



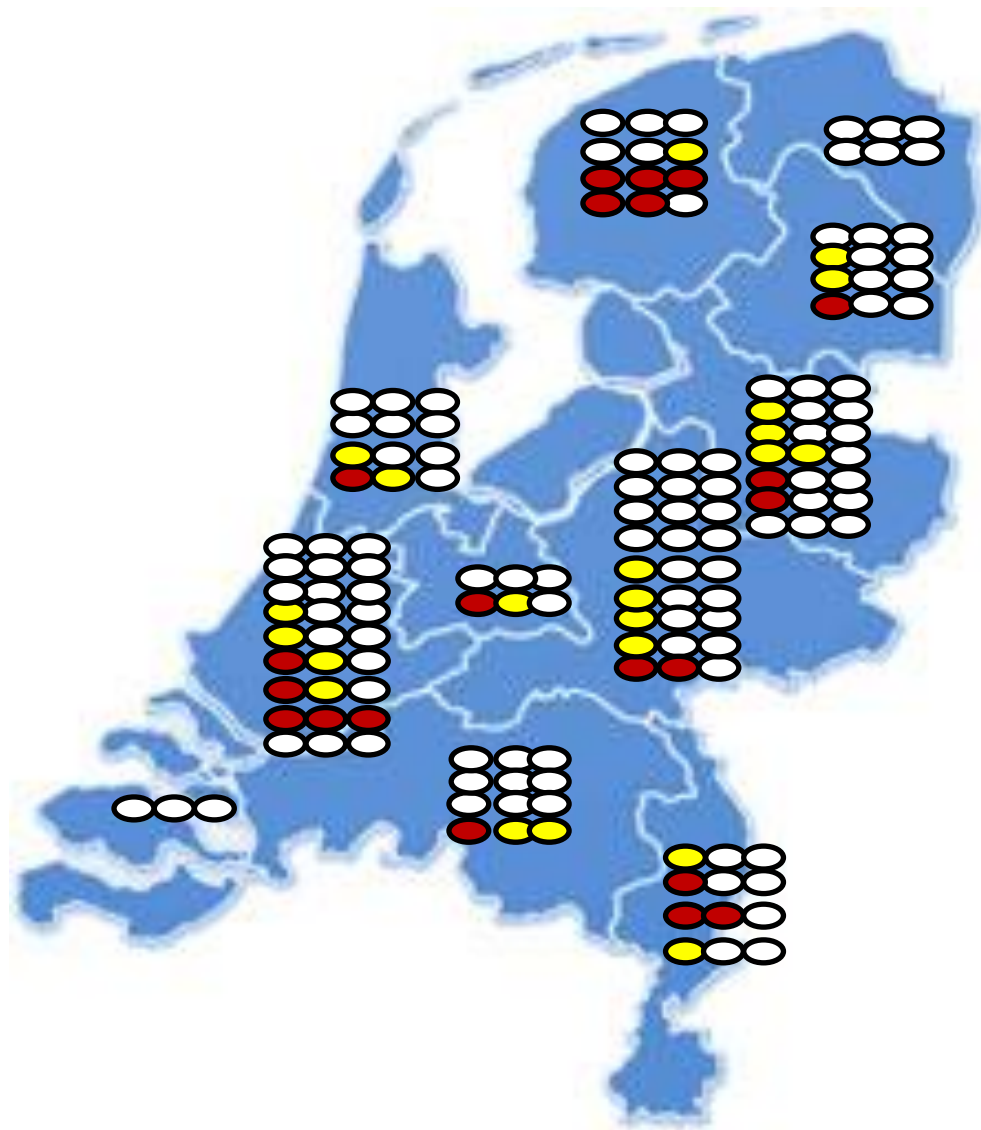
## Rapport BIJ-1 WP2: Nederlands Bijenvolk Onderzoek (NBO) 2010 - 2012

J. van der Steen\*, C. Hok-Ahin, B. Cornelissen

bijen@wur. Plant Research International Wageningen UR

+ verantwoordelijk auteur van het rapport

september 2013



## Inhoud

Inhoud.....	2
Samenvatting .....	3
Inleiding.....	4
Methode.....	5
Imkers en bijenvolken.....	5
Imkers, imkerselectie, volkenselectie en informatie bedrijfsmethodes .....	5
Monstername door de imkers .....	6
DWV, Nosema ceranae en Nosema apis.....	6
Varroa destructor .....	6
Varroabestrijding.....	7
Statistiek.....	7
Resultaten.....	8
DWV, Nosema ceranae, Nosema apis, .....	8
Deformed Wing Virus (DWV).....	9
Nosema ceranae.....	9
Nosema apis .....	10
Interacties tussen DWV, N ceranae en N apis.....	10
Varroa destructor .....	10
Varroabehandeling en wintersterfte .....	11
Wintersterfte op de bijenstanden.....	13
Discussie.....	13
Dankwoord.....	15
Bijlage .....	16

## Samenvatting

Dit onderzoek is uitgevoerd om op basis van bijenziekten en imkerpraktijk in 2010 en in 2011, verklaringen te vinden voor het wel of niet succesvol overwinteren in resp. de winter 2010-2011 en 2011-2012. Daartoe werden 100 imkers in 2010 gevraagd van drie volken in mei/juni 2010 en in september 2010 van dezelfde drie volken monsters te nemen en naar [bijen@wur](mailto:bijen@wur) te sturen. Van 50 imkers ontvingen we de gevraagde 150 monsters in mei/juni 2010 en 150 monsters in september, samen met informatie over de varroabestrijding in 2010 en de overwintering 2010-2011. Van de 150 ingewinterde volken bleken er 21 in de winter dood gegaan te zijn. De monsters van mei/juni en september 2010 van de bijenvolken die in de winter 2010-2011 dood gingen, zijn onderzocht op bijenziekten. Als controlegroep zijn 22 monsters van succesvol overwinterde volken per provincie (*ad random*) geselecteerd en onderzocht.

In de periode 2011-2012 was van 29 imkers (87 NBO volken) de volledige dataset beschikbaar. Van de 87 NBO volken hebben 19 NBO volken de winter 2011-2012 niet overleefd en 68 wel. Vijftien monsters van mei en september 2011 van de bijenvolken die in de winter 2011-2012 dood gingen, zijn onderzocht op bijenziekten. Als controlegroep zijn 21 monsters van succesvol overwinterde volken per provincie (*ad random*) geselecteerd en onderzocht.

In de periode 2010 / 2011 is geen hoofdeffect van DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis* op de wintersterfte aangetoond. Ook zijn er geen interacties die verband houden met der wintersterfte aangetoond.

In de periode 2011 / 2012 is wel een hoofdeffect van *N. ceranae* in mei aangetoond; meer *N. ceranae* in mei correleert met hogere kans op wintersterfte. Ook zijn er in deze periode twee interacties aangetoond die verband houden met de wintersterfte. De incidentie van de combinatie DWV en *N. ceranae* in september correleren met verhoogde kans op wintersterfte. Hetzelfde geldt voor de combinatie van *N. ceranae* en *N. apis* in mei.

Er is in de periode 2010-2011 een verband aangetoond tussen varroabehandelingen en wintersterfte. **De timing** van de varroabehandeling correleert voor een deel met het verschil tussen wel of niet succesvol overwinteren van een bijenvolk; volken die behandeld zijn in juli-augustus hebben meer kans op een betere overwintering en behandelingen in september en oktober kunnen te laat zijn om de bijenvolken succesvol te laten overwinteren. In de periode 2011-2012 kon dit verband niet duidelijk aangetoond worden.

Wel werd duidelijk dat in beide testperiodes de wintersterfte bijenstand gerelateerd is, wat duidt op een sterk imkerpraktijk / omgeving effect.

Bij de resultaten van de statistische analyses dient opgemerkt te worden dat het onderscheidend vermogen, vanwege de relatief lage aantallen niet hoog is. De resultaten vooral gezien moeten worden als aanwijzingen dat bepaalde ziekten en timing van de varroabehandeling een bepaalde kant op wijzen. Op basis van

de resultaten van dit onderzoek zou de steekproefgrootte minimaal 70 moeten zijn. Dit is belangrijk voor vervolgonderzoek.

## Inleiding

Wintersterfte kan meerdere oorzaken hebben. Een niet-adequate varroa-bestrijding is een belangrijke oorzaak. Andere oorzaken kunnen een te kleine of te late opbouw van de wintervolken, verzwakking door bijenziekten, kwaliteit en kwantiteit van de voedselbronnen en andere onbekende factoren zijn. De diverse factoren die van invloed zijn op een al dan niet succesvol overwinteren staan niet op zichzelf en hebben effect op elkaar. Zo is bijvoorbeeld de samenhang bekend van de prevalentie van Deformed Wing Virus (DWV) met *Varroa destructor* en *Nosema apis* met stuifmeelaanbod. De imkerpraktijk speelt een bepalende rol in ziektepreventie en vitaliteit van bijenvolken.

Om een beter inzicht te krijgen in de praktijk van de Nederlandse imker en de bijenziekten, is in het kader van het BIJ-1 project, het Nederlands Bijenvolk Onderzoek (NBO) opgezet. Het onderzoek uitgevoerd door Bijen@wur (onderdeel van Plant Research International) en in samenwerking met het Nederlandse Centrum voor Bijenonderzoek (NCB). Het onderzoek is opgezet als een retrospectief onderzoek. Dit wil zeggen dat de verklaring van wintersterfte in de winter 2010-2011 en in de winter 2011- 2012 gezocht wordt in welke bijenziekten voorkwamen en hoe er met de bijenvolken geïmkerd is. Meewerkende imkers hebben in mei/juni en in september 2010 en 2011 volgens instructie van en met materiaal van PRI bijen@wur zelf monsters genomen van jaarlijks dezelfde bijenvolken en naar PRI bijen@wur gestuurd. Deze monsters zijn direct na aankomst ingevroren. Een selectie van deze monsters is retrospectief onderzocht; nadat in het voorjaar van resp. 2011 en 2012 de wintersterfte bepaald was, zijn de monsters van de niet overwinterde volken en een selectie van de monsters van de wel overwinterde volken van het jaar voorafgaand aan de winter opgezocht en geanalyseerd.

Onderzocht is of er een verband gelegd kon worden tussen de wintersterfte in de winter 2010-2011 en 2011-2012 en de incidentie van DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis* in mei/juni en in september 2010 en 2011 en de varroabestrijding in de zomer en najaar 2010 en 2011. De datasets van beide periodes zijn apart geanalyseerd.

## Methode

### Opzet onderzoek

Door de meewerkende imkers zijn van drie bijenvolken per imker in mei/juni en van dezelfde drie volken in september 2010 en 2011 monsters genomen en verstuurd naar [bijen@wur](mailto:bijen@wur). Deze monsters zijn direct ingevroren en in april 2011 en 2012 werd getoetst of deze volken overwinterd waren. Zowel in 2011 als in 2012 zijn alle mei/juni- en september-monsters van volken die in de winter dood gegaan zijn en een selectie van wel overwinterde volken in 2011, nagekeken op Deformed Wing Virus (DWV), *Nosema ceranae*, *Nosema apis* en *Varroa destructor*. Daarnaast is de varroa bestrijdingsmethode en periode in 2010 en 2011 van de niet overwinterde volken en van een selectie van wel overwinterde volken in kaart gebracht.

Het verband tussen wintersterfte en het voorkomen van DWV, *N. ceranae* en *N. apis* in mei en september is statistisch berekend met de GLM toets (binomial / logit,  $P \leq 0.05$ ). Op dezelfde manier is de varroabestrijding en timing van de varroabestrijding getoetst.

De overall wintersterfte van bijenstanden waar wel en waar geen wintersterfte geconstateerd is in 1, 2 of 3 NBO volken is vergeleken met de wintersterfte op bijenstanden waar de NBO volken succesvol overwinterd waren.

### Imkers en bijenvolken

#### **Imkers, imkerselectie, volkenselectie en informatie bedrijfsmethodes**

In het voorjaar van 2010 is aan 100 imkers, die participeerden in het NCB kastkaartenonderzoek, gevraagd mee te doen met het NBO onderzoek. Bij dit verzoek is meteen aangegeven dat slechts een selectie van de monsters geanalyseerd zou worden. Ook is toen toestemming gevraagd om de gegevens, die door de imkers doorgegeven waren aan het NCB in het kastkaartenproject, te gebruiken voor het NBO onderzoek. Aan 89 imkers die aangaven mee te willen doen, is gevraagd drie bijenvolken te identificeren als NBO volken. De deelnemers is gevraagd in mei/juni en september 2010 en 2011 zelf monsters te nemen en de levende monsters naar [bijen@wur](mailto:bijen@wur) te sturen. De monsters zijn na ontvangst door [bijen@wur](mailto:bijen@wur) meteen ingevroren bij  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Van de 89 imkers die aangegeven hebben monsters in te sturen zijn in 2010 van 70 imkers monsters in mei/juni en september ontvangen. In 2011 zijn monsters van 42 imkers ontvangen.

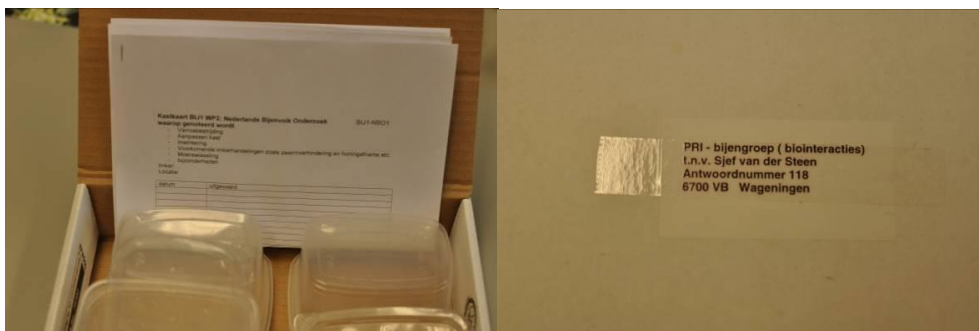
Aan de imkers waarvan monsters ontvangen waren is in maart 2011 en maart 2011 gevraagd of de drie NBO volken de winter doorgekomen waren. Vijftig (50) imkers hebben de gevraagde informatie over de NBO volken doorgegeven. Hiermee werd de onderzoeksgroep van 3 volken x 50 imkers = 150 volken samengesteld. Van de 150 volken uit de onderzoeksgroep zijn 21 volken na de

winter als dood gerapporteerd. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen dood of verdwenen / lege kast. De monsters van deze volken zijn nagekeken op het voorkomen van Deformed Wing Virus (DWV), *Nosema ceranae*, en *Nosema apis*, en het aantal varroamijten is bepaald. Voor de controlegroep is een steekproef van 22 volken uit de 129 volken die wel door de winter gekomen zijn genomen. Over de periode 2011-2012 zijn van de imkers met niet overwinterde NBO volken (14 imkers) en van een selectie van de imkers die geen wintersterfte hadden in de NBO volken (15 imkers) monsters van NBO volken onderzocht.

Voor de toets op verband tussen varroabestrijding en wintersterfte heeft het NCB de imkergegevens, met name de varroabestrijding van de eigenaars/imkers van de volken met de wintersterfte en uit de steekproef voor de controlegroep beschikbaar gesteld.

### **Monstername door de imkers**

Aan de deelnemers is in mei 2010 en 2011 een monsterpakket met instructie gestuurd om zelf, op een standaard wijze, de volken in mei/juni en in september te bemonsteren. Dit monster pakket bestond uit zes monsterbakjes, een instructie en vouwdoosjes om de monsters naar [bijen@wur](mailto:bijen@wur) te sturen (bijlage).



### **DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis***

Met de Real time PCR Taqman methode is bepaald of DWV, *Nosema ceranae*, en *Nosema apis* voorkwamen (ja/nee) in een deelmonster van 30 bijen. De mate van besmetting is niet bepaald. Van de bijen voor de PCR test zijn vooraf de varroamijten verwijderd om een zuiver beeld te krijgen van de virusbelasting per bij. DWV komt voor in en op de varroamijt en dit kan de uitslag van de virusbelasting in bijen beïnvloeden.

### ***Varroa destructor***

De varroabesmetting is uitgedrukt in de som van het aantal mijten op 80 bijen per monster. Hiervoor zijn 50 bijen overgoten met genoeg ethanol 70% om de bijen helemaal onder te zetten. Bij deze behandeling gaan de mijten drijven in de ethanol en zakken de bijen naar de bodem. Het aantal mijten op de 30 bijen voor de PCR analyse zijn hierbij opgeteld.

## **Varroabestrijding**

Voor de te analyseren imkerpraktijkgegevens zijn de varroabehandelingen in de winter 2009-2010 en van 2010-2011 en in 2010 / 2011 gebruikt. Het verschil in behandelingsmethode en periode van behandeling en behandelcombinaties is statistisch getoetst.

## **Statistiek**

### **DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis***

Voor de statistische analyse zijn de uitslagen van de real time Taqman PCR van het bijenvolk verdeeld in: pathogeen aangetoond (Ct waarde < 40) en pathogeen niet aangetoond (Ct  $\geq$  40). De statistische analyses, uitgevoerd voor het bepalen van de hoofdeffecten DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis* in mei/juni en in september en de interacties tussen de hoofdeffecten op de wintersterfte in de winter 2010/2011 en 2011/2012 zijn gedaan per volk. Hiervoor is de GLM test ((binomiale verdeling, link function = logit,  $P \leq 0.05$ ) met de complete dataset per jaar uitgevoerd.

Om na te gaan of de manier van varroabestrijding en de periode waarin dit uitgevoerd is verband houdt met de wintersterfte, is over de periode 2010 / 2011 en over de periode 2011 / 2012 aan elk bijenvolk dat wel of niet overwinterde de gerapporteerde varroa behandeling gekoppeld. Vervolgens is berekend hoeveel procent van de volken die in de winter doodgegaan zijn en hoeveel procent van de volken die de winter overleefd hebben een bepaalde varroabehandeling in een bepaalde periode gehad hebben. Hierdoor komt het voor dat van een imker verschillende volken in beide groepen voor kunnen komen. De gegevens zijn geanalyseerd met de GLM toets (binomiale verdeling, link function = logit,  $P \leq 0.05$ ).

Het verschil tussen het gemiddeld aantal varroamijten per bij in mei/juni en september en de wintersterfte is per periode 2010/2011 en 2011/2012 berekend met de ANOVA toets ( $P \leq 0.05$ ).

Het verschil tussen procentuele sterfte op de bijenstanden waar wintersterfte was bij een, twee of drie NBO volken is berekend met de quasi binomiale verdeling ( $P \leq 0.05$ ).

De statistisch berekeningen zijn uitgevoerd met Genstat 15<sup>th</sup> ed.



## Resultaten

### DWV, *Nosema ceranae*, *Nosema apis*,

Tabel 1. frequentietabel van DWV, *N ceranae* en *N apis* in mei en september 2010 in de overwinterde en niet overwinterde (wintersterfte) volken in de winter 2010 / 2011 en de P waarde die aangeeft of er een hoofdeffect dan wel een interactie effect is van de pathogenen op de wintersterfte ( $P \leq 0.05$ ).

hoofd effecten en interacties	overwinterd (n = 22)		niet overwinterd (n = 21)		P
	besmet	niet besmet	besmet	niet besmet	
<b>hoofdeffecten</b>					
DWV mei 2010	22	0	20	1	0.23
DWV sept. 2010	22	0	19	2	0.07
<i>N ceranae</i> mei 2010	17	5	17	4	0.83
<i>N ceranae</i> sept. 2010	10	12	7	17	0.36
<i>N apis</i> mei 2010	3	19	3	18	0.80
<i>N apis</i> sept. 2010	6	16	9	12	0.28
<b>interactie mei en sept. 2010</b>					
<i>N ceranae</i> mei * <i>N apis</i> mei					0.60
<i>N ceranae</i> mei 2010 * DWV sept.					0.99
<i>N ceranae</i> mei 2010 * <i>N ceranae</i> sept					0.47
<i>N ceranae</i> mei 2010 * <i>N apis</i> sept.					0.86
<i>N ceranae</i> sept. 2010 * <i>N apis</i> sept.					0.58
<i>N ceranae</i> mei 2010 * <i>N ceranae</i> sept. * <i>N apis</i> sept					0.06



Tabel 2. frequentietabel van DWV, *N ceranae* en *N apis* in mei en september 2011 in de overwinterde en niet overwinterde (wintersterfte) volken in de winter 2011 / 2012 en de P waarde die aangeeft of er een hoofdeffect dan wel een interactie effect is van de pathogenen op de wintersterfte ( $P \leq 0.05$ ).

Hoofdeffecten en interacties	overwinterd (n = 21)		niet overwinterd (n = 15)		P
	besmet	niet besmet	besmet	niet besmet	
<b>hoofdeffecten</b>					
DWV mei 2011	12	9	8	7	0.83
DWV sept 2011	13	8	11	4	0.43
<i>N ceranae</i> mei 2011	11	10	13	2	<b>0.04</b>
<i>N ceranae</i> sept. 2011	10	11	11	4	0.23
<i>N apis</i> mei 2011	4	17	3	12	0.24
<i>N apis</i> sept. 2011	4	17	1	14	0.63
<b>interactie mei en sept. 2011</b>					
DWV mei * DWV sept.					0.64
DWV mei * <i>N ceranae</i> mei					0.12
DWV sept. * <i>N ceranae</i> mei					0.12
DWV mei * <i>N ceranae</i> sept.					0.83
DWV sept. * <i>N ceranae</i> sept.					<b>0.03</b>
<i>N ceranae</i> mei * <i>N ceranae</i> sept.					0.3
DWV mei * <i>N apis</i> mei					0.99
DWV sept. * <i>N apis</i> mei					0.99
<i>N ceranae</i> mei * <i>N apis</i> mei					<b>0.05</b>
DWV mei * <i>N apis</i> sept.					0.99
DWV mei * DWV sept. <i>N ceranae</i> sept.					0.99

### Deformed Wing Virus (DWV)

Zowel in 2010 als in 2011 is geen hoofdeffect op de wintersterfte van DWV aangetoond. De DWV infectie kwam in 2010 zeer algemeen voor, in 2011 waren er verhoudingsgewijs minder besmette volken. In 2010 waren er geen volken die zowel in juni als in september niet besmet waren. In 2011 waren er wel volken die zowel in het voorjaar als in het najaar geen DWV hadden, er waren in tegenstelling tot 2010 wel volken die in mei geen en in september wel DWV hadden.

### *Nosema ceranae*

In 2010 is geen en in 2011 is wel een hoofdeffect van *N ceranae* op de wintersterfte gevonden; in mei 2011 werd in meer volken *N ceranae* gedetecteerd die de winter niet overleefde dan in de volken die wel goed de winter doorkwamen. De *N. ceranae* infectie komt algemeen voor in het voorjaar. Het percentage volken met *N ceranae* werd, zowel in de niet en wel overwinterde volken, richting najaar 2010 ongeveer de helft minder. In het najaar 2011 was de afname t.o.v. mei 2011 kleiner.

### *Nosema apis*

Zowel in 2010 als in 2011 is geen hoofdeffect van *N apis* op de overwintering vastgesteld. *N. apis* en *N. ceranae* kunnen samen in een bijenvolk voorkomen.

### *Interacties tussen DWV, N ceranae en N apis*

In 2010 is geen verband tussen interactie tussen de bijenziekten en wintersterfte vastgesteld. Dit was wel het geval in 2011; het samen voorkomen van DWV en *N. ceranae* correleerde met een hogere wintersterfte. Hetzelfde gold ook voor het samen voorkomen van *N. ceranae* en *N. apis* in mei.

### *Varroa destructor*

De resultaten van de varroatellingen 2010 en 2011 op de bijen is gegeven in tabel 3 en 4. Er is geen aantoonbaar verschil tussen het gemiddeld aantal mijten op 80 bijen per volk in de volken die de winter 2010/2011 niet of wel goed doorgekomen zijn.

In 2011 was er wel een significant verschil in het aantal mijten op 80 bijen per volk; de NBO volken die de winter niet doorgekomen waren hadden significant meer mijten.

Tabel 3. Het gemiddelde aantal mijten per 80 bijen, de sd, het aantal volken waarin *Varroa destructor* geteld is in mei/juni en in september 2010 en de  $P_{(df\ factor, df\ residuaal)}$  waarde voor wel of geen verschil ( $P \leq 0.05$ ) in volken met wel of geen wintersterfte.

Wintersterfte 2010-2011	Gemiddeld aantal mijten per bij (sd) / aantal volken	
	Mei/juni 2010	September 2010
Wel wintersterfte	0.76 (1.04) / 21	3.33 (3.04) / 21
Geen wintersterfte	1.05 (1.50) / 22	2.32 (3.79) / 22
<b>P</b> (1,41)	0.48	0.34

Tabel 4. Het gemiddelde aantal mijten per 80 bijen, de sd, het aantal volken waarin *Varroa destructor* geteld is in mei/juni en in september 2011 en de  $P_{(df\ regressie, df\ totaal)}$  waarde voor wel of geen verschil ( $P \leq 0.05$ ) in volken met wel of geen wintersterfte.

Wintersterfte 2010-2011	Gemiddeld aantal mijten per bij (sd) / aantal volken	
	Mei/juni 2011	September 2011
Wel wintersterfte	0.21 (0.63) / 19	2.95 (3.12) / 19
Geen wintersterfte	0.5 (1.14) / 22	0.86 (2.05) / 22
<b>P</b> (1,39)	0.33	<b>0.01</b>



## Varroabehandeling en wintersterfte

De varroabehandelingen zijn gegeven in table 5 en 6 in een frequentietabel.

Tabel 5. frequentietabel van Varroabehandelingen in 2010 in de overwinterde en niet overwinterde (wintersterfte) volken in de winter 2010 / 2011 en de P waarde die aangeeft of er een verband is met de wintersterfte ( $P \leq 0.05$ ).

Varroabehandeling	overwinterd (n = 18)		niet overwinterd (n = 20)		P
	behandeld	niet behandeld	behandeld	niet behandeld	
Thymovar juli	0	18	1	19	0.22
Apiguard juli	3	15	1	19	0.33
Mierenzuur juli	3	15	1	19	<b>0.33</b>
Thymovar augustus	2	16	4	16	0.3
Apiguard augustus	4	14	1	19	0.17
Mierenzuur augustus	8	10	4	16	0.24
thymovar september	2	16	3	17	0.54
Apiguard september	1	17	0	20	0.25
Mierenzuur september	2	16	5	15	0.15
Thymovar oktober	0	18	2	18	0.08
Apiguard oktober	0	18	0	20	1
Mierenzuur oktober	1	17	8	12	0.003
<hr/>					
niet behandeld in juli	9		13		0.08
niet behandeld in augustus	5		6		0.57
niet behandeld in september	15		9		0.1
Niet behandeld in oktober	16		7		0.009

Tabel 6. frequentietabel van Varroa-behandelingen in 2011 in de overwinterde en niet overwinterde (wintersterfte) volken in de winter 2011 / 2012 en de P waarde die aangeeft of er een verband is met de wintersterfte ( $P \leq 0.05$ ).

Varroa-behandeling	overwinterd (n = 22)		niet overwinterd (n = 19)		P
	behandeld	niet behandeld	behandeld	niet behandeld	
Darrenbroed juni	10	12	6	13	0.36
Thymovar juni	2	20	4	15	0.28
Mierenzuur juli	4	18	5	14	<b>0.64</b>
Oxaalzuur juli	1	21	3	16	0.22
Thymoval aug	4	18	6	13	0.32
Darrenbroed aug	4	18	4	15	0.02
Oxaalzuur aug	0	22	3	16	0.03
Mierenzuur aug	3	19	3	16	0.36
Thymovar sept	0	22	0	19	
Thymovar okt	0	22	1	18	0.26
Oxaalzuur okt	1	21	0	19	0.20
Mierenzuur okt	1	21	1	18	0.9
<hr/>					
Niet juli		7		7	0.22
Niet aug		5		6	0.52
Niet sept		18		19	0.36
Niet behandeld in oktober		18		18	0.1

Zowel in 2010 als in 2011 laten de meeste behandelingen geen verschil zien tussen het percentage behandelde volken die in de winter doodgegaan zijn en die goed door de winter gekomen zijn. De verschillen die wel aangetoond konden worden zijn van behandelingen met Thymovar en met mierenzuur in oktober 2010 en niet behandelen in oktober 2010. Omdat de behandelingen met thymovar en mierenzuur, begonnen in juli, augustus en september, niet tot een lagere kans op wintersterfte leiden, is het zeer aannemelijk dat niet het middel maar de behandelperiode meer bepalend is voor de succesvolle overwintering.

In 2011 zijn de verschillen minder duidelijk. Alleen de darrebreedbehandling in augustus en de oxaalzuur behandeling in augustus laten verschillen zien maar net tegengesteld terwijl beide behandelingen niet geëigend zijn om op dat tijdstip uit te voeren. Bovendien worden de verschillen verklaard door de 0 bij de resp. niet en wel overwinterde volken.

Op basis van de resultaten in 2010 is het zeer aannemelijk dat niet het middel maar de behandelperiode meer bepalend is voor de succesvolle overwintering. Dit kon echter in 2011 niet aangetoond worden; de getallen waren te laag voor betrouwbare statistische analyses.



## Wintersterfte op de bijenstanden

De wintersterfte op de bijenstanden met drie (3) NBO volken is gegeven tabel 5.

Tabel 5. Gemiddelde wintersterfte op de standen met een of meer NBO volken die in de winter dood zijn gegaan en op de standen waar geen NBO volken in de winter doodgegaan zijn.

2010	Wintersterfte (CI 95%)*	Aantal volken ingewinterd	Aantal volken uitgewinterd	Aantal standen
Wintersterfte NBO volken	37% (53% - 20%)	112	71	12
Geen wintersterfte NBO volken	16% (23% - 9%)	132	111	14
2011	Wintersterfte (CI 95%)*	Aantal volken ingewinterd	Aantal volken uitgewinterd	Aantal standen
Wintersterfte NBO volken	20% (30% - 10%)	152	122	14
Geen wintersterfte NBO volken	7% (11% - 3%)	165	153	15

\*BeeBook v. Engelsdorp

Er is een duidelijk verschil tussen de wintersterfte op de standen waar een of meer NBO de winter niet overleefden en waar de NBO volken wel succesvol de winter doorkwamen. Dit laat zien dat de wintersterfte op een bijenstand ofwel hoog is ofwel laag is. Er is sprake van een stand effect.

## Discussie

Niet de middelen waarmee de varroabestrijding uitgevoerd wordt maar de periode waarin dit gebeurt blijkt in 2010 gecorreleerd te zijn met wintersterfte; in 2011 was dit minder duidelijk. Varroabestrijding die begint in juli en doorloopt tot in september geeft een grotere kans op een succesvolle overwintering dan behandelingen die beginnen in september en oktober. Een late varroabestrijding levert wel een gereduceerde mijtpopulatie op in september/oktober maar zegt niet zoveel over de vitaliteit en kansen op succesvolle overwintering van de winterbijen. Het is bekend dat bij een late varroabestrijding de vitaliteit van het volk lager is en dat er bij een latere varroabestrijding dan beginnen in juli/augustus meer wintersterfte optreedt dan bij een vroege bestrijding; het verschil tussen wel of niet vitaal de winter ingaan is dan al gemaakt omdat er een vitaal cohort voedsterbijen in juli/augustus moet zijn om te zorgen voor vitale winterbijen in september. Een vroege start van de varroabestrijding verhoogt de kans op een succesvolle overwintering maar is geen garantie; ook volken waarbij de behandeling pas in oktober gestart is kunnen de winter goed doorkomen. Varroa is een factor in de vitaliteit van de bijenvolken maar ook de kwaliteit en kwantiteit van de voedselbronnen in de omgeving kunnen hierin een rol gespeeld hebben naast andere onbekende factoren. Dat de varroabehandeling die op tijd begint voor een groot deel bepaalt of een volk wel of niet overwintert is ook al in eerder onderzoek aangetoond (PRI bijen, Gerritsen et al. 2007 Bijenhouden, Resultaten monitoring 2011 NCB).

Daarnaast spelen ook andere factoren zoals de leeftijd van de koningin een rol in wel of niet succesvol overwinteren. Er worden bestrijdingen met de dampmiddelen Thymovar, Apiguard en mierenzuur uitgevoerd in september en

oktober. De effectiviteit van deze late behandelingen kan lager zijn dan verwacht. De effectiviteit is gebaseerd op een temperatuur van 35 °C in het volk en een continue luchtstroom. Deze omstandigheden zijn er in een goed volk met broed in juli en augustus maar in september is over het algemeen het broednest kleiner en is de temperatuur in de kast (buiten het broednest) lager.

Het voorkomen van de pathogenen DWV, *Nosema ceranae* en *Nosema apis* correleren niet altijd met een aantoonbaar hogere kans op wintersterfte maar uit de data bleek dat *N. ceranae* in mei wel in verband gebracht kan worden met wintersterfte in de daarop volgende winter; in 2010 was de verhouding tussen wel en niet aangetoonde *N. ceranae* in wel en niet overwinterde volken ongeveer gelijk en kon er daarom geen effect van *N. ceranae* vastgesteld worden. In 2011 werden in mei 2011 in verhouding meer volken met *N. ceranae* gevonden in de volken de daarop volgende winter niet overleefden. Over het algemeen wordt *N. ceranae* niet als directe veroorzaker van wintersterfte aangewezen. Wel is bekend dat *N. ceranae* de ontwikkeling van bijenvolken remt omdat bijen met een *N. ceranae* besmetting minder actief zijn en zo een indirect effect hebben op de overwintering.

Op de bijenstanden die meededen in dit onderzoek en die dode NBO volken hadden, was de gemiddelde wintersterfte gerekend over de hele bijenstand in 2010/2011, 37% en bij de imkers die geen wintersterfte van de NBO volken rapporteerde was deze 16%. In de winter 2011/2012 waren deze percentages 20% en 7%. Dit duidt erop dat wintersterfte vooral een bijenstand-omgeving / imkerpraktijk kwestie is.

Bij de resultaten van de statistische analyses dient opgemerkt te worden dat het onderscheidend vermogen, vanwege de relatief lage aantallen niet hoog is. De resultaten vooral gezien moeten worden als aanwijzingen dat bepaalde ziekten en timing van de varroabehandeling een bepaalde kant op wijzen. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zou de steekproefgrootte minimaal 70 moeten zijn. Dit is belangrijk voor vervolgonderzoek.

## **Dankwoord**

Dit onderzoek is uitgevoerd in het BIJ-1 project, gefinancierd door Min. EL&I. Hiervoor onze hartelijke dank. Het onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van Romée van der Zee van het Nederlands Centrum voor Bijenonderzoek (NCB). De deelnemers aan dit onderzoek zijn uit de NCB database geselecteerd en de contacten met de deelnemers zijn via de NCB tot stand gekomen. De gegevens over de bedrijfsmethode komen, met toestemming van de deelnemers door R. van der Zee uit de NCB database. Hiervoor onze hartelijke dank. En zeker niet in de laatste plaats dank aan de imkers die dit onderzoek mogelijk hebben gemaakt. Zonder hun belangeloze medewerking zou dit onderzoek niet mogelijk zijn geweest.

## Bijlage

### Instructie monsternamen BIJ1 WP2: Nederlands Bijenvolk Onderzoek (BIJ1-NBO)

Beste Imker,

Om te beginnen hartelijk dank dat u deel wilt nemen aan het Nederlandse Bijenvolk Onderzoek, een onderdeel van het grote BIJ-1 onderzoek.

In mijn mail van vorige week heb ik u gevraagd zelf de monsters te nemen en geschreven dat u een monsterpakket thuis krijgt met instructie. Het gaat hierbij om een representatief monster van het bijenvolk. Dit krijgen we door bijen van de buitenste raat te nemen. Omdat virussen (RNA virussen) vrij snel vergaan en dan niet meer aangetoond kunnen worden, zijn de deksels van de monsterbakjes geperforeerd. Hierdoor blijven de bijen langer in leven. Ik wil u daarom vragen de bijen nog dezelfde dag van de monsternamen te verzenden. Ze komen dan binnen 24 uur in Wageningen en worden meteen geregistreerd en ingevroren. Hierdoor blijven de virussen aantoonbaar.

Om een beeld te kunnen vormen van de mogelijke ziektegeschiedenis van de volken is het van belang dat er juni 2010, in september 2010 en in mei/juni en september 2011 steeds van dezelfde drie volken een monster genomen wordt.

Ik wil u daarom vragen de door u geselecteerde volken duidelijk te markeren met BIJ1-NBO1, BIJ1-NBO2 en BIJ1-NBO3 en dit ook op de monsterbakjes te vermelden met de monsterdatum.

Voor alle duidelijkheid, de volken waar u nu monsters van neemt blijven gedurende de looptijd in 2010 en 2011 dezelfde proefvolken, ongeacht of de koningin wel of niet gewisseld wordt. Van elk proefvolk wordt een apart monster genomen en verstuurd.

Uw imkermethode en varroabestrijding geeft u reeds door aan Romee van der Zee NCB. Romee en ik wisselen de relevante gegevens uit.

Als extra wil ik u vragen bijgesloten kastkaart bij te houden met de relevante activiteiten van en met het bijenvolk zoals wanneer de varroabestrijding of een andere ziektebestrijding uitgevoerd is en of de koningin wel of niet gewisseld is tijdens de looptijd van het onderzoek.

Het monstermateriaal dat u nu toegestuurd hebt gekregen bevat bakjes en doosjes en kastkaarten voor 2010.

De pakketten kunnen retour gestuurd worden aan

**PRI bijen (biointeracties en plantgezondheid)**

**T.a.v. Sjef van der Steen**

**Antwoordnummer 118**

**6700 VB Wageningen**



## **INSTRUCTIE MONSTERNAME EN VERZENDING NAAR PRI BIJEN WAGENINGEN:**

- 1. Open de kast zodanig dat u de buitenste raat eruit kunt nemen;**
- 2. Neem de buitenste raat zonder broed uit de kast;**
- 3. Veeg voorzichtig 50 – 100 bijen in het monsterbakje (1/2 bakje)**
- 4. Sluit het monsterbakje goed met een geperforeerde deksel en plak er voor de zekerheid een plakband omheen;**
- 5. Sluit de kast;**
- 6. Schrijf op het monsterbakje de markering van het volk en de datum van monstername;**
- 7. Stop behalve de drie gevulde monsterbakjes een briefje met uw naam en adres in het monsterpakket;  
(= bijgesloten nog te vouwen doos met adressering PRI en antwoordnummer).  
U hoeft dan geen postzegels te plakken;**
- 8. Post het monsterpakket dezelfde dag.**

Bij voorbaat hartelijk dank voor de te nemen moeite.

PRI bijen

Sjef van der Steen, Chula Hok a Hin,

Paklijst:

brief "Instructie monstername BIJ1 WP2"

1 kastkaart voor BIJ1-NBO1

1 kastkaart voor BIJ1-NBO2

1 kastkaart voor BIJ1-NBO3

3 monsterbakjes + perforeerde deksel voor monstername juni '10.

3 monsterbakjes + perforeerde deksel voor monstername september '10.

Nog zelf te vouwen doos met PRI-adres voor monstername juni '10

Nog zelf te vouwen doos met PRI-adres voor monstername september '10