

Nederlands Centrum Bijenonderzoek

NCB Rapporten 2013

nummer 1

Monitor Bijensterfte Nederland 2012

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 Bijensterfte 2011-2012, de Nederlandse Bijenhouders Vereniging, de Algemene Nederlandse Imkers vereniging en de Imkersbond ABTB.

Inhoud

1. Samenvatting.....	5
2. Inleiding Monitor Bijensterfte 2012.....	7
3. Statistische bewerking	9
3.1 Dataverzameling	9
3.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden	9
3.3 Statistische modellering.....	9
3.4 Representativiteit van de steekproef	10
4. Kengetallen imkers en bijenvolken 2011-2012	11
4.1 Respons.....	11
4.2 Aantallen bijenvolken in 2011 en 2012	11
4.3 Deelname van imkers en aantallen bijenvolken per provincie	12
4.4 Bestuiving in de beroepsmatige landbouw	13
4.5 Reizen met bijenvolken voor bestuiving of honingdracht.	13
4.6 Bijenrassen.....	14
4.7 Gebruikte wintervoeding 2011	14
4.8 Herkomst koninginnen 2011	15
4.9 Drachtmogelijkheden	16
4.10 Raatvernieuwing	17
5. Uitwintering Bijenvolken 2011-2012	18
5.1 Zwakke volken na de winter 2011-2012	18
5.2 Wintersterfte 2011-2012.....	18
6. Wintersterfte 2011-2012 en verklarende factoren	20
6.1 Nadere uitwerking statistisch model wintersterfte 2011-2012.....	20
6.2 Dracht en relatieve sterftetekans	24
6.3 Herkomst van koninginnen en relatieve sterftetekans	24
6.4 Raatvernieuwing en relatieve sterftetekans	25
6.5 Varroabestrijding en relatieve sterftetekans.....	26
6.7 Variatie in bijensterfte tussen imkers en variatie tussen PC2 gebieden	28
6.8 Verdwijnsiekte, voedselgebrek en problemen met koninginnen.....	30
6.9 Modelfactoren en proportionele sterfte voor imkers met maximaal 50 volken	30
7. Discussie	33
8. Dankwoord.....	37
9. Literatuur	37

10	Bijlage	39
10.1	Vragenlijst Uitwintering Bijenvolken 2012 Monitor Uitwintering Bijenvolken 2012..	39

1. Samenvatting

Aan de jaarlijkse monitor wintersterfte in 2012 is door 1673 Nederlandse imkers deelgenomen. 24% van de naar schatting 7000 actieve Nederlandse imkers heeft de vragenlijst ingevuld.

Het gemiddelde aantal volken per imker in oktober 2011 bedroeg 9 (mediaan 5). Het merendeel (90%) van de responderende imkers had op 1 april 2012 maximaal 14 volken.

20% van de responderende imkers leverde volken voor bestuiving van gewassen in de beroepsmatige landbouw en ontving daarvoor een vergoeding.

De totale wintersterfte 2011-2012 van de onderzoeksgroep bedroeg 20,8% (3.107 volken) van het aantal ingewinterde bijenvolken per 1 oktober 2011 (14.915 volken). De kleine groep imkers (1,4%) met meer dan 50 volken ondervond een bijensterfte van 15,4%, voor de imkers met maximaal 50 volken was dat 22,1%. Deze bijensterfte past in de trend van de 4 voorgaande jaren, waarin de sterfte voor de imkers met maximaal 50 volken varieert tussen de 22 en 23%.

Verder werden 1.650 volken (11,9%) van 13.879 ingewinterde volken, waarvoor deze informatie beschikbaar was, door de imker als zwak na de winter beoordeeld.

Er werden geen associaties gevonden tussen wintersterfte 2011-2012 en

- deelname aan bestuiving in de beroepsmatige landbouw*
- reisgedrag,*
- bijenras,*
- gebruikte wintervoeding in 2011,*
- de volgende door de imker als belangrijk gekwalificeerde drachtbronnen: koolzaad, linde, asperge, acacia, fruit, blauwe bes, klaver, en paardenbloem.*

Gevonden associaties tussen verklarende factoren en wintersterfte 2011-2012 waren te verdelen in sterk en zwak op basis van de p-waarden verkregen met mixed (multilevel) model toetsing. Sterke associaties werden gevonden voor

- de volgende door de imker als belangrijk gekwalificeerde drachtbronnen (vergeleken met niet aangegeven als belangrijk): mais (hogere kans op bijensterfte), en heide (lagere kans op bijensterfte)*
- de uitgevoerde varroabestrijding: imkers die zowel in de zomer als in de winter een bestrijding uitvoerden ondervonden een lagere kans op bijensterfte dan diegenen die alleen in de winter of alleen in de zomer bestreden of helemaal niet bestreden.*
- de mate van raatvernieuwing: lagere bijensterfte voor imkers die 1-50% van hun oude bebroede ramen vernieuwden vergeleken met geen raatvernieuwing.*

Zwakke associaties werden gevonden voor

- herkomst van koninginnen: imkers die koninginnen uit buitenland importeren en natelen van geselecteerde moeren (lagere kans op bijensterfte) vergeleken met imkers die het produceren van een koningin aan het bijenvolk zelf overlaten.*
- de volgende door de imker als belangrijk gekwalificeerde drachtbron (vergeleken met niet aangegeven als belangrijk): wilg (lagere kans op bijensterfte),*

- *de mogelijke aanwezigheid van bladhonig in de volken tijdens de winter, vergeleken met niet als mogelijkheid aangegeven (hogere kans op bijensterfte).*

Een belangrijke uitkomst is dat de ruimtelijke variatie bijensterfte tussen (postcode) gebieden groot bleef na correctie voor de factoren waarvoor een significant verband met kans op bijensterfte werd vastgesteld. Andere, met name lokale factoren, moeten deze variatie verder verklaren.

Een opvallend verhoogde mate van onverklaarde bijensterfte werd waargenomen voor aaneensluitende gebieden in Groningen doorlopend naar het oosten van Friesland, in Limburg en in Brabant doorlopend naar Zuid-Holland. Op de Utrechtse heuvelrug, de Veluwe en in de Achterhoek was deze over het algemeen lager dan het Nederlands gemiddelde. De provincies Brabant, Limburg en Groningen ondervonden in de winter 2011-12, de hoogste wintersterfte, dit was ook in de winter 2010-11 het geval.

2. Inleiding Monitor Bijensterfte 2012

De wintersterfte in Nederland is hoog, hoger dan in de meeste andere landen waarover gegevens bekend zijn (Van der Zee e.a. 2012). Dit rapport bevat de analyse van de Nederlandse gegevens over wintersterfte van bijenvolken gedurende de winter 2011-2012. Daarnaast worden kenmerken van deze volken en verschillen in de imkerpraktijk vermeld. Met deze gegevens kan een samenhang tussen wintersterfte van bijenvolken en mogelijk verklarende factoren onderzocht worden. Publicaties over de uitwintering van bijenvolken in Nederland zijn beschikbaar sinds 2003 (Van der Zee en Jager 2003, Van der Zee 2006, 2007, 2008, Van der Zee en Pisa 2010, 2011). De gebruikte 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 e.a. 2012).

Imkers nemen beslissingen die de voortplanting (koninginnenteelt) en overleving van bijenvolken beïnvloeden, reizen met bijenvolken naar drachtgebieden wat voordelig voor volken kan zijn wat betreft de stuifmeelvoorziening, maar ook risico's kan opleveren door mogelijke blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen of verspreiding van infecties. Imkers vervangen oude raat en voorzien bijenvolken van wintervoer. De vragenlijst beoogt informatie te leveren die een analyse van de gevolgen van deze beslissingen mogelijk maakt.

Een van de vragen betreft de uitgevoerde bestrijding van de *Varroa* mijt. Onvoldoende bestrijding van deze parasiet verhoogt sterk de kans op wintersterfte (LeConte e.a. 2010, Rosenkranz e.a. 2010, Cornelissen e.a. 2004, 2010, Van der Zee en Pisa 2012). De bestrijding wordt meestal uitgevoerd met een product dat moet worden ingezet in specifieke perioden van het jaar, afhankelijk van temperatuur en de broeddynamiek van het bijenvolk. In de zomer wordt de winterpopulatie van een bijenvolk aangemaakt. Deze populatie moet in staat zijn een winter te overleven en de eerste populatie van het volgend voorjaar te verzorgen. Een ernstige beschadiging van de winterpopulatie door een omvangrijke *Varroa* populatie vergroot de kans op wintersterfte. *Varroa*bestrijding in de zomer is daarom van groot belang. De effectiviteit van de bestrijding wordt echter beperkt wanneer de gebruikte bestrijdingsmiddelen niet of in beperkte mate de mijten uitschakelen die in het gesloten broed de poppen parasiteren. Een meervoudige zomerbehandeling is daarom noodzakelijk, b.v. juist voordat in juli de opbouw van de winterpopulatie aanvangt én in september als het broednest afneemt en daardoor de parasitering in het kleiner aantal beschikbare cellen relatief toeneemt. In de winter is er geen of een zeer gering broednest. Iedere mijt is dan bereikbaar voor bestrijding, maar die bestrijding heeft geen invloed meer op de levensduur van de winterpopulatie. Wel draagt een winterbestrijding onmiddellijk bij aan een betere overwintering, omdat het de eerste voorjaarspopulatie beschermt tegen een hoge mijtendruk. Een combinatie van zomer- en winterbestrijding lijkt daarom het meest effectief. Het effect van de verschillende perioden van *Varroa*bestrijding onderzoeken wij voor de volgende onderzoeksvragen:

1. Een combinatie van winter- en zomerbestrijding leidt tot lagere sterfte vergeleken met uitsluitend een bestrijding in de zomer.

2. Een bestrijding in juli én september of voortdurende bestrijding in juli, augustus én september, maar niet ook in de winter, leidt tot lagere sterfte vergeleken met alleen bestrijding in andere (combinaties van) zomermaanden.
3. Niet bestrijden van de varroamijt leidt tot hogere sterfte vergeleken met alleen bestrijding in de zomer, dan wel in de zomer zowel als in de winter of alleen in de winter.

Bij bovenstaande onderzoeksvragen werd aanvankelijk ook overwogen om de combinatie augustus en september te onderzoeken. Daarvan is afgezien omdat deze combinatie minder voorkomt, en gevoeliger is voor een onjuiste interpretatie omdat minder zekerheid bestaat over het tenminste 2 keer bestrijden in deze periode.

Naast algemeen voorkomende factoren die een invloed op bijensterfte kunnen hebben zoals de bestrijding van de varroamijt, zijn er factoren die lokaal kunnen verschillen zoals de mate van stuifmeelaanbod, het gebruik van landbouwgewasbeschermingsmiddelen of de aanwezigheid van een plaatselijke imkervereniging die actief is op het gebied van ziektepreventie. Die factoren worden niet gemeten met onze vragenlijst. Wel kan inzicht verkregen worden in de mate waarin de wintersterfte tussen gebieden verschilt, een verschil dat niet verklaard kan worden door factoren die met deze monitor wél gemeten kunnen worden. Vervolgonderzoek kan dan meer inzicht bieden in de aard van deze lokale factoren. Een belangrijk doel van deze studie is daarom het in beeld brengen van de ruimtelijke variatie in onverklaarde bijensterfte, d.w.z. na correctie voor de factoren waarvoor een relatie met bijensterfte kan worden vastgesteld.

In het voorliggend rapport worden eerst enige kenmerken van de imkerij in 2011 en 2012 beschreven. Daarna volgt een overzicht van de wintersterfte 2011-12 en vervolgens van associaties tussen wintersterfte en verklarende factoren. Bovendien is voor de verklarende factoren ook de proportionele sterfte weergegeven op landelijk niveau.

Wij zijn ons ervan bewust dat veel lezers van deze studie niet vertrouwd zijn met de statistische bewerkingen. Om de toegankelijkheid te vergroten hebben wij daarom enkele tekstvakken toegevoegd, waarin wij proberen enige belangrijke begrippen te verduidelijken. Wie minder geïnteresseerd is in de statistische verantwoording zou ook kunnen overwegen de hoofdstukken 3, 5 en 6.1 tot 6.8 over te slaan.

3. Statistische bewerking

3.1 Dataverzameling

De verspreiding van de vragenlijst is gestart op 1 april 2012. De vragenlijst werd ingesloten in de landelijke bijenbladen “Bijenhouden” van de Nederlandse Bijenhouders Vereniging en “mijn bijen” van de Algemene Nederlandse Imkersvereniging, de imkersbond ABTB en de stichting SBI. De vragenformulieren konden onder antwoordnummer worden teruggestuurd naar het Nederlands Centrum Bijenonderzoek (NCB). Verder kon de vragenlijst op het internet (www.beemonitoring.org) worden ingevuld door imkers waarvan het email adres bij het NCB bekend was. Zij ontvingen een persoonlijke link naar de vragenlijst op het internet, tenzij hun provider de email als spam beschouwde. Vragenlijsten ingezonden tot en met juni 2012 zijn in deze Monitor verwerkt.

3.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden

In dit onderzoek werden die vragenlijsten buiten beschouwing gelaten, waarin de essentiële vragen over de omvang van de wintersterfte niet werden ingevuld. Dit gold ook voor antwoorden die numeriek niet klopten, bijvoorbeeld, een imker heeft 5 volken verloren en gaf tevens aan dat 6 hiervan verloren waren door koninginnenproblemen. Ontbrekende antwoorden op specifieke vragen werden verwerkt tot een aparte categorie bij de analyses.

3.3 Statistische modellering

Proportionele sterftepercentages zijn berekend als de proportie verloren volken tijdens de winter van het aantal ingewinterde volken, vermenigvuldigd met 100.

Om associaties tussen de mate van wintersterfte en mogelijk verklarende factoren te onderzoeken werd gebruik gemaakt van een statistisch model. Twee varianten van logistische regressiemodellen zijn gebruikt. Allereerst vanwege de scheve verdeling van het aantal volken per imker, een model met een quasibinomiale verdeling van de afhankelijke variabele (het proportionele sterftepercentage). Vervolgens werd een model gebruikt waarin de variatie tussen imkers en tussen locaties van imkers werd verwerkt in de schatting van effecten van verklarende factoren (mixed model, ook wel multilevel of random effect analyse genoemd). Nederland kan worden ingedeeld in 90 gebieden op basis van de eerste 2 cijfers van de postcode, in deze studie aangeduid als PC2 gebieden. In het mixed model zijn de locaties van imkers gegroepeerd in deze 90 PC2 gebieden.

Het quasibinomiale model en het mixed model zijn beide varianten van gelineariseerde modellen, waarin de sterftepercentages worden getransformeerd door de logit functie. De gebruikte versie van het programma R was versie 2.15.1 (R development Core Team 2011). De modellen werden gemaakt met de pakketten lme4 (Bates *et al.* 2011) and MASS (Venables and Ripley 2002).

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. Een p-waarde groter dan 5% maar kleiner dan 10% werd als een trend beschouwd. Modelfactoren met betrouwbaarheidsintervallen die elkaar niet overlappen werden eveneens als significant verschillend beschouwd.

De gevolgde werkwijze is conform de door Rodriguez (2006), Kindt en Coe (2005) en Zuur *et al.* (2009) beschreven methoden. De procedure om inzicht te krijgen in de mate van associatie van een factor en de mate van wintersterfte bestaat uit het maken van een analyse voor iedere factor apart (de ruwe of enkelvoudige analyse) gevolgd door het toetsen van de factor in een model samen met andere factoren (meerfactor analyse). Met de corrigerende analyse wordt onderzocht of factoren elkaar (ten dele) verklaren. Hierbij kan gedacht worden aan het samengaan van bijvoorbeeld eenzelfde varroabestrijding en eenzelfde mate van raatvernieuwing bij bepaalde groepen imkers. Als dit zo is dan verliest één van de twee factoren aan gewicht en is deze in het meerfactor model niet meer significant.

Of het toevoegen van factoren aan een model een verbetering is t.o.v. een model zonder factoren (een model met alleen de twee intercepts) werd beoordeeld op basis van de mate van residuele afwijking van de waarnemingen.

3.4 Representativiteit van de steekproef

In het voorjaar 2009 waren bij benadering 7000 Nederlandse imkers geregistreerd als lid van een organisatie. Op basis van het aantal in oktober 2009 ingewinterde volken per imker beschikten die imkers dat jaar samen over een totaal van 63.000 volken. (Van der Zee 2010). Niet alle geregistreerde leden van een vereniging zijn ook actief als imker. Een aantal imkers is lid van meerdere landelijke verenigingen en een aantal is niet lid van een vereniging. Ook zijn er leden die niet meer actief zijn als imker en plaatselijke donateurs die weer wel bijen houden en tenslotte dan nog leden die in andere landen wonen. Net als in de Monitor 2011 doen we de aanname dat deze schatting een redelijke benadering van de werkelijkheid is en dat er in dit korte tijdsbestek geen grote veranderingen in aantallen hebben plaatsgevonden. Gebaseerd op deze benadering bedroeg de respons (1.673 imkers) in 2012 24% van de Nederlandse actieve imkerpopulatie met 24% van de bijenvolken (14.915 volken totaal in oktober 2011). In de dataset, die uiteindelijk werd gebruikt voor statistische analyse van de wintersterfte 2012, werden de gegevens van 1.626 Nederlandse imkers met ieder maximaal 50 volken verwerkt. Deze imkers beschikten tezamen over 12.055 volken in oktober 2011. De deelname is hiermee weer iets hoger dan bij de vorige monitor.

4. Kengetallen imkers en bijenvolken 2011-2012

4.1 Respons

Imkers konden tot en met juni 2012 de ingevulde vragenlijsten terugsturen naar het NCB. In totaal hebben 1.673 imkers die op 1 oktober 2011 over één of meer bijenvolken beschikten de vragenlijst teruggestuurd.

4.2 Aantallen bijenvolken in 2011 en 2012

Als kengetallen worden gemiddelde en mediaan (middelste waarde) van het aantal volken per imker, het maximum aantal volken per imker en het totaal aantal volken weergegeven (tabel 1). In totaal 211 imkers verstrekten geen gegevens over het aantal volken per april 2011. Het gemiddeld aantal volken per imker op de drie meetmomenten is in deze Monitor 2012 vrijwel hetzelfde als in de Monitor 2011, namelijk 6 in april 2010, 9 in oktober 2010 en 7 in april 2011 (Van der Zee en Pisa 2012).

Tabel 1. Kengetallen aantallen bijenvolken in april 2011, oktober 2011 en april 2012.

Datum	Aantal imkers	Aantal volken/imker gemiddeld	Aantal volken/imker mediaan	Aantal volken/imker max.	Aantal volken totaal
April 2011	1459	6	4	425	9312
Oktober 2011	1673	9	5	500	14915
April 2012	1673	7	4	460	11808

De verdeling van het aantal bijenvolken over de imkers is weergegeven in tabel 2 aan de hand van percentielwaarden. Dit is het maximaal aantal volken aanwezig bij 25, 50, 75 en 90% van de imkers op een bepaald tijdstip. De tabel geeft ook de toename in de zomer en de afname in de winter weer. Het merendeel van de Nederlandse imkers (90%) van de imkers had 14 volken of minder in april 2012. Deze waarden verschillen eveneens weinig van de waarden gevonden in de Monitor 2011.

Tabel 2. 25, 50, 75 en 90 percentiel waarden van het aantal volken per imker (het maximum aantal volken bij een bepaalde percentielwaarde) in april 2011, oktober 2011 en april 2012.

Tijdstip	Aantal imkers	25% imkers	50% imkers	75% imkers	90% imkers
April 2011	1459	2	4	7	12
Oktober 2011	1673	3	5	9	16
April 2012	1673	2	4	7	14

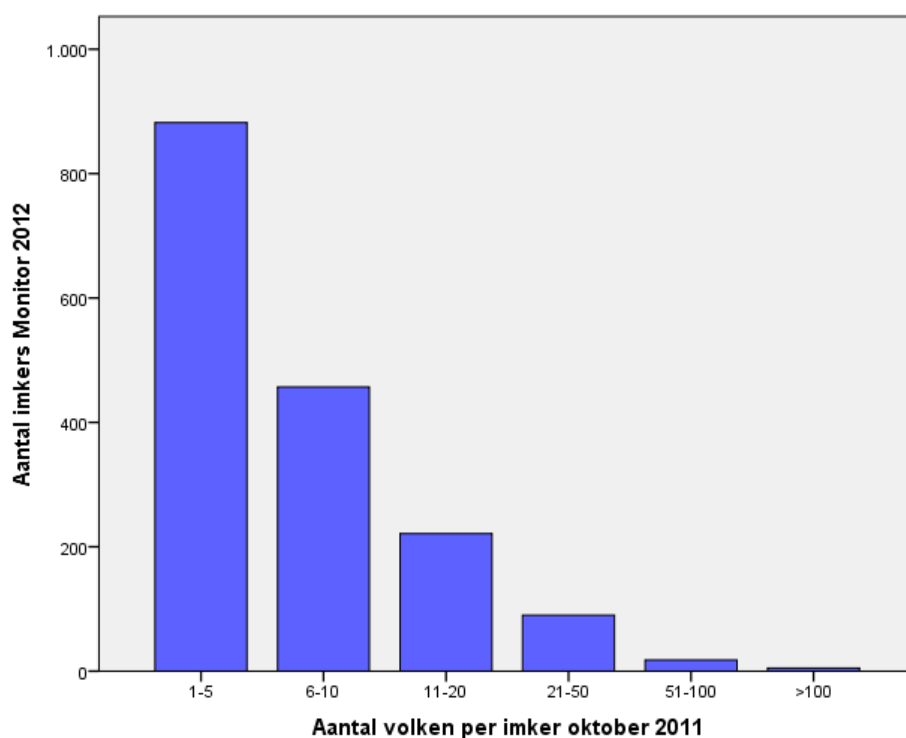
Voor een visuele weergave van frequentieverdeling van het aantal volken per imker in oktober 2012 (figuur 1 en tabel 3) zijn de imkers ingedeeld in klassen gebaseerd op het aantal volken per imker. De frequentieverdeling is eveneens vrijwel ongewijzigd ten opzichte van de Monitor 2011. Een kleine groep respondenten (1,4%) met meer dan 50 volken

beschikte wel over 18,2 % van de volken, de grootste groep (52,7%, de 'kleinste' imkers) over vrijwel evenveel (19,2%) volken.

Tabel 3. Het aantal imkers en het gezamenlijk aantal volken per grootteklasse van de Nederlandse imkerij.

Oktober 2011		
N volken per klasse	N imkers (%)	N volken (%)
1-5	882 (52,7)	2.868 (19,2)
6-10	457 (27,3)	3.435 (23)
11-20	221 (13,2)	3.181 (21,3)
21-50	90 (5,4)	2.721 (18,2)
51-100	18 (1,1)	1.149 (7,7)
>100	5 (0,3)	1.561 (10,5)
Totaal	1.673	14.915

Figuur 1. Frequentieverdeling van het aantal volken per imker in oktober 2011.



4.3 Deelname van imkers en aantallen bijenvolken per provincie

Het aantal deelnemende imkers en bijenvolken verschilde ook in de Monitor 2012 per provincie (tabel 4). In Limburg, Brabant en Zuid-Holland ligt het gemiddeld aantal volken per imker hoger vergeleken met de andere provincies, terwijl dit verschil in mediaan-waarden niet terug te vinden is. Daaruit kan worden afgeleid dat deze verschillen veroorzaakt worden door een klein aantal imkers met relatief veel volken.

Tabel 4. Deelname imkers en bijenvolken per provincie: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Provincie	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Drenthe	112 (7)	7	5	815
Flevoland	22 (1)	9	7	202
Friesland	114 (7)	8	5	937
Gelderland	381 (23)	8	5	3.198
Groningen	82 (5)	9	6	698
Limburg	101 (6)	14	7	1.381
Noord-Brabant	232 (14)	10	6	2.417
Noord-Holland	128 (8)	9	6	1.105
Overijssel	168 (10)	8	4	1.320
Utrecht	132 (8)	7	5	977
Zeeland	37 (2)	8	6	308
Zuid-Holland	164 (10)	10	5	1.557
Totaal	1673	9	5	14.915

4.4 Bestuiving in de beroepsmatige landbouw

Het antwoord op de vraag "hoeveel volken zijn er vorig jaar ingezet voor de bestuiving in de beroepsmatige landbouw tegen betaling?" werd ingedeeld in drie categorieën: wel volken ingezet, geen volken ingezet en geen gegevens.

20% van de respondenten heeft in 2011 volken ingezet voor bestuiving in de beroepsmatige landbouw (tabel 5) en kreeg daarvoor een vergoeding. Deze imkers beschikten gemiddeld over meer (en wat betreft de mediaan over meer dan twee maal zo veel) volken dan de imkers die geen betaling ontvingen voor bestuiving ofwel geen volken leverden voor bestuiving.

Tabel 5. 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 in oktober 2011.

Inzet volken voor betaalde bestuiving?	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Ja	333 (20)	20	11	6.496
Nee	1.126 (67)	6	4	6.678
Geen gegevens	214 (13)	8	5	1.741
Totaal	1.673	9	5	14.915

4.5 Reizen met bijenvolken voor bestuiving of honingdracht.

In de vragenlijst is gevraagd naar het aantal volken dat minimaal één keer verplaatst is in 2011 ten behoeve van een honingdracht of voor bestuivingsdoeleinden. Antwoorden op deze vraag zijn verwerkt in drie categorieën: wel volken verplaatst, geen volken verplaatst en geen gegevens (tabel 6).

40% van de imkers reisde met de volken. Deze imkers beschikten over beduidend meer volken dan degenen die dat niet deden.

Tabel 6. Reizen met bijenvolken voor bestuiving of honingdracht in 2011: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Gereisd?	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Ja	671 (40)	14	8	9.552
Nee	868 (52)	5	4	4.363
Geen gegevens	134 (8)	8	4	1.000
Totaal	1.673	9	5	14.915

4.6 Bijenrassen.

Ongeveer de helft van de respondenten beschikte over hoofdzakelijk volken van een bepaald bijenras of Buckfast bijen in 2011 (fig. 7). Drie imkers die aangaven met *Apis m. caucasica*, *Apis m. ligustica* en met de bijensoort *Apis cerana* te werken zijn buiten beschouwing gelaten in tabel 7. Imkers met *A.m. carnica* of Buckfast volken beschikken gemiddeld over meer volken dan imkers die geen bepaald ras aangaven of die aangaven *A. m. mellifera* volken te hebben. De verhouding tussen de rassen en de kengetallen per ras zijn vrijwel hetzelfde als gevonden in de Monitor 2011.

Tabel 7. Aanwezige bijenrassen in 2011: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Aanwezig bijenras oktober 2011	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
<i>A.m. carnica</i>	473 (28)	10	5	4.740
<i>A.m. mellifera</i>	92 (6)	9	5	801
Buckfast	330 (20)	11	6	3.727
Niet een bepaald ras	776 (46)	7	5	5.629
Totaal	1.671	9	5	14.897

4.7 Gebruikte wintervoeding 2011

In Nederland gebruikt het merendeel van de imkers opgeloste kristalsuiker of gekochte invertsuiker als wintervoeding (tabel 8). Een minderheid voerde zijn bijen met een combinatie van invert- en kristalsuiker of alleen met honing. Het zeldzame antwoord maissuikersiroop (HFCS, High Fructose Corn Syrup) is verwerkt in de categorie "Anders". Gebruik van deze suiker als bijenvoeding is ongebruikelijk in Nederland.

Tabel 8. Gebruikte wintervoeding in 2011: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Gebruikte wintervoeding 2011	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Honing	48 (3)	7	3	253
Kristalsuiker	728 (44)	8	5	6.058
Invertsuiker	507 (30)	9	5	4.612
Kristal, invertsuiker en honing	18 (1)	9	4	169
Kristal en invertsuiker	97 (6)	9	7	909
Kristalsuiker en honing	155 (9)	9	5	1.445
Invertsuiker en honing	69 (4)	15	6	1.056
Anders, combinaties	17 (1)	11	6	183
Geen gegevens	34 (2)	7	4	230
Totaal	1673	9	5	14.915

Tabel 9 toont de antwoorden op de vraag of er mogelijk bladhoning aanwezig was in de volken tijdens de winter. Bladhoning is een afscheidingsproduct van bepaalde insecten op planten, vaak bomen, en zou mede door een hoog drogestofgehalte een negatieve invloed kunnen hebben op de overleving van de bijen tijdens de winter vanwege de kans op dysenterie. Een kleine groep imkers liet deze vraag onbeantwoord.

Tabel 9. Mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de volken in winter 2011-2012: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Bladhoning in volken	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Nee	785 (47)	10	6	7.565
Ja	538 (32)	9	5	4.635
Geen gegevens	350 (21)	8	4	2.715
Totaal	1.673	9	5	14.915

4.8 Herkomst koninginnen 2011

Iets minder dan de helft van de imkers liet het aan het volk zelf over om een nieuwe koningin te produceren of teelde na van een ander volk op de eigen stand (tabel 10). Een minderheid van imkers met relatief veel volken betrok koninginnen van telers uit een andere land.

Tabel 10. Herkomst koninginnen 2011: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken in oktober 2011.

Herkomst koninginnen 2011	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Eigen volk	631 (38)	6	4	3.523
Geselecteerd volk eigen bestand	167 (10)	10	6	1.620
Teler in Nederland	218 (13)	7	5	1.504
Teler in het buitenland	31 (2)	21	10	652
Eigen volk/geselecteerd volk	263 (16)	12	7	3.194
Eigen volk/teler in Nederland	135 (8)	8	6	1.048
Geselecteerd volk/teler in Nederland	77 (5)	11	8	863
Eigen volk/teler in buitenland	15 (1)	12	10	186
Geselecteerd volk/teler in buitenland	20 (1)	9	8	173
Andere oorsprong/combinaties	103 (6)	20	10	2.052
Geen gegevens	13 (1)	8	5	100
Totaal	1673	9	5	14.915

4.9 Drachtmogelijkheden

In de vragenlijst werd imkers gevraagd hun mening te geven over welke drachtbronnen in 2012 van belang waren voor hun bijen. De antwoorden zijn samengevat in tabel 11.

Opvallend is dat de mediaan van het aantal volken per imker voor vrijwel alle drachtbronnen gelijk is. Alleen voor koolzaad, heide en blauwe bes is er sprake van specifiek gebruik door imkers met meer volken. De voor de Nederlandse imker belangrijke drachtbronnen bloeien in het voorjaar en begin van de zomer: wilg, paardenbloem, fruit en linde.

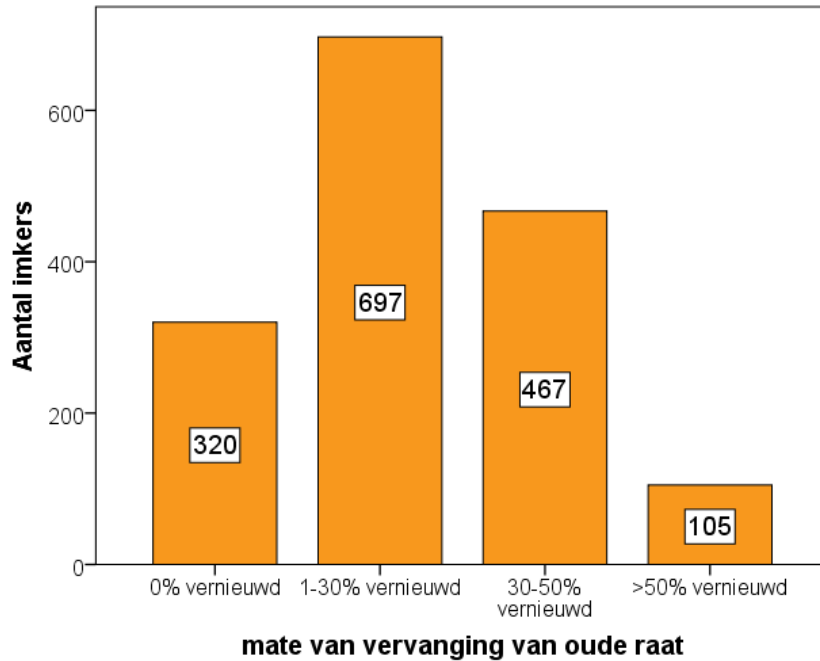
Tabel 11. Drachtbronnen van belang in 2011: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Drachtbron:	Niet/wel	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2011	Aantal volken/imker mediaan okt. 2011	Totaal aantal volken okt. 2011
Koolzaad	niet	1319 (79)	7	5	9.799
	wel	354 (21)	14	7	5.116
Mais	niet	1435 (86)	9	5	12.219
	wel	238 (14)	11	5	2.696
Zonnebloem	niet	1611 (96)	9	5	14.169
	wel	62 (4)	12	4	746
Heide	niet	1305 (78)	8	5	9.996
	wel	368 (22)	13	7	4.919
Linde	niet	557 (33)	8	5	4.515
	wel	1116 (67)	9	5	10.400
Paardenbloem	niet	667 (40)	9	5	6.048
	wel	1006 (60)	9	5	8.867
Wilg	niet	567 (34)	7	5	3.877
	wel	1106 (66)	10	5	11.038
Acacia (Robinia)	niet	1193 (71)	9	5	10.362
	wel	480 (29)	9	5	4.553
Blauwe bes	niet	1592 (95)	8	5	12.941
	wel	81 (5)	24	7	1.974
Asperge	niet	1626 (97)	8	5	13.385
	wel	47 (3)	33	6	1.530
Klaver	niet	1309 (78)	8	5	10.746
	wel	364 (22)	11	5	4.169
Fruit	niet	646 (39)	7	5	4.526
	wel	1027 (61)	10	5	10.389

4.10 Raatvernieuwing

In de vorige monitor bleek de mate van raatvernieuwing van invloed op de wintersterfte. Ook in 2012 is daarom gevraagd naar het percentage van het bebroede raatbestand dat vernieuwd is in het voorgaande jaar. De antwoorden zijn omgezet in een beperkt aantal klassen, getoond in figuur 2. Een aanzienlijke groep van ongeveer 20% van de imkers gaf aan geen raten te hebben vernieuwd terwijl 6% meer dan 50% vernieuwde. Bij de overige imkers varieerde de mate van raatvernieuwing tussen de 1 en 50%.

Figuur 2. Frequentieverdeling percentage vervangen oude raat in 2011.



5. Uitwintering Bijenvolken 2011-2012

5.1 Zwakke volken na de winter 2011-2012

N.B. In de volgende paragrafen wordt tussen haakjes steeds een betrouwbaarheidsinterval aangegeven. Tekstvak 1 geeft daarover nadere uitleg.

1.495 imkers vulden de vraag in hoeveel van hun volken er zwak waren na de winter. In totaal werden 1.650 volken, 11,88% (11,2% -12,6%) van de 13.879 ingewinterde volken, als zwak beoordeeld.

5.2 Wintersterfte 2011-2012

De 1673 imkers die 14.915 volken inwinterden ondervonden een totale wintersterfte van 20,8%. Zie voor het betrouwbaarheidsinterval (BI) tabel 11.

Dit relatief hoge sterftepercentage is vergelijkbaar met de percentages die in voorgaande jaren gevonden werden (tabel 11). In de winter van 2009-2010 bedroeg het sterftepercentage 29,1%. Zonder de beperkte groep imkers die hun volken in 2009 inwinterden met de invertsuikersiroop 'Sint-Ambrosius (Fructo-Bee)' was de sterfte 23% (Van der Zee en Pisa 2010, Van der Zee e.a. 2012).

Imkers met meer dan 50 volken ondervonden de afgelopen jaren steeds een lagere sterfte vergeleken met imkers met minder volken. In de winter van 2011-12 was dit opnieuw het geval. Voor de imkers met meer dan 50 volken was de bijensterfte 15,4% (14,1-16,8). De imkers met 50 volken of minder ondervonden een wintersterfte van 22,06% (20,84-23,34%).

Het berekenen van een betrouwbaarheidsinterval (BI).

Wij kunnen precies berekenen wat de bijensterfte was voor alle imkers die deelnamen aan de Monitor 2012, n.l. 20,8%. Kunnen we nu ook iets zeggen over de bijensterfte voor heel Nederland?

*Nee formeel niet, maar wel over de bijensterfte bij diegenen die een vragenlijst in hun blad ontvingen. Dat zijn de imkers die lid zijn van de Nederlandse Bijenhouders Vereniging, de Algemene Nederlandse Imkers vereniging en de Imkersbond ABTB (zie §3.1). Dat is naar onze schatting meer dan 90% van de Nederlandse imkers. Voor deze imkers kunnen wij met 95% zekerheid berekenen tussen welke grenzen de bijensterfte varieert. In 2012 zijn die grenzen 19,7 en 22,0 %. Het gebied tussen die grenzen wordt het betrouwbaarheidsinterval (BI) genoemd. In dit verslag vermelden wij eerst de totaal gemeten bijensterfte van de deelnemers (zie b.v. tabel 11) en daarna tussen haakjes het BI, in dit geval **20,8% (19,7 – 22,0)**.*

Het gebrek aan kennis over de uitkomsten van degenen die niet meedoen is bij dit soort studies vaak een probleem. Daarmee is in deze berekening geen rekening gehouden. Je kunt een indruk krijgen van de 'beantwoordings-fout' als er vergelijkingsmateriaal is. Te denken valt aan het actief benaderen van alle leden van een afdeling en al hun uitwinteringsgegevens verzamelen nadat de monitor afgesloten is. Met deze gegevens kan dan een vergelijking worden gemaakt. Afdelingen die dat willen doen verzoeken wij contact met ons op te nemen.

Tabel 11. Wintersterfte met betrouwbaarheidsinterval (BI) uit Nederlandse monitorgegevens 2005-2012.

Winter	Aantal imkers	Aantal volken oktober	% Wintersterfte* (95% BI)
2005-2006	737	7.050	26,3 (23,5-29,1)
2006-2007	1.422	13.591	15,9 (14,1-17,6)
2007-2008	808	9.616	23,7 (19,5-27,8)
2008-2009	1.193	10.678	21,7 (19,7-23,7)
2009-2010 **	1.326	11.265	29,1 (25,4-32,6)
2010-2011	1.541	13.726	21,4 (20,2-22,6)
2011-2012	1.673	14.915	20,8 (19,7-22,0)

* op basis van het aantal ingewinterde volken in oktober en het aantal verloren volken in april het volgende jaar. **sterfte vertoont een afwijkend beeld i.v.m. gebruik mogelijk toxisch bijenvoer 'Ambrosius Fructo-Bee'. Imkers (met maximaal 50 volken) die dit voer niet gebruikten ondervonden een bijensterfte van 23,1% (20,7-25,5), de gebruikers 52,7% (36,7-68,6) (Van der Zee en Pisa, 2011).

6. Wintersterfte 2011-2012 en verklarende factoren

6.1 Nadere uitwerking statistisch model wintersterfte 2011-2012

Het onderzoek naar de betekenis van risicofactoren is uitgevoerd voor imkers die maximaal 50 bijenvolken inwinterden. Daarbij zijn alleen de gegevens van imkers gebruikt, die de vraag invulden over hun wijze van varroabestrijding. Als gevolg daarvan bestond de uiteindelijke onderzoekspopulatie uit de gegevens van 1.626 imkers (97% van het totaal aantal respondenten) met in totaal 12.055 volken. De analyse werd uitgevoerd met een mixed model, ook wel multilevel of random effect model genoemd.

Tekstvak 2

Mixed Model (zie ook §3.3)

Een mixed model biedt ons de mogelijkheid tegelijkertijd te onderzoeken in hoeverre bijensterfte samenhangt met beslissingen van individuele imkers (zoals wijze van varroabestrijding, raatvernieuwing enz.) én met verschillen van groepen imkers per PC2 gebied. Op die manier wordt rekening gehouden met mogelijk lokale factoren die de sterfte beïnvloeden. Anders gezegd, de imkerbeslissingen worden onderzocht (geclusterd, gegroepeerd) binnen het gebied waar de bijenvolken verblijven en die clusters worden vergeleken in hun mate van bijensterfte.

Onze eerste stap is het vaststellen wat de variatie in bijensterfte is tussen individuele imkers én hoe groot de variatie is tussen PC2 gebieden in een model zonder verklarende factoren; het “nulmodel”.

Daarna onderzoeken wij of de variatie kleiner wordt als we factoren aan het model toevoegen, b.v. de wijze van varroabestrijding. Als dat het geval is verklaart die factor in zekere mate de wintersterfte.

De varroabestrijding verklaart in dit onderzoek maar een beperkt deel van de variatie in wintersterfte tussen imkers of tussen PC2 gebieden. Er blijft nog veel ‘onverklaarde variatie’ over. Andere factoren moeten die verschillen in variatie verder verklaren.

Wij onderzoeken voor iedere toegevoegde factor ook of deze significant ($p < 0,05$) verschilt van een model zonder factoren. Als die kans kleiner is dan 0,005 dan is het een factor met een sterk effect.

De factor varroabestrijding brengt de variatie in bijensterfte meer terug dan enige andere modelfactor en heeft een sterk effect.

Bij de imkers die aangeven dat de heidedracht voor hun bijen wel of niet belangrijk was loopt de variatie in bijensterfte minder terug dan voor de varroa-factor, omdat het om de volken van een betrekkelijk kleine groep imkers gaat. Het is wel de sterkste factor in het model.

Het gebruik van een mixed model procedure met variabele intercept (zie §3.3 en tekstvak 2) leverde een sterke verbetering op in het schatten van de effecten van verklarende factoren. Een model met een variabele intercept voor zowel 'imkerbeslissingen' als de locatie van de imker op PC2 niveau bleek het best te passen op de onderzoeksgegevens. Toepassing van dit model verminderde zowel de grote variatie in wintersterfte tussen individuele imkers als tussen de (groepen imkers in) PC2 gebieden bij het berekenen van effecten van mogelijke risicofactoren.

In tabel 12 is vermeld welke factoren significant waren ten opzichte van een factorloos model.

De volgende onderzochte factoren waren sterk van invloed op de wintersterfte:

- de door de respondenten als belangrijk aangegeven dracht heide
- de wijze van varroabestrijding
- de mate van raatvernieuwing
- de door de respondenten als belangrijk aangegeven dracht mais

In mindere mate waren van invloed:

- de mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de volken in de winter,
- de herkomst van koninginnen.
- de door de respondenten als belangrijk aangegeven dracht; wilg

Niet van invloed waren reizen met bijen, deelname aan bestuiving in de beroepsmatige landbouw, gebruikte wintervoeding, omvang van de imkerij, bijenras en door de respondenten als belangrijk aangegeven drachten acacia, fruit, linde, koolzaad, asperge, zonnebloem, paardenbloem, blauwe bes, klaver en fruit.

Tabel 12. Factoren van invloed op wintersterfte 2011-2012: residuele afwijking van het betreffende model, p-waarden van de vergelijking factorloos model en model met factor (ANOVA) en sterkte van het effect (p waarde <0,005) en aard van het gevonden effect.

Factor	Residuele afwijking*	p-waarde ANOVA**	Effect	Aard van het effect
Factorloos model	3251	-	-	niet van toepassing
Heide	3229	<0,0001	sterk	heide van belang: lagere sterfte
Varroabestrijding	3227	0,0006	sterk	sommige groepen lagere sterfte
Raatvernieuwing	3234	0,0020	sterk	meer raatvernieuwing: lagere sterfte
Mais	3241	0,0021	sterk	mais van belang: hogere sterfte
Bladhoning in de winter	3242	0,0126	ja	mogelijk bladhoning in de winter: hogere sterfte
Herkomst koninginnen	3230	0,0208	ja	sommige groepen lagere sterfte
Wilg	3245	0,0519	ja	wilg geobserveerd: lagere sterfte

*Residuele afwijking :de afstand tussen nul model en model met factoren uitgedrukt als mate van goodness-of-fit, **ANOVA: p-waarde F test van het verschil tussen het nul model en het corresponderende model met factoren.

De significante factoren bij toetsing als enkelfactor werden samengevoegd tot een meerfactor model met de volgende vorm:

Wintersterfte 2011-2012 ~ mais + wilg + heide + bladhoning in de winter + herkomst koninginnen + raatvernieuwing + varroabestrijding + random variatie imker + random variatie PC2 gebied.

In het bovenstaande model (residuele afwijking: 3155) bleven alle factoren significant met uitzondering van herkomst koninginnen waarvoor alleen een trend kon worden vastgesteld ($p=0,07$). Mais, heide en varroabestrijding bleven sterke factoren met p-waarden kleiner dan 0,005. Dit gold niet voor de aanvankelijk sterke factor raatvernieuwing. Interacties tussen modelfactoren leverden geen verbetering van het model op.

Tabel 13 Significante factoren in het meerfactormodel

Factor	p-waarde ANOVA*
Heide	<0,0001 ***
Varroabestrijding	0,0034 **
Mais	0,0046 **
Bladhoning in de winter	0,0053 **
Raatvernieuwing	0,0228 *
Wilg	0,0484 *
Herkomst koninginnen	0,0703 (trend)

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

Relatieve kans op sterfte, de Oddsratio.

Het mixed model waarmee de analyse in dit rapport wordt uitgevoerd is gebaseerd op Odds en Odds Ratio's. Dat zijn voor de meeste mensen geen bekende begrippen, tenzij men aan weddenschappen meedoet (de kans dat paard A wint vergeleken met de kans van paard B).

Hoe moeten de grafieken in de volgende paragrafen geïnterpreteerd worden?

Uitgangspunt is steeds dat de kans voor een groep imkers (b.v. degenen die een heidedracht benutten) op een dood volk vergeleken wordt met de kans op een levend volk. Deze kans wordt aangeduid als de Odds. Vervolgens wordt deze kans (Odds) vergeleken tussen verschillende groepen (b.v. wel de heidedracht benutten of niet). Is het staafje kleiner dan 1, dan is de kans op bijensterfte kleiner dan de kans van de controlegroep, is het hoger dan is de kans op sterfte groter.

De zwarte verticale streepjes zijn een aanduiding van het betrouwbaarheidsinterval (zie b.v. figuur 3). Als 1 (zie de verticale as) niet binnen het gebied van de zwarte streepjes (het betrouwbaarheidsinterval) valt, dan is het verschil in kans met de controle groep significant. In figuur 3 zijn alle staafjes (drachtmogelijkheden) significant verschillend van de controlegroep. Degenen die heide als belangrijke dracht aangaven hadden dus een significant lagere relatieve kans op bijensterfte vergeleken met de imkers die heide niet als belangrijk aangaven. Hun kans op een dood volk in plaats van een levend volk was 0,6 keer zo groot, en dat is een groot verschil. De imkers die aangaven dat mais een belangrijke drachtbron was, ondervonden juist een 1,49 keer grotere kans op een dood volk vergeleken met de kans van de controle groep. Eveneens een groot verschil.

Verdere uitleg

In ons logistisch regressie model wordt de kans van een bijenvolk op overleven vergeleken met de kans op doodgaan. Wat is nu het verschil met het 'gewone proportionele sterftepercentage'. Een voorbeeld.

Een imker heeft 8 volken. Er zijn er 2 in het voorjaar dood. Die imker heeft $2/8 = 0.25$ sterfte. Dat is de proportionele bijensterfte. Op dezelfde manier is de proportionele bijensterfte voor Nederland berekend.

De kans (Odds) dat een volk dood of levend is, is voor deze imker $2 \text{ (dood)} / 6 \text{ (levend)} = 0,33$.

In ons model vergelijken wij steeds de Odds (kans) op sterfte voor een bepaalde groep (b.v. de heidedracht benutten) met de Odds (kans) van de controlegroep (de heidedracht niet benutten). Deze vergelijking van 2 Odds (breuk van de 2 kansen) is de Oddsratio. Als de Oddsratio gelijk aan 1 is, dan is er geen verschil in sterftekans.

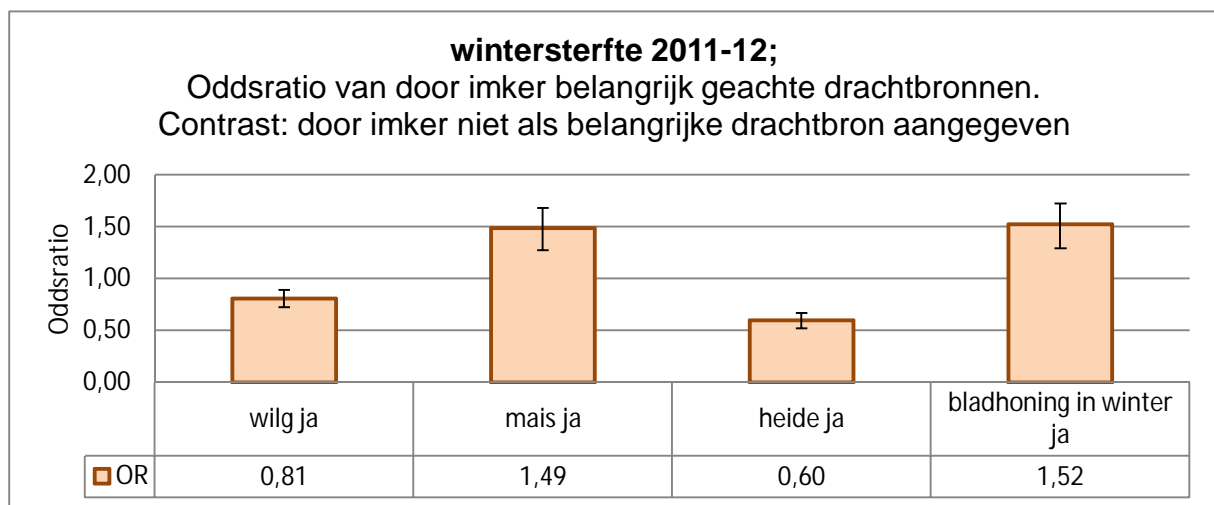
Iedere imker heeft een aantal kansen op bijensterfte (Odds Ratio's), en die kunnen voor iedere factor verschillend zijn. Een imker die in 2011 de heidedracht benutte, de varroamijt in de zomer en winter bestreed en waarvan de bijen op de Veluwe stonden had een andere kans op bijensterfte dan een imker die de heidedracht niet benutte, alleen in de zomer bestreed en de bijen in Groningen, Brabant of Limburg had staan. De variatie in bijensterfte tussen imkers en gebieden is groot en wordt bovendien maar beperkt verklaard met de factoren in ons model.

6.2 Dracht en relatieve sterftekans

In figuur 3 zijn de Oddsratio's (relatieve sterftekansen) van de factoren wilg, mais, en heide weergegeven (zie tekstvak 3 voor nadere uitleg). In alle gevallen is vergeleken met de imkers die bij de betreffende vragen geen positief antwoord gaven. Voor de imkers die mais als belangrijk hebben aangegeven was de kans op sterfte hoger dan die van de contrastgroep (groter dan 1). Voor de heide en wilg was de sterftekans significant lager dan die van de contrastgroep.

Ook imkers die niet uitsloten dat er in de winter bladhoning in de volken aanwezig was ondervonden een hogere kans op sterfte vergeleken met de kans van de contrastgroep.

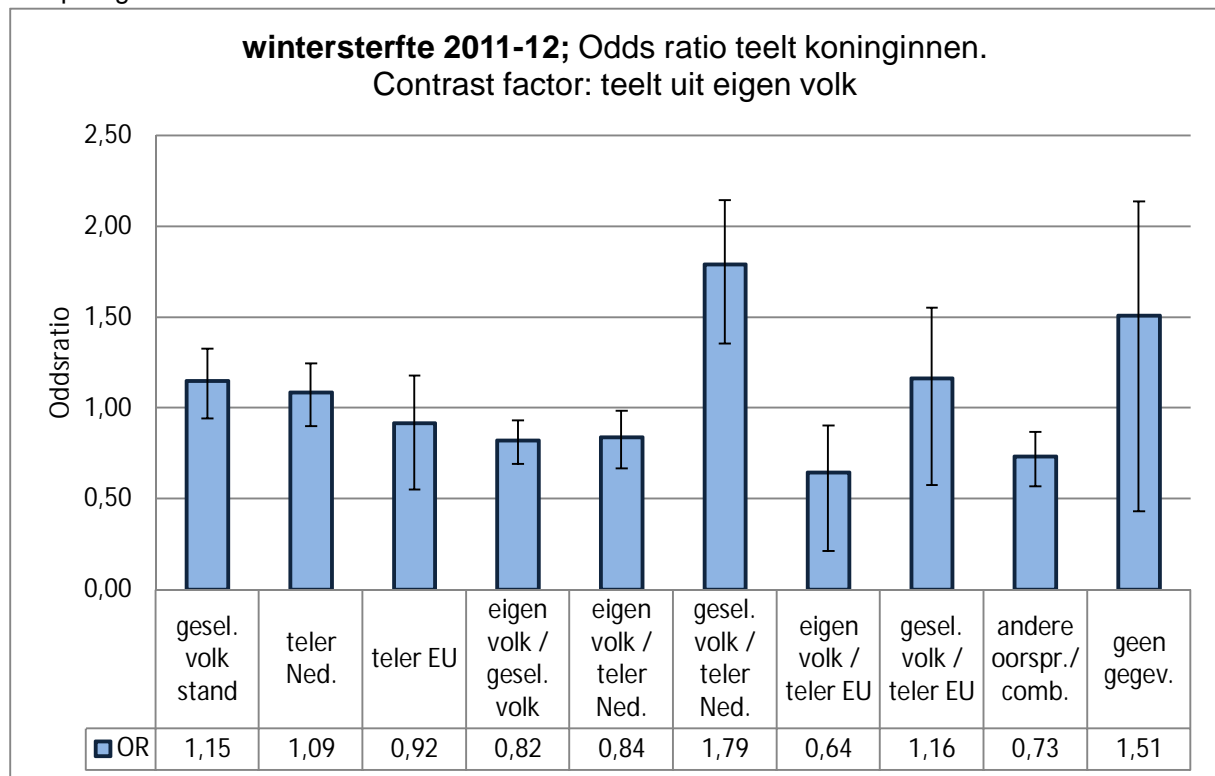
Figuur 3. Oddsratio's (relatieve sterftekans) voor volken van de imkers die "ja" antwoorden bij de vraag of voor deze drachten voor hun volken van belang zijn, vergeleken met degenen die dat niet aangaven..



6.3 Herkomst van koninginnen en relatieve sterftekans

De Oddsratio's voor de herkomst van koninginnen in 2011 worden getoond in figuur 4. Voor de meeste vormen van koninginnenteelt geldt dat de kans op sterfte niet significant verschilt van de contrastgroep (de imkers die hun volken de gelegenheid bieden om zelf een koningin te produceren). Maar ook is te zien dat herkomst van koninginnen een relatief zwakke factor is. De bovengrenzen van het betrouwbaarheidsinterval van de groepen met lagere sterftekans liggen dicht bij de waarde 1. Ze zijn maar net significant verschillend. Voor imkers die een koningin van een Nederlandse koninginnteler betrokken en daarnaast van een van hun geselecteerde volken na-teelden was de kans op sterfte bij hun volken voor deze factor significant hoger vergeleken met de kans van de controlegroep.

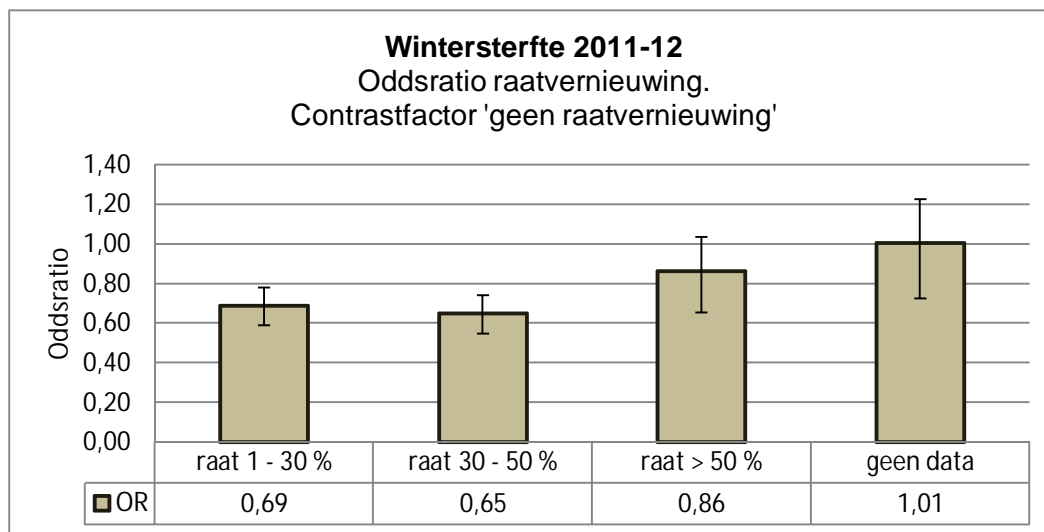
Figuur 4. Oddsratio's voor de verschillende herkomst van koninginnen in 2011 vergeleken met degenen die de koninginnenkeuze aan het volk zelf overlieten. De volgende afkortingen worden gebruikt; geselecteerd, Ned. = Nederland, EU = Europa, gegev. = gegevens en oorspr. = oorsprong.



6.4 Raatvernieuwing en relatieve sterftekans

Raatvernieuwing vertoont, evenals in de Monitor 2011, samenhang met sterfte in het meerfactor model. Het vervangen van 1 tot 50 % oude raat is gerelateerd aan een lagere kans op bijensterfte vergeleken met de kans van imkers die geen raten vervangen. Bij een hoger percentage neemt deze samenhang af. Er was geen onderscheid tussen degenen die deze vraag niet beantwoordden en de contrastgroep (figuur 5). Daarbij speelt ook een rol dat deze laatste 2 groepen geringer van omvang zijn, wat valt af te leiden uit hun breder betrouwbaarheidsinterval.

Figuur 5. Oddsratio's voor de mate van raatvernieuwing vergeleken met geen raatvernieuwing.



6.5 Varroabestrijding en relatieve sterftekans

Voor het onderzoeken van de in de inleiding beschreven onderzoeksvragen t.a.v. de varroabestrijding werd een factor geconstrueerd met de waarden;

- (1) geen bestrijding;
- (2) in de zomermaanden of combinaties daarvan, (maar niet in juli én september en eventueel ook in augustus), maar niet in de winter;
- (3) bestrijding in juli én september en eventueel ook in augustus, aangeduid als J + (A) + S, maar niet in de winter;
- (4) bestrijding in de zomer én in december 2011;
- (5) bestrijding in de zomer én januari 2012;
- (6) bestrijding in de zomer én in november 2011 of combinaties van wintermaanden;
- (7) géén bestrijding in de zomer maar alléén in de winter 2011-12.

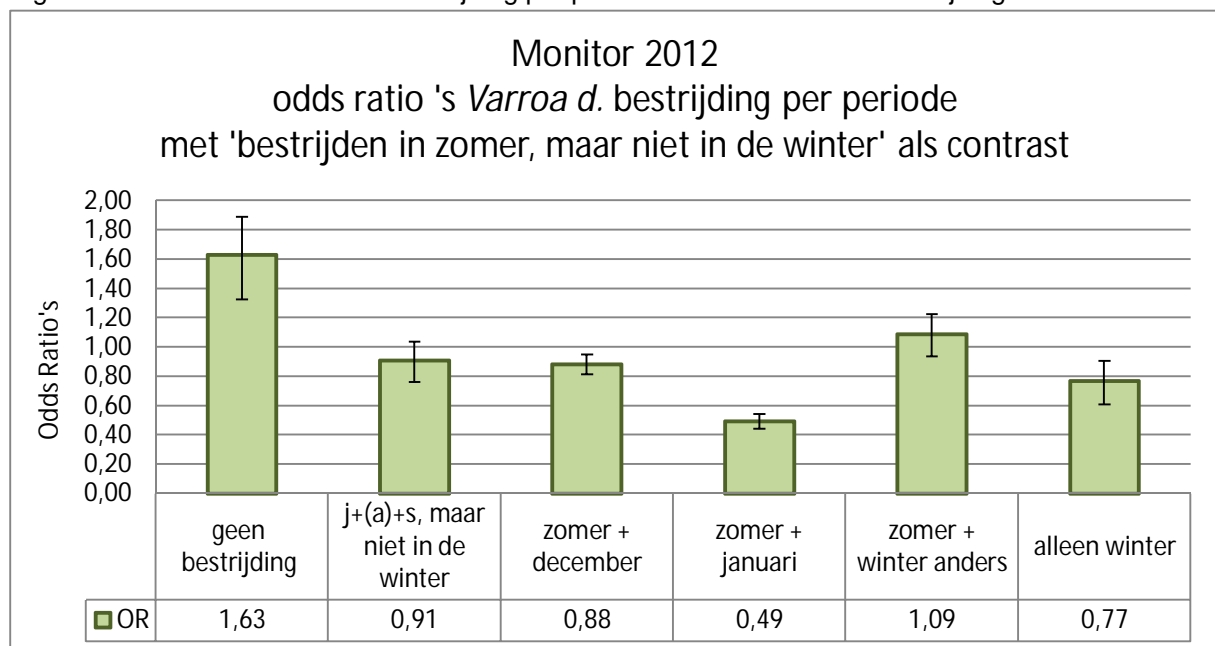
Bestrijding alleen in de zomer (waarde 2) werd als contrast factor gebruikt. Toetsing van de hypothesen leverde de volgende uitkomsten op (zie ook (figuur 6));

- Imkers die geen bestrijding uitvoerden hadden naar verwachting een significant hogere kans op bijensterfte vergeleken met de kans van alle andere onderzochte bestrijdingsstrategieën.
- De imkers die behalve in de zomer ook in december of januari bestreden hadden eveneens naar verwachting een significant lagere kans op bijensterfte vergeleken met de kans van de overige onderzochte bestrijdingsstrategieën. De kans op bijensterfte bleek bovendien ook significant lager bij bestrijding in januari vergeleken met december.

- Alleen in de winter bestrijden leverde een lagere kans op bijensterfte op vergeleken met alleen in de zomer bestrijden, met uitzondering van een bestrijding in juli + (eventueel augustus) + september.
- In november bestrijden of in andere combinaties van de maanden november, december en januari , gecombineerd met een zomerbestrijding, leverde geen verschil in kans op bijensterfte op vergeleken met alleen in de zomer bestrijden.
- Bestrijding in juli + (eventueel augustus) + september, maar niet in de winter verschilde niet significant in de kans op bijensterfte met de overige zomerbestrijding.

De bestrijdingscombinatie augustus en september is niet apart in het model opgenomen, vanwege geringere omvang en onzekerheid over het aantal keren dat in deze maanden bestreden is. Bij een initiële analyse bleek de uitkomst van deze groep niet te verschillen van de juli en/of augustus en september combinatie.

Figuur 6. Odds ratio 's *Varroa d.* bestrijding per periode met 'alleen zomer bestrijding' als contrast

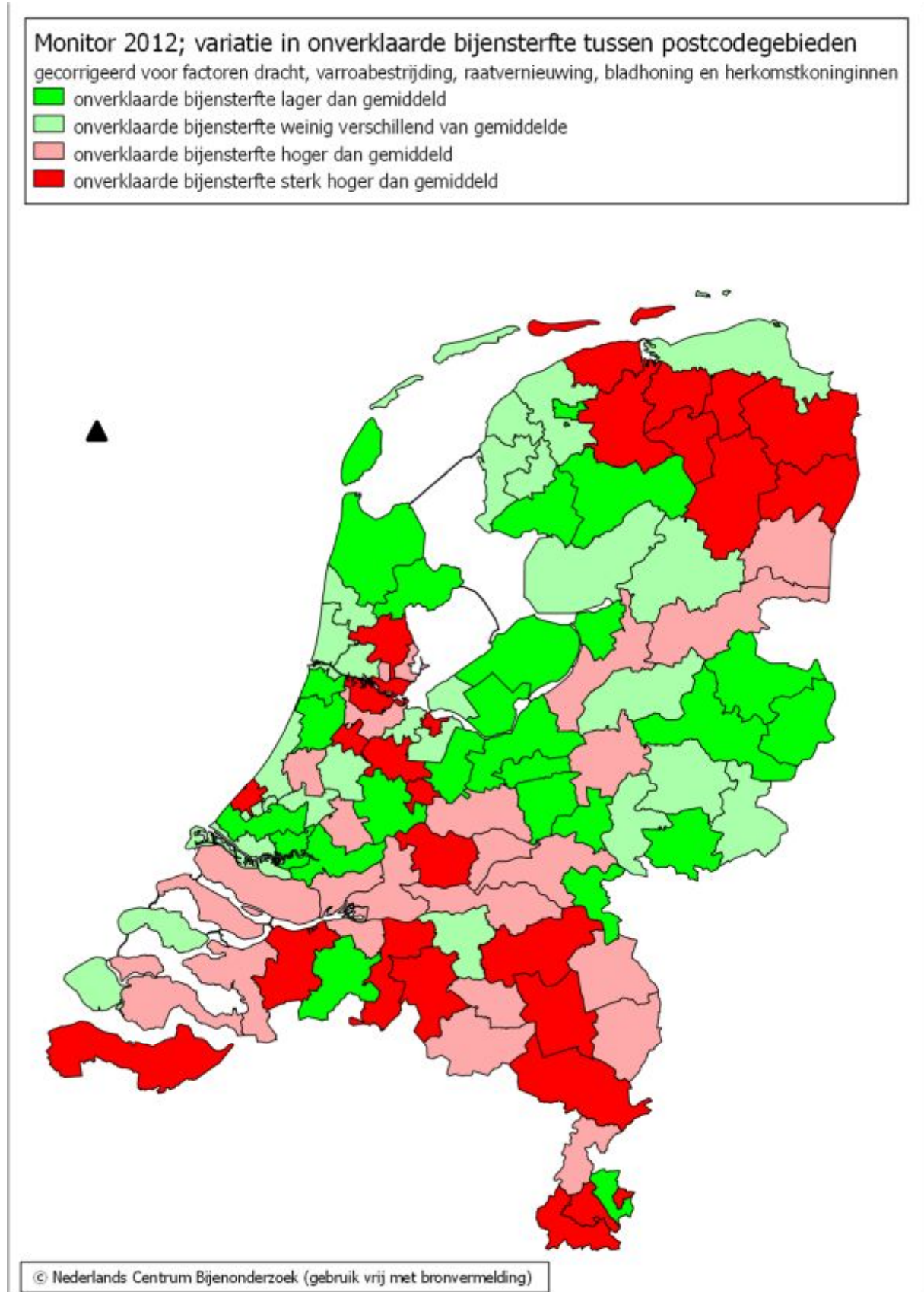


6.7 Variatie in bijensterfte tussen imkers en variatie tussen PC2 gebieden

Met ons model onderzoeken wij de mate waarin de modelfactoren de variatie in bijensterfte verklaren tussen imkers en tussen PC2 gebieden (zie tekstvak 2). Hoewel deze variatie afneemt in het meefactormodel, blijft de onverklaarde variatie in sterfte tussen imkers en tussen PC2 gebieden hoog. Met andere woorden, de bijensterfte wordt maar in beperkte mate verklaard door de bestrijding van de varroamijt, mate van raatvernieuwing, betekenis van bepaalde drachten, herkomst van koninginnen of de mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de volken tijdens de winter.

In figuur 7 is de onverklaarde variatie in sterfte tussen PC2 gebieden weergegeven. De PC2 gebieden zijn op basis van hun mate onverklaarde bijensterfte ingedeeld in 4 percentielen (even grote groepen) van postcodegebieden. De identiek gekleurde gebieden sluiten veelal aan elkaar aan en vormen grotere gehelen.

Figuur 7. Monitor 2012; variatie in onverklaarde bijensterfte tussen postcodegebieden, gecorrigeerd voor bestrijding van de varroamijt, mogelijk foerageren op wilg, mais of heide, raatvernieuwing, mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de volken tijdens de winter en herkomst van koninginnen.



6.8 Verdwijnsiekte, voedselgebrek en problemen met koninginnen

In de vragenlijst 2012 waren vragen opgenomen met betrekking tot verdwijnsiekte, vormen van voedselgebrek en koninginnenproblemen bij verloren volken (zie bijlage 1). De antwoorden op deze vragen waren vaak niet ingevuld of in strijd met het aantal als verloren volken aangegeven volken. Naar wij aannemen omdat het niet van toepassing was of omdat het antwoord op deze vraag, ondanks de vraagstelling en toelichting, niet beschouwd werd als inbegrepen in de totale wintersterfte. Een voorbeeld hiervan is een imker die aangaf in oktober 2011 5 volken te hebben. Hiervan waren er in april 2012 2 verloren, 1 met kenmerken van verdwijnsiekte en 2 met een koninginnenprobleem. Van de 1626 imkers in de dataset met maximaal 50 volken waren er 916 (56%) die aangaven dat ze één of meerdere volken verloren. Van 415 imkers kon worden vastgesteld dat de antwoorden niet strijdig waren met het eerder aangegeven verloren volken. Van in totaal 501 imkers die volken verloren was het antwoord niet correct, of kon dat niet worden vastgesteld, omdat geen antwoord gegeven werd op vragen over verdwijnsiekte of koninginnenproblemen. Het onderzoeken van een relatie tussen niet oplosbare koninginnenproblemen, verdwijnsiekte en wintersterfte is daarom niet goed mogelijk. We beperken de weergave tot een beschrijving van de kenmerken van de groep van 415 imkers die deze vragen beantwoord heeft op een wijze die niet strijdig is met zijn/haar totaal aantal verloren volken in de winter. Voor iets minder dan de helft (44%) van de verloren volken werden symptomen van verdwijnsiekte opgegeven (tabel 14). Opvallend is het vrij hoge percentage volken (27%) dat is opgegeven als verhongerd met nog voer aanwezig in de kast. Zij kunnen door de plotseling invallende kou later in de winter 'van het voer geraakt zijn'.

Tabel 14. Totaal aantal volken verloren in april 2012 met symptomen van verdwijnsiekte, koninginnenproblemen, verhongerd zonder voer in de kast en verhongerd met voer in de kast.

Symptoom	Aantal volken (%)
Verloren totaal	1137
Verloren verdwijnsiekte	500 (44)
Verloren koninginnenprobleem	131 (12)
Verhongerd: geen voer meer	66 (6)
Verhongerd: nog voer aanwezig	306 (27)
Anders	134 (12)

6.9 Modelfactoren en proportionele sterfte voor imkers met maximaal 50 volken

In de eerdere monitorrapporten is de bijensterfte geanalyseerd met een quasibinomiaal model. Met dat model kunnen eenvoudig sterftepercentages en betrouwbaarheidsintervallen voor iedere modelfactor worden berekend en vergeleken. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de invloed van specifieke lokale factoren. In het mixed model dat in dit rapport gebruikt wordt is het uitgangspunt dat deze verschillen juist wel een rol kunnen spelen. Om toch een vergelijking mogelijk te maken met eerdere monitor verslagen rapporteren wij hier ook de sterftepercentages voor de risicofactoren die significant waren in de analyse met het mixed model. In verband met die vergelijking is de zomerbestrijding van de varroamijt verder uitgesplitst in maandcombinaties.

In vorige verslagen gaven wij ook de uitkomsten van de sterfteverdeling per provincie. In ons

mixed model bleek provincie geen belangrijke factor bleek te zijn en werd daarom gekozen voor de veel beter verklarende PC2 gebieden. Het zijn niet de provincies, maar bepaalde gebieden binnen de provincies (PC2 gebieden) die verschillen in sterfte vertonen.

In tabel 15 zijn de sterftepercentages per provincie weergegeven.

- De provincies Groningen, Limburg en Brabant kenden in de winter van 2011-12 een significant hogere sterfte vergeleken met de andere provincies behalve Zeeland. Deze 3 provincies hadden ook in de winter 2010-11 de hoogste wintersterfte.

Tabel 15. Proportionele bijensterfte in de winter 2011-12 per provincie.

Provincie	N imkers	% proportionele sterfte (BI)
Drenthe	109	20 (15,7-25,1)
Flevoland	23	14,6 (8,3-24,2)
Friesland	112	18,4 (14,5-22,9)
Gelderland	371	16,4 (14,9-18)
Groningen	81	34,7 (28,9-40)
Limburg	98	32,9 (27,8-38,4)
Noord-Brabant	225	29,9 (26,7-33,3)
Noord-Holland	124	17,5 (14-21,9)
Overijssel	162	16,8 (13,4-20,8)
Utrecht	126	20,3 (16,3-24,9)
Zeeland	36	23 (15,7-32,6)
Zuid-Holland	159	21,9 (18,1-26,2)

- De bijenvolken, waarin de varroamijt zowel in de zomer als in december of januari 2011 bestreden werd, ondervonden een significant lagere proportionele sterfte vergeleken met de volken waarin niet bestreden werd of alleen in juli (tabel 16). Er is een geringe, maar verwaarloosbare mate van overlap tussen het betrouwbaarheidsinterval van 'geen bestrijding' en 'juli' met het betrouwbaarheidsinterval van 'zomer en december' behandeling.

Tabel 16. Proportionele bijensterfte per bestrijdingsstrategie. Weergegeven zijn maanden of combinaties van maanden met minimaal 50 waarnemingen (imkers).

Varroa bestrijding 2011-12	N imkers	% proportionele sterfte (BI)
geen bestrijding	81	29,61% (22,56-37,77)
juli	76	29,69% (23,56-36,65)
juli +augustus	61	24,12% (18,32-31,07)
augustus	145	21,65% (17,47-26,51)
augustus +september	73	21,67% (15,78-28,99)
september	112	23,95% (18,77-30,03)
juli+(augustus)+september	88	23,23% (18,06-29,35)
zomer + december 2011	451	21,35% (19,22-23,63)
zomer + januari 2012	232	17,51% (14,72-20,70)
zomer + andere winter combinaties	90	23,12% (18,87-27,99)
alleen winter 2011-12	57	23,21% (17,71-29,79)

- Imkers die aangaven dat de heide voor hun volken een belangrijke dracht was ondervonden een lagere proportionele sterfte vergeleken met imkers die deze dracht niet als belangrijk voor hun bijen aangaven (tabel 17).
- Imkers die aangaven dat de mais voor hun volken een belangrijke dracht was ondervonden een hogere proportionele sterfte vergeleken met imkers die deze dracht niet als belangrijk voor hun bijen aangaven (tabel 17).
- Imkers die aangaven dat de wilg voor hun volken een belangrijke dracht was ondervonden een lagere proportionele sterfte vergeleken met imkers die deze dracht niet als belangrijk voor hun bijen aangaven (tabel 17).

Tabel 17. Proportionele bijensterfte per als belangrijk aangegeven dracht.

Dracht	N imkers	% proportionele sterfte (BI)
heide	353	16,1 (14,2-18,3)
niet heide	1273	24,5 (23,1-26,1)
mais	232	26,9 (23,5-30,6)
niet mais	1394	21,3 (19-22,6)
wilg	1066	21,1 (19,6-22,6)
niet wilg	560	24,2 (22-26,6)

- Imkers die aangaven dat er in de winter mogelijk bladhoning aanwezig was ondervonden een hogere sterfte vergeleken met degenen die de vraag niet beantwoordden (tabel 18).

Tabel 18. Proportionele sterfte en de mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de winter en per als belangrijk aangegeven dracht.

Mogelijk Bladhoning in Winter?	N imkers	% proportionele sterfte (BI)
ja	523	25,1 (22,8-27,5)
nee	775	21,4 (19,8-23,1)
niet beantwoord	328	18,4 (15,6-21,6)

- Imkers die 1-50% van hun raten vernieuwden, ondervonden een lagere sterfte vergeleken met imkers die niet vernieuwden, of geen antwoord gaven (tabel 19). Ook in de Monitor 2011 werd een verband gevonden tussen een hogere mate van raatvernieuwing en lagere sterfte.

Tabel 19. Proportionele bijensterfte en raatvernieuwing.

Percentage raatvernieuwing	N imkers	% proportionele sterfte (BI)
0	311	28,7 (25,2-32,6)
1-30	672	21,5 (19,7-23,5)
30-50	459	19,8 (17,8-21,9)
>50	101	22,2 (18,1-27,1)
geen gegevens	83	24,7 (18,8-31,8)

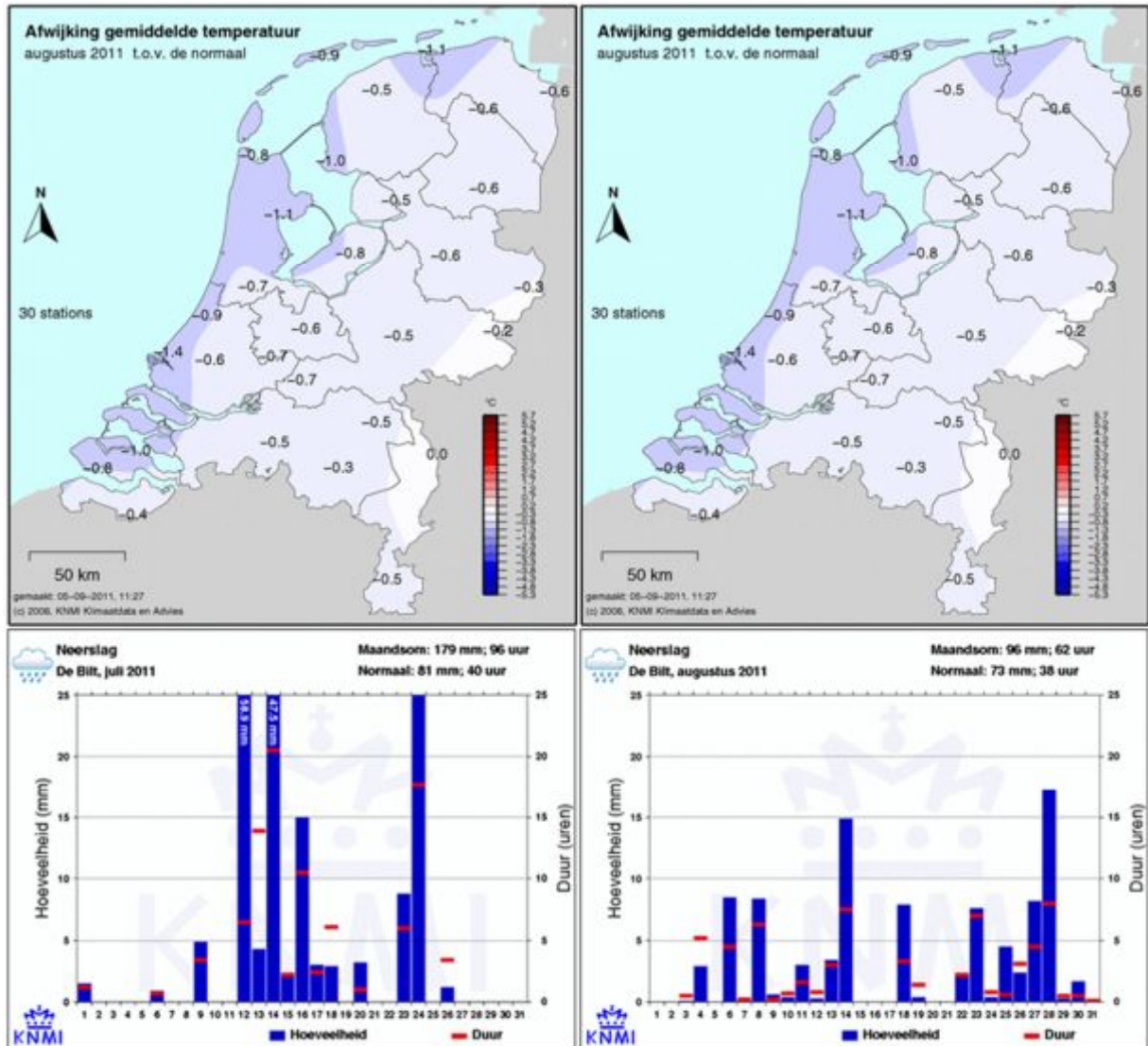
7 Discussie

Opnieuw was de Nederlandse wintersterfte met 20,8% na de winter 2011-2012 hoog en vergelijkbaar met die van voorgaande jaren. Het is ook hoog in vergelijking tot de wintersterfte in andere Europese landen (Van der Zee *et al.* 2012, en ongepubliceerde data internationaal onderzoek 2012, Van der Zee). Slechts een kleine groep imkers (1,4%) heeft meer dan 50 volken en ondervindt ook dit jaar weer een lagere sterfte. Maar door de geringe omvang van deze groep kon geen nadere analyse naar de achtergronden plaatsvinden. Bovendien verschilt de imkerpraktijk van deze imkers vergeleken met 'kleine' imkers. Bijenvolken die door 'grote' imkers al in de winter in kassen worden ingezet voor bestuivingsdoeleinden lopen aanzienlijk terug in sterkte wat leidt tot vereniging van meerdere klein geworden volken tot 1 groter volk. Op deze wijze kan wintersterfte gemaskeerd zijn (mondelinge mededeling enkele grote imkers). Wij hebben daarom geen goed beeld van de werkelijke sterfte bij deze groep grote imkers, die een relatief groot aantal volken heeft. Kwalitatief vervolgonderzoek kan daarin meer inzicht verschaffen. Binnen de groep met maximaal 50 volken bleek, anders dan in voorgaande jaren, geen verschil in wintersterfte tussen grotere en kleinere imkers. Grotere imkers reizen meer met hun volken, worden betaald voor bestuiving, beoefenen meer koninginnenteelt, importeren meer koninginnen uit andere landen en kiezen meer een bepaald bijenras. Deze imkers ontlenen aan het bijenhouden een (neven)inkomen. De proportionele bijensterfte voor de groep met maximaal 50 volken lag dit jaar op 22%. Ook de voorgaande 4 jaar varieerde de bijensterfte voor deze groep imkers tussen de 22 en 23% en lijkt daarmee een constante geworden voor het Nederlandse bijenhouden, althans voor deze groep.

In deze studie vonden wij voor imkers met maximaal 50 bijenvolken associaties tussen bijensterfte en het veronderstelde foerageren op heide, mais en wilg, de wijze van varroabestrijding, de mate van raatvernieuwing, herkomst van koninginnen, en de mogelijke aanwezigheid van bladhonig in de volken.

Een belangrijke uitkomst van deze monitor is de lagere kans op bijensterfte wanneer zowel in de zomer als in de winter een varroabestrijding wordt uitgevoerd. Daarmee wordt bereikt dat de omvang van de mijtenpopulatie gedurende het hele jaar beperkt blijft. Tenminste als het bestrijdingsproduct op een juiste manier wordt ingezet en kan worden ingezet. In de belangrijke bestrijdingsmaanden juli en augustus waren de weersomstandigheden ongunstig voor een goed bestrijdingsresultaat met middelen die afhankelijk zijn van verdamping. De werking van mierenzuur en Thymovar is temperatuurafhankelijk. Onderstaande figuur 9 afkomstig van Het KNMI, illustreert de lage temperaturen in deze maanden. Ook waren er aanzienlijk minder zonuren en was het bovendien zeer regenachtig (fig.9)

Figuur 9, KNMI weergegevens over de periode juli en augustus 2011



Dit slechte weer heeft de foerageermogelijkheden in de zomerperiode beperkt en kan geleid hebben tot een stuifmeelttekort, met mogelijk negatieve gevolgen voor de opbouw van de winterpopulatie. In een nog niet gepubliceerde NCB studie bemonsterden wij in de laatste week van juli 2011 86 volken verspreid over het land en constateerden dat de stuifmeelvoorraad varieerde tussen zeer matig en afwezig.

Zelfs al is een bestrijding effectief in het verlagen van de hoeveelheid mijten, het reduceert niet de druk van het Deformed Wing Virus (DWV, kreukelvleugel virus) (vanEngelsdorp e.a., 2008). Daarom is een strategie die gedurende het gehele jaar de mijtenpopulatie beperkt houdt belangrijk. Het voorkomt de opbouw van een hoge, aan varroa gerelateerde virusdruk.

Wij kunnen aan de monitor-data geen verklaring ontleen voor het verschil in sterftetekans tussen de volken van de groep imkers die in december of januari een winterbehandeling uitvoerde. In een binnenkort te verschijnen publicatie over 3 jaar varroabestrijding rapporteren wij een mogelijk verband met een falende bestrijding in december 2010 waardoor wellicht de mijtenstartpopulatie begin 2011 hoger was dan verwacht mocht worden. Voor beide wintermaanden gold dat de bijensterfte, als tenminste ook in de zomer bestreden was, lager uitviel vergeleken met bestrijding alléén in de zomer.

De grote groep imkers die alleen in de zomer bestreed, had een bijensterfte die alleen overtroffen werd door degenen (0,04%) die in het geheel geen bestrijding uitvoerden. Dit gold ook voor de specifieke groep die niet in de winter bestreed, maar intensief gedurende de hele periode juli tot en met september dan wel juli én september of in augustus én september. Tezamen vormen de imkers die alleen in de zomer bestreden 44% van de studiepopulatie.

Weersomstandigheden, en zeker zoals deze zich in 2011 voordeden, en de verminderde kwetsbaarheid van mijten in het gesloten broed, maken een bestrijding uitsluitend in de zomer tot een risicovolle onderneming. Bovendien vraagt het om inzicht in hoe middelen onder wisselende omstandigheden moeten worden ingezet. Het ligt voor de hand dat dit inzicht niet gelijkmatig verspreid is over alle imkers en dat dit mede van invloed is op de grote variatie in bijensterfte tussen imkers.

Evenals in de Monitor 2011 bleek raatvernieuwing geassocieerd met een lagere kans op bijensterfte. In een model met meerdere factoren neemt de mate van associatie af. Andere modelfactoren verklaren in geringe mate het effect van raatvernieuwing. Significante relaties (interacties) tussen de andere modelfactoren en raatvernieuwing werden niet gevonden. Het vervangen van 1-50% van de oude ramen blijkt een effectieve maatregel om de kans op bijensterfte te verkleinen en de meeste imkers (70%) doen dat ook.

In de Monitor 2011 werd geen enkel verband gevonden tussen het mogelijk foerageren op mais en bijensterfte. Voor een even grote groep imkers als die in 2011 werd nu een sterk verband gevonden. Bijen foerageren op mais, maar er is weinig bekend over de betekenis ervan. Mais is een windbestuiver en heeft een gering eiwitgehalte. Het lijkt niet een belangrijke drachtbron te zijn al troffen wij het in enkele volken aan in eerder genoemd onderzoek uit 2011 bij 86 volken. Het kan zijn, dat juist door het slechte weer en de afwezigheid van andere drachtbronnen mais van meer belang geweest is.

In 2011 is er veel aandacht geweest in de media voor de rol van neonicotinoïden in het optreden van bijensterfte. Wat betreft mais is het effect van zaadcoating op bijenvolken nog niet eenduidig vastgesteld. Bij de beantwoording van de vragenlijst kan deze discussie een rol gespeeld hebben in de zin dat imkers, die met meer bijensterfte werden geconfronteerd, meer alert geweest zijn in het melden van de nabijheid van mais in vergelijking met diegenen die minder sterfte ondervonden. Voorzichtigheid is daarom naar onze mening geboden bij het interpreteren van de uitkomst voor mais uit dit onderzoek.

Imkers die aangaven dat de heidedracht voor hen van belang was, ondervonden een significant lagere sterfte. Ook deze uitkomst was het tegendeel van wat in de Monitor 2011 gevonden werd. In september 2011 sloeg het koude, natte weer om in het tegendeel. Tot in januari bleef het warmer, en zonniger dan normaal (KNMI 2011, 2012). Dit was niet alleen gunstig voor een late heidedracht. Het leverde ook het noodzakelijke stuifmeel voor wellicht de opbouw van een late winterpopulatie.

Alleen het benutten van de heidedracht en een varroabestrijding in de zomer van 2011 én in januari 2012 hebben in belangrijke mate de kans op bijensterfte verminderd. In juli en augustus was het weer slecht met als gevolg onvoldoende foerageermogelijkheden voor honingbijen en vermoedelijk eveneens voor andere bestuivers.

Dit illustreert de kwetsbaarheid van de Nederlandse bijenvolken voor stuifmeeltekort in de zomer en het belang van het gedurende het hele jaar laag houden van de varroadruk in de volken.

De Nederlandse respons op de jaarlijkse Monitor Uitwintering Bijenvolken behoort tot de hoogste van de landen waar met de gestandaardiseerde vragenlijst gemeten wordt (Van der Zee *et al.* 2012). Daarmee wordt het mogelijk om de variatie in sterfte tussen PC2 niveaus te onderzoeken. In een model met de verklarende factoren uit deze studie neemt de variatie in sterfte tussen PC2 gebieden slechts weinig af vergeleken met een model zonder deze factoren. Daaruit volgt dat andere factoren, die niet in deze vragenlijst onderzocht (kunnen) worden, de aanzienlijke verschillen tussen postcodegebieden moeten verklaren. Het identificeren van deze veelal aan elkaar aansluitende gebieden is een belangrijke uitkomst van deze studie.

8. Dankwoord

Onze dank aan Hayo Velthuis voor zijn kritische lezing van dit rapport, Thora Justesen voor de verwerking van de vragenlijsten en aan alle deelnemende imkers.

9. Literatuur

Bates D., Maechler M. and Bolker B. (2011). lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4 classes. R package version 0.999375-42. <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>

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

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut KNMI, *Ministerie van infrastructuur en Milieu*, http://www.knmi.nl/klimatologie/maand_en_seizoenoverzichten/

R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

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

Rosenkranz P., Aumeier P., Ziegelmann B., Biology and control of *Varroa destructor*. Journal Invertebrate Pathology, (2010), Jan;103 Suppl 1:S96-119. doi: 10.1016/j.jip.2009.07.016. Epub 2009 Nov 11.

Van der Zee, R., Pisa, L., Andonov, S., Brodschneider, R., Charrière, J.-D., Chlebo, 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., Özkırım, 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 DOI10.3896/IBRA.1.51.1.12).

Van der Zee, R., Pisa, L., Brodschneider, R., A., Gray, A., Holzmann, C. (2012) BEE BOOK: standard methodologies for *Apis mellifera* research. Chapter 12 Estimating Losses and Explaining Factors, 2012. (submitted).

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. (2010): Bijensterfte 2009-10 en toxische invertsuikersiroop. Netherlands Centre for Bee research report 2010-2. http://www.beemonitoring.org/Downloads/Bijensterfte%202009-10_en%20toxische_%20invertsuikersiroop.pdf

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

vanEngelsdorp D., Underwood R. M., Cox-Foster D., Short-Term Fumigation of Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies with Formic and Acetic Acids for the Control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) (2008), Journal of Economic Entomology 101(2):256-264. 2008, doi: [http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493\(2008\)101\[256:SFOHBH\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493(2008)101[256:SFOHBH]2.0.CO;2)

Venables, W. N. and Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0

Zuur, Ieno, Walker, Saveliev and Smith (2009) Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R, Statistics for Biology and Health, DOI 10.1007/978-0-387-87458-6 1, Springer.

10 Bijlage

10.1 Vragenlijst Uitwintering Bijenvolken 2012

Monitor Uitwintering Bijenvolken 2012

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 bij inwintering groot genoeg zijn om het erop volgende jaar een honingdracht binnen te halen of kunnen worden ingezet voor bestuivingsdoeleinden.

Wilt u de vragenlijst na het invullen zonder postzegel uiterlijk 31 mei 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 2011.

Uw medewerking wordt zeer op prijs gesteld.

Romée 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
			<input type="text"/>
In het geval dat u de postcode van de stand niet weet, de <u>naam</u> van een stad/dorp dichtbij uw stand			
			<input type="text"/>

Lees verder volgende pagina

Uitwintering Bijenvolken:

*In de volgende vragen wordt naar het aantal **verloren volken** gevraagd. Met verloren volken wordt bedoeld; dode volken, of volken waar na de winter nog maar een handvol bijen inzat, of volken die nog leefden, maar met onoplosbare koninginnenproblemen (darrenbroedig, eierleggende werksters).*

1	Hoeveel productie volken had u vóór de winter 2011-2012?	
2	Hoeveel van deze volken hebt u in totaal verloren tijdens de winter?	
3	Bij hoeveel van deze verloren volken waren er nauwelijks dode bijen in de kast of in de directe omgeving van de kast?	
4	Bij hoeveel van deze volken waren er dode bijen in de cellen;	
	en geen voer meer in de kast?	
	en wél voer in 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 van de overlevende volken waren zwak na de winter?	
<i>De volgende 2 vragen zijn bedoeld voor imkers die volken leveren voor bestuiving tijdens de winter.</i>		
7	Hoe groot was de afname van het aantal ingewinterde volken, omdat u <u>tijdens de winter</u> volken verenigde of verkocht?	
8	Hoe groot was de toename van het aantal volken <u>tijdens de winter</u> , omdat u volken splitste of kocht?	
9	Hoeveel productie volken had u na;	
	de winter 2010-2011	
	de winter 2011-2012	

Kenmerken van de imkerij

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 voornamelijk hebt.

10 Welk bijenras gebruikt u voornamelijk?

Niet een bepaald bijenras
 Buckfast
 Carnica
 Mellifera (zwarte bij)

De volgende vraag gaat over de herkomst van uw koninginnen. Wilt u de antwoorden aankruisen die op uw imkerij van toepassing zijn. Meerdere antwoorden zijn toegestaan.

11 Wat is de herkomst van uw koninginnen?

Afkomstig uit het volk zelf
 Afkomstig van een van mijn andere volken
 Afkomstig van een koninginnenteler uit Nederland
 Afkomstig van een koninginnenteler uit Europa
 Afkomstig van een koninginnenteler van buiten Europa

12	In welk percentage van uw volken moest u vorig jaar een nieuwe koningin invoeren als gevolg van;	normale vervanging van oude koninginnen	<input type="text"/>	%	
		koninginnenproblemen	<input type="text"/>	%	
13	Hoeveel van uw volken zijn vorig jaar ingezet voor bestuiving in de beroepsmatige landbouw?	Tegen betaling	<input type="text"/>		
		Zonder betaling	<input type="text"/>		
14	Hoeveel van uw volken hebt u vorig jaar tenminste één keer verplaatst voor het benutten van een honingdracht of voor bestuivingsdoeleinden?		<input type="text"/>		
15	Welke van de volgende honing/stuifmeel bronnen waren vorig jaar voor uw volken van belang (<i>kies er maximaal 5</i>) :	wilg	<input type="text"/>		
		paardenbloem	<input type="text"/>		
		koolzaad	<input type="text"/>		
		fruit	<input type="text"/>		
		mais	<input type="text"/>		
		zonnebloem	<input type="text"/>		
		linde	<input type="text"/>		
		acacia	<input type="text"/>		
		hei	<input type="text"/>		
		asperge	<input type="text"/>		
		bladhoning	<input type="text"/>		
		blauwe bes	<input type="text"/>		
		klaver	<input type="text"/>		
<i>Omcirkel bij de volgende vraag het passende antwoord.</i>					
16	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?	ja	<input type="checkbox"/>	nee	<input type="checkbox"/>
17	Welk <u>percentage</u> bebroede ramen hebt u vorig jaar gemiddeld per volk vervangen in de meerderheid van uw productievolken?		<input type="text"/>	%	
<i>In de volgende vraag mag u meerdere antwoorden aankruisen.</i>					
18	Met welk product hebt u vorig jaar uw volken gevoerd:	Honing	<input type="checkbox"/>		
		Suiker	<input type="checkbox"/>		
		Invertsuiker siroop	<input type="checkbox"/>		
		Maissuiker siroop	<input type="checkbox"/>		

Varroabestrijding

Omcirkel bij de volgende 2 vragen het passende antwoord.

19 Hebt u in uw volken de Varroamijt bestreden gedurende de periode November 2010-Januari 2012?

ja	nee
----	-----

20 Behandelt u alle volken op dezelfde stand op het zelfde tijdstip en op dezelfde wijze tegen de Varroamijt?

ja	nee
----	-----

Om inzicht te verkrijgen in het aantal keren dat u de varroamijt bestreden hebt vragen wij in welke maand u begonnen bent met een Varroabestrijding.

Voorbeeld. Stel, u bent in de laatste week van juli 2011 een bestrijding begonnen met het middel Thymovar. Deze behandeling duurde tot en met de tweede week van augustus. Vul in dit geval alleen een kruisje in voor Thymovar in de maand juli.

21 Wilt u in onderstaande tabel aankruisen met welk middel en in welke maand u begonnen bent met een bestrijding van de varroamijt.

Middel	Bestrijdingsmaand																
	2010		2011												2012		
	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																	