

**2012**

GGD Zuid Holland West

Daphne Luesink  
1740962

# **[RISK OF TICK BITES AMONG LANDSCAPE MAINTENANCE WORKERS]**

What leads to a higher risk for tick bites and Lyme disease among landscape maintenance workers?

**Title**

Risk of tick bites among landscape maintenance workers

**Student**

Daphne Luesink (1740962)

Infectious Diseases and Public Health in Health and Life Sciences

Vrije Universiteit Amsterdam

Email: [dluesink@gmail.com](mailto:dluesink@gmail.com)

March 2012-July 2012

**Internship Institute**

GGD Zuid-Holland West

Department for Health Promotion

Brechtzijde 1, 2725 NR Zoetermeer

The Netherlands

**Supervisor**

Dr. Jim van Steenbergen, MD, PhD

Physician Infectious Disease Control, LUMC and RIVM (CDCC)

**First VU lecturer**

Dr. Maiza Campos Ponce

**Academic Year**

2011-2012

**Number of ECTS (Credits)**

30

## ABSTRACT

**Introduction.** Over the past 15 years a continuing and strong increase is shown in general practitioner consultations of the first symptoms of Lyme disease in the Netherlands. Dutch research shows gardeners and foresters have an actual higher risk of getting tick bites in this country, respectively 32% and 81% are ever been bitten during work. There is no data on the risk for landscape maintenance workers.

Most municipalities hire sheltered employments to maintain the landscape in the area. Many of the employees working in sheltered employment are low literate. However, the current information about ticks, Lyme disease, and prevention of Lyme disease is not aimed at low literate people. In this research there will be explored what measures landscape maintenance workers can take to minimize this risk, so where the focus should be for developing information regarding to tick bites and Lyme disease. What are the risk factors for having a tick bite among landscape maintenance workers?

**Methods.** This retrospective, observational study was conducted in the landscape departments of four different cooperating institutions totaling 335 operational employees. Measurements were obtained with a questionnaire. Independent variable is ever had a tick bite during work. 24 possible predictors were used. For development of the prediction model, backward regression was used. Univariate logistic regression analyses were executed to assess the relationship of each potential predictor with the outcome measure separately. Afterwards, all potential predictors were entered into a multivariable logistic regression model.

**Results.** 163 employees (48,7%) completed the questionnaire. The mean age was 43,6 years, and on average they worked 13.8 years at the landscape department. Participants who don't or sometimes wear their socks over their trousers have a 0.25 (95% CI: 0.09-0.72) higher odds of being bitten by a tick compared to participants who often or most of the time wear their socks over their trousers. Participants who often or most of the time smear their clothing with insect repellent have a 0.08 (95% CI: 0.01-0.87) higher odds of being bitten by a tick compared to participants who don't or sometimes smear clothing with insect repellent. In the multivariable logistic regression analysis no predictors were found for getting bitten by a tick.

**Discussion and conclusion.** 13,1% of the participants were once or more times bitten by a tick during work ever. Not smearing clothing with insect repellent and wearing socks over

trousers were risk factors for getting bitten by a tick during work.

## **TABLE OF CONTENTS**

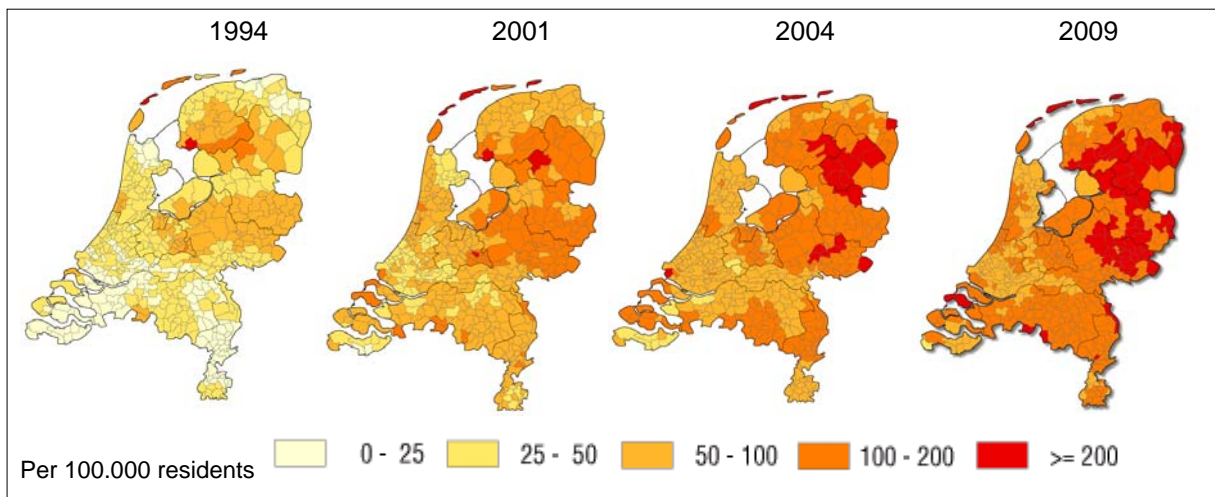
1. Introduction	4
1.1 Background	4
1.2 Research question	6
2. Methods	7
2.1 Design, procedure and study population	7
2.2 Method of measurement	7
2.3 Analysis	7
3. Results	9
3.1 Population	9
3.2 Univariate and multivariate analysis	9
4. Discussion and conclusion	12
5. References	14
Appendix 1	17
Appendix 2	18
Appendix 3	22

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Background

Over the past 15 years a continuing and strong increase is shown in general practitioner (GP) consultations of the first symptoms of Lyme disease in the Netherlands, also known as Lyme Borreliose (LB) (see Figure 1).<sup>1,2</sup> One of the first symptoms of LB is erythema migrans (EM), a red ring-shaped rash on the skin. In 2001 all GP's in the Netherlands saw in total an estimated 12.000 patients with EM. In 2009 this number had increased to 22.000.<sup>3,4</sup> It is not known what caused this strong increase.<sup>5,6,7</sup>

Figure 1: The geographical distribution of general practitioner consultants of erythema migrans in 1994, 2001, 2004 and 2009. Source: RIVM



The cause of LB in the Netherlands is the bacterium *Borrelia burgdorferi* sensu lato, transmitted by the tick *Ixodes ricinus*. LB is the most common tick-borne disease in Europe and the United States.<sup>8,9</sup> Approximately 10% to 30% of the ticks in the Netherlands are infected with the bacteria which can cause LB in humans. In 2009 1.1 million (6.6%) people were bitten by a tick. Of those, 1.4% developed Lyme disease.<sup>10</sup>

Lyme disease is classified into two stadia: early and late LB. One of the first symptoms of LB is erythema migrans.<sup>11</sup> A less common symptom is borellia lymphocytom, this is a red/purple swelling on the skin. In about 15% of all cases of LB, no red ring appears on the skin, the first symptoms of LB is not clear, therefore it is likely that no or delayed treatment will follow. Untreated early LB may lead to late LB.<sup>1,12</sup> The late symptoms of a small proportion of people with LB presents serious limitations in daily functioning. This causes extended absence at work, or even incapability to work, and is for that reason a public health problem.<sup>13</sup>

Therefore, preventive measures are important to reduce the incidence of LB and its consequences. The development and implementation of vaccines against Lyme disease has not been successful,<sup>14,15</sup> but in the United States there are promising results with the control of ticks.<sup>16</sup> In some studies a reduction of tick populations from 60% to 99.5% is achieved by the selective control of ticks on deers with acaricides.<sup>17</sup> These results can, however, not directly extrapolate to the European situation, because there are other species of ticks in the United States. Therefore, the present best preventive measures are to make people aware of Lyme risk and perform tick control after leaving tick infested areas.

Attention for LB in the community in the Netherlands is currently limited. LB is not a notifiable disease, making it invisible in all governmental infectious disease reports. This makes it easy to draw the attention away from the disease.<sup>18</sup> The Dutch policy to prevent LB is focused at public awareness on the prevention of tick bites, prompt removal of attached ticks and rapid recognition and treatment of Lyme disease. The government does this through spreading information in the form of websites and flyers by the Municipal Health Services coordinated by the Centre for Infectious Disease Control at RIVM.

People who spent much time in green area's are particularly exposed to tick bites and Lyme disease and are therefore considered as a risk group. This is because the best living conditions for ticks are forests with rich and moist undergrowth, meadows, and fern covered places common at the forests borders and dunes. These risk groups can be recreational risk groups, doing activities like hiking, walking the dog, gardening, camping, and outdoor sports, or can be occupational risk groups.<sup>19</sup>

Research of Stigas (Stichting Gezondheidszorg Agrarische Sectoren) shows that gardeners and foresters have a high risk of being bitten by a tick and getting LB. 32% of the responding gardeners reported they got bitten by a tick once or more times during work. 15% of those employees have one or more times been treated with antibiotics for LB. Of the foresters, 81% of the respondents reported they were bitten by a tick and 36% have one or more times been treated with antibiotics.<sup>20,21</sup> No data are available on the risk of tick bites and LB for landscape maintenance workers. In the Netherlands landscape maintenance is the responsibility of municipalities.

Most municipalities are indirectly responsible as they employ landscape maintenance workers through third parties. In the region Northern South Holland most municipalities put this work out to the sheltered employments Maregroep, De Zijl Bedrijven (DZB) and Dienst Sociale Werkplaats (DSW) Rijswijk. The municipality of Zoetermeer has some of their own

staff to maintain the landscapes. The region NSH includes high and middle risk areas for tick bites and LB.

None of these organizations have a dress code regarding to ticks. Two of these three organizations give active information to their employees about ticks and Lyme disease once or twice a year. At the request of the municipality of Zoetermeer, the Academic Working Place Public Health investigated the risk of tick bites and LB for landscape maintenance workers in this area.

It is estimated that approximately 10% to 20% of the employees working in sheltered employment are low literate or from non-Dutch origin.<sup>22</sup> However, the current information about ticks, Lyme disease and prevention of Lyme disease is not aimed at low literate people.

For this reason, and the fact that gardeners and foresters have a higher risk, it is possible landscape maintenance workers also have a high risk for tick bites and Lyme disease and that the health education does not reach them specifically so that they are not aware on what measures they can taken themselves to minimize Lyme risk. In this research there will be explored what measures landscape maintenance workers can take to minimize this risk, so where the focus should be for developing information regarding to tick bites and Lyme disease.

## **1.2 Research question**

What are the risk factors for having a tick bite among landscape maintenance workers?



## **2. METHODS**

### **2.1 Design, procedure and study population**

This retrospective, observational study was conducted from April to June 2012 among the landscape departments of four different cooperating institutions; Maregroep, De Zijl Bedrijven (DZB), Dienst Sociale Werkvoorziening (DSW) and the Municipality of Zoetermeer. All located in northern South Holland (Appendix 1). Three of these institutions, Maregroep, DZB and DSW, are companies specialized in sheltered employment with re-integration projects. Together the four institutions have 335 operational employees in landscape maintenance. Characteristic about this population is that many of them are low literate or are of non-Dutch origin.

### **2.2 Method of measurement**

We developed a questionnaire based on the questionnaire used by Stigas in their research to ticks, tick bites and Lyme disease in gardeners and foresters. The questionnaire was pilot tested among employees of the Maregroep. This questionnaire was handed out through the occupational health coordinator, staff of planning and prevention or the manager and filled in by the landscape maintenance workers. The low literate and illiterate participants got guidance to fill in the questionnaire by either the researcher or the general foreman.

The questionnaire included questions regarding age, gender, duration of employment, activities, risk behavior, preventive behavior, knowledge and attitude about LB, history of tick bites and LB and behavior after a tick bite (Appendix 2). All questions were close ended with reference to the low literacy. Most questions were multiple choice with two, three or more potential responses (e.g., “yes, no”; “yes, no, don’t know”; “most of the time, often, sometimes, never”). All data is self reported.

### **2.3 Analysis**

All questionnaires were coded (DL) and entered into a database in SPSS statistical software (18.0.0) (DL) and analyzed. Descriptive statistics included means, proportions and frequencies (Appendix 3).

For development of the prediction model, backward regression was used. Univariate logistic regression analyses were executed to assess the relationship of each potential predictor with the outcome measure separately. A p-value of <0,05 was considered as significant.

Afterwards, all potential predictors were entered into a multivariable logistic regression

model. For the selection of variables a p-value of  $<0.10$  was used. The prognostic accuracy of the model was estimated by using Hosmer-Lemeshow test statistics and the explained variation ( $R^2$ ).

Independent variable is ever had a tick bite during work. Dependent variables and possible predictors are age, gender (man), years working in company, years working in sector, get information about ticks and Lyme disease by the company (yes or no), familiar with Lyme disease (yes or no), want more information about ticks and Lyme disease (yes or no), walking through scrubs, sanitary stop in nature, activities or lunching on the grass, contact with animals, wear long trousers, wear high shoes, wear work gloves, change clothes directly after work, work clothing washed separately, wear sleeves down, brushes clothing before getting in the car, wear socks over trousers, smear clothing with insect repellent, wear impregnated trousers, smear skin with insect repellent, daily checking for tick bites, and directly after activity in nature checking for tick bites. The ordinal variables are made dichotomous (most of the time or often and sometimes or never).

### **3. RESULTS**

#### **3.1 Population**

Table 1 shows the characteristics of the study population with and without tick bites. A total of 163 employees (48,7%) of the landscape department of companies specialized in sheltered employment participated in this research. 92,6% (151) is male and the mean age is 43,6 years. The average number of years working at the company is 14.8 years, and on average they work 13.8 years at the landscape department. 13,1% of the participants were once or more times bitten by a tick during work ever.

#### **3.2 Univariate and multivariate analysis**

Table 2 shows the univariate associations of possible predictors with getting tick bites. Wearing socks over trousers and not smearing clothing with insect repellent were predictors of getting bitten by a tick during work. Participants who don't or sometimes wear their socks over their trousers have a 0.25 (95% CI: 0.09-0.72) higher odds of being bitten by a tick compared to participants who often or most of the time wear their socks over their trousers. Participants who often or most of the time smear their clothing with insect repellent have a 0.08 (95% CI: 0.01-0.87) higher odds of being bitten by a tick compared to participants who don't or sometimes smear clothing with insect repellent.

Further results shows participants who are not been bitten by a tick have more need for more information about ticks and Lyme disease, compared to participants who are bitten by a tick. Participants who are being bitten by a tick more often check themselves daily for tick bites compared to participants who are never been bitten by a tick. But they less check themselves directly after an activity in nature for tick bites.

In the multivariable logistic regression analysis no predictors were found for getting bitten by a tick.

**Table 1. Characteristics of the study population with and without tick bites**

	Tick bites (N=21)		No tick bites (N=134)	
	%	(N)	%	(N)
Age (sd)	11.6	(43,4)	11.0	(43,7)
Man	95.2	(20)	91.8	(123)
Years working in company (sd)	11.9	(13,7)	10.6	(15,3)
Years working in sector (sd)	12.8	(17,5)	11.0	(13,4)
Receive information about ticks and Lyme disease by the company	76.2	(16)	69.4	(93)
Familiar with Lyme disease	66.7	(6)	67.9	(57)
Want more information about ticks and Lyme disease	28.6	(6)	54.1	(46)
Walking through scrubs*	66.7	(14)	63.2	(84)
Having a sanitary stop in nature*	22.2	(4)	15.5	(20)
Having activities or lunch on the grass*	10.0	(2)	14.3	(19)
Having contact with animals*	10.0	(2)	3.7	(5)
Wear long trousers*	100.0	(21)	97.7	(130)
Wear high shoes*	81.0	(17)	88.8	(119)
Wear work gloves*	57.1	(12)	71.4	(95)
Change clothes directly after work*	80.0	(16)	68.8	(88)
Work clothing washed separately*	66.7	(6)	63.8	(51)
Wear sleeves down*	57.9	(11)	49.2	(64)
Brushes clothing before getting in the car*	19.0	(4)	21.6	(27)
Wear socks over trousers*	33.3	(7)	11.2	(15)
Smear clothing with insect repellent*	9.5	(2)	0.8	(1)
Wear impregnated trousers*	10.0	(2)	2.4	(3)
Smear skin with insect repellent*	5.0	(1)	0.8	(1)
Daily checking for tick bites*	38.1	(8)	31.8	(41)
Directly after activity in nature checking for tick bites*	14.3	(3)	23.3	(30)

\* Often or most of the time as regards to never and sometimes

**Table 2. Univariate associations of possible predictors with getting tick bites.**

	OR	(95% CI)	P-value
Age (sd)	1.00	(0.96-1.04)	0.89
Man	0.56	(0.07-4.57)	0.59
Years working in company (sd)	0.99	(0.94-1.03)	0.54
Years working in sector (sd)	1.03	(0.99-1.07)	0.14
Receive information about ticks and Lyme disease by the company	0.71	(0.24-2.07)	0.53
Familiar with Lyme disease	0.95	(0.22-4.08)	0.94
Want more information about ticks and Lyme disease	1.27	(0.33-4.83)	0.72
Walking through scrubs*	0.86	(0.32-2.27)	0.76
Having a sanitary stop in nature*	0.64	(0.19-2.15)	0.47
Having activities or lunch on the grass*	1.50	(0.32-6.99)	0.61
Having contact with animals*	0.35	(0.63-1.93)	0.23
Wear long trousers*	0.00	(0.00-0.00)	0.99
Wear high shoes*	1.87	(0.55-6.29)	0.31
Wear work gloves*	1.88	(0.73-4.81)	0.19
Change clothes directly after work*	0.55	(0.17-1.75)	0.31
Work clothing washed separately*	0.88	(0.20-3.78)	0.48
Wear sleeves down*	0.70	(0.27-1.87)	0.48
Brushes clothing before getting in the car*	1.17	(0.36-3.77)	0.79
Wear socks over trousers*	0.25	(0.09-0.72)	0.01
Smear clothing with insect repellent*	0.08	(0.01-0.87)	0.04
Wear impregnated trousers*	0.22	(0.03-1.40)	0.11
Smear skin with insect repellent*	0.15	(0.01-2.42)	0.18
Daily checking for tick bites*	0.76	(0.29-1.97)	0.57
Directly after activity in nature checking for tick bites*	1.82	(0.50-6.60)	0.36

\* Often or most of the time as regards to never and sometimes

#### 4. CONCLUSION AND DISCUSSION

In this research 13,1% of the participants were once or more times bitten by a tick during work ever. In the comparable research of Stigas the prevalence of tick bites among gardeners is 32% and among foresters 81%.<sup>20,21</sup> The risk of tick bites and Lyme disease for landscape maintenance workers is limited compared to gardeners and foresters. Not smearing clothing with insect repellent and wearing socks over trousers were risk factors for getting bitten by a tick during work.

In the multivariable logistic regression analysis no predictors were found for getting bitten by a tick. This means probably not the right variables are used in this research and it is important further research is done about the risks factors for Lyme disease among landscape maintenance workers.

Limitations of this study is that no serology is executed. With this it is almost certain of an accurate outcome. However, it is chosen not to run a serologic test on all the participants, because the threshold for an employee and employer to participate will be too high. Also, this study is not comparable with the Dutch population, whereas the results of this research include all the years a participant works in the landscape maintenance. Despite the pilot test, it still turned out that the questionnaire used in this research was not enough focused on the literacy of the participants.

Since data about characteristics of landscape maintenance workers in the Netherlands are lacking, such as number, age and gender, it can't be tested if our results are representative for all landscape maintenance workers in the country or even Europe. This means that the results of our research only apply for this area and these companies. However, it can give an idea of the LB risk for landscape maintenance workers in other areas with high risks. These areas are Gelderland, Overijssel, and Groningen, because more forests and small rodents present there, this is also seen in figure 1.<sup>1</sup>

However, because the questionnaire is based on the questionnaire of Stigas, these results could be compared. It even could be combined, so there would be data of the whole landscape sector, which provides many opportunities for further research. Indeed at this moment a draft version is made with the cooperation of Stigas, to see if certain functions in the landscape sector provide a higher risk of tick bites and Lyme disease.

Results show participants who don't or sometimes wear their socks over their trousers have lower odds of being bitten by a tick compared to participants who often or most of the time wear their socks over their trousers. However, you would expect it is the other way around. An explanation for this is that participants who are being bit by a tick are more aware of the danger and have more information now, and wear their socks over their trousers from then on.

The use of insect repellent proven also to be significant associated with a reduced risk for getting tick bites. Several studies agree with this.<sup>23</sup> One study shows case-patients were less likely than controls to report using tick repellents on their skin or clothing, with an OR of 0.8 (95% CI: 0.6–1.0).<sup>24</sup>

Participants who are being bitten by a tick more often check themselves daily for tick bites compared to participants who are never been bitten by a tick in this research. An explanation for this is that participants who are being bitten by a tick are more aware of the danger, and therefore more often checks themselves, as before they were bitten by a tick. Literature shows checking for ticks during outdoor activity were associated with a reduced risk of Lyme disease.<sup>25</sup> One study shows an OR 0.55 (95% CI: 0.32-0.94).<sup>26</sup> However, this is not found in this research.

There are more risk factors found in literature. Some of them are the use of antibiotics and wide maintain trails. The use of antibiotics decreases the risk of Lyme disease in these workers. Adjusted odds ratios for not using antibiotics were 3 (95% CI: 0.8–6.7).<sup>27</sup> The use for more than 5 hours per week of wide maintained trails is associated with Lyme disease (OR = 11.33, 95% CI 1.33-123.5).<sup>28</sup>

However, some studies believe the success stories in the fight against tick-borne diseases are lacking. New approaches to tick and pathogen control and novel ways of translating research findings into practical control measures are needed to prevent tick-borne diseases in the twenty-first century.<sup>29,30</sup>

## 5. REFERENCES

1. Hofhuis A, Harms MG, van der Giessen JWB, Sprong H, Notermans DW, Pelt W. Ziekte van Lyme in Nederland 1994-2009: Aantal huisartsconsulten blijft toenemen. Is voorlichting en curatief beleid genoeg? *Infectieziekten Bulletin*. 2010. Vol 21(3): p84-87.
2. Heyman P, Cochez C, Hofhuis A, Giessien J van der, Sprong H, Porter SR, Losson B, Saegerman C, Donoso-Mantke O, Niedrig M en Papa A. A clear and present danger: tick-borne diseases in Europe. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2010. Vol: 8(1): p33-50.
3. Hofhuis A, Giessen JW van der, Borgsteede FH, Wielinga PR, Notermans DW, Pelt W van. Lyme borreliosis in the Netherlands: strong increase in GP consultations and hospital admissions in past 10 years. *Euro Surveillance*. 2006. Vol 11(6).
4. Boon, S den, Schellekens JFP, Schouls LM, Suijkerbuijk AWM, Docters van Leeuwen B en Pelt W van. Verdubbeling van het aantal consulten voor tekenbeten en Lyme-borreliose in de huisartsenpraktijk in Nederland. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*. 2004. Vol 148(14): p659-663.
5. Jagers op Akkerhuis GAJM, Dimmers WJ, Kats RJM van, Hoef M van der, Gaasenbeek CPH, Borgsteede FHM, Schouls LM, Pol I van de. Meer muizen, meer teken, meer ziekte van Lyme. *Infectieziekten Bulletin* 2003. Vol 14: p170-171
6. Keesing F, Belden LK, Daszak P, Dobson A, Harvell CD, Holt RD, Hudson P, Jolles A, Jones KE, Mitchell CE, Myers SS, Bogich T, Ostfeld RS. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*. 2010. Vol 468(7324): p647-698.
7. Rahamat-Langendoen JC, van Vliet JA, Reusken CB. Klimaatverandering beïnvloedt het vóórkomen in Nederland van ziekten overgebracht door teken, muggen en zandvliegen. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*. 2008. Vol 152(15): p863-870.
8. Tijssse-Klasen E, Jacobs JJ, Swart A, Fonville M, Reimerink JH, Brandenburg AH, van der Giessen JWB, Hofhuis A, Sprong H. Small risk of developing symptomatic tick-borne diseases following a tick bite in the Netherlands. *Parasites & Vectors*. 2011. Vol 4:17.
9. Sprong H, Wielinga PR, Fonville M, Reusken C, Brandenburg AH, Borgsteede F, Gaasenbeek C, Giessen JW van der. *Ixodes ricinus* ticks are reservoir hosts for *Rickettsia helvetica* and potentially carry flea-borne *Rickettsia* species. *Parasites and Vectors*. 2009. Vol 2(1): 41.
10. Schouls LM, van Pelt W. Tekenbeten. In de ban van de ring. *rivm.nl*. 2003. Vol 3(3):



p5-6.

11. Steere AC. Lyme disease. *The New England Journal of Medicine*. 2001; Vol 345(2): p115-125.
12. Girschick HJ, Morbach H, Tappe D. Treatment of Lyme borreliosis. *Arthritis Research & Therapy*. 2009. Vol 11(6): p258.
13. Cairns V, Godwin J. Post-Lyme borreliosis syndrome: a meta-analysis of reported symptoms. *International Journal of Epidemiology*. 2005. Vol 34: p1340-1345
14. Shen AK, Mead PS, Beard CB. The Lyme disease vaccine--a public health perspective. *Clinical Infectious Diseases*. 2011. Vol 52(3): 247-298.
15. Plotkin SA. Correcting a public health fiasco: The need for a new vaccine against Lyme disease. *Clinical Infectious Diseases*. 2011. Vol 52 (3): 271-275.
16. Hoen AG, Rollend LG, Papero MA, Carroll JF, Daniels TJ, Mather TN, Schulze TL, Stafford KC, Fish D. Effects of tick control by acaricide self-treatment of white-tailed deer on host-seeking tick infection prevalence and entomologic risk for *Ixodes scapularis*-borne pathogens. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*. 2009. Vol 9(4): p431-438.
17. Pound JM, Miller JA, George JE, Fish D, Carroll JF, Schulze TL, Daniels TJ, Falco RC, Stafford KC, Mather TN. The United States Department of Agriculture's Northeast Area wide Tick Control Project: summary and conclusions. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 2009. Vol 9(4): p439-448
18. Wet publieke gezondheid. Artikel 1 & Artikel 22. [http://wetten.overheid.nl/BWBR0024705/geldigheidsdatum\\_11-04-2012](http://wetten.overheid.nl/BWBR0024705/geldigheidsdatum_11-04-2012). Retrieved: 04-11-2012
19. Shapiro ED, Gerber MA. Lyme Disease. *Clinical Infectious Disease*. 2000. Vol 31: p533-574
20. de Groot M, Reinders E, de Rooij A, van der Zwan A. Onderzoek naar teken, tekenbeten en de ziekte van Lyme in de sector Bos en Natuur. *Stigas*. 2009. <http://www.stigas.nl/feiten-cijfers-onderzoek-/onderzoek-naar-teken-tekenbeten-en-de-ziekte-van-lyme-in-de-sector-bos-en-natuur/>. Retrieved: 04-11-2012
21. de Groot M, van Houten E, de Rooij A, van der Zwan A. Onderzoek naar teken, tekenbeten en de ziekte van Lyme in de hoveniers- en groenvoorzieningssector. *Stigas*. 2010. <http://www.stigas.nl/nieuws/onderzoek-naar-teken-tekenbeten-en-de-ziekte-van-lyme-in-de-hoveniers-en-groenvoorzieningssector/>. Retrieved: 04-11-2012
22. Mager D, Bolhuis P, Engelen M. Laaggeletterdheid in de Sociale Werkvoorziening. 2008. *SBCM*. [http://www.sbcm.nl/fileadmin/sbcm\\_data/Documents/PDF\\_folder/Arbeidsontwikkeling/BCM-Laaggeletterd\\_def.pdf](http://www.sbcm.nl/fileadmin/sbcm_data/Documents/PDF_folder/Arbeidsontwikkeling/BCM-Laaggeletterd_def.pdf). Retrieved: 04-25-2012
23. Fish D. Environmental risk and prevention of Lyme disease. *American Journal of*

- Medicines. 1995. Vol 24 (98): p2-9
24. Vázquez M, Muehlenbein C, Cartter M, Hayes EB, Ertel S, Shapiro ED. Effectiveness of personal protective measures to prevent Lyme disease. *Emerging Infectious Diseases*. 2008. Vol 14(2): p215.
  25. Smith G, Wileyto EP, Hopkins RB, Cherry BR, Maher JP. Risk factors for lyme disease in Chester County, Pennsylvania. *Public Health Reports*. 2001. Vol 116(1): p146-56
  26. Connally NP, Durante AJ, Yousey-Hindes KM, Meek JI, Nelson RS, Heimer R. Peridomestic Lyme disease prevention: results of a population-based case-control study. *American Journal of Preventive Medicine*. 2009. Vol 37(3): p206.
  27. Schwartz BS, Goldstein MD. Lyme disease in outdoor workers: risk factors, preventive measures, and tick removal methods. *American Journal of Epidemiology*. 1990. Vol 131(5): p877-885
  28. Ley C, Olshen EM, Reingold AL. Case-control study of risk factors for incident Lyme disease in California. *American Journal of Epidemiology*. 1995. Vol 1 (142): p39-47.
  29. Piesman J, Eisen L. Prevention of tick-borne diseases. *Annual Review Entomology*. 2008. Vol 53: p323-365.
  30. Poland GA. Prevention of Lyme disease: a review of the evidence. *Mayo Clinic Proceedings*. 2001. Vol 76(7): p713-736.



## APPENDIX 2

### Vragenlijst teken, tekenbeten en de ziekte van Lyme in de groene sector

#### Deel 1. Algemene gegevens

1. Naam
2. Leeftijd
3. Geslacht  Man  Vrouw (svp het betreffende rondje blauw of zwart maken, dit geldt ook voor alle andere vragen met invulrondjes in de vragenlijst)
4. Hoeveel jaren bent u in dienst bij uw bedrijf?  aantal:
5. Hoeveel jaren bent u werkzaam in de hoveniers- en groenvoorzieningssector?  aantal:
6. Wat voor werkzaamheden doet u meestal? Bijna altijd Vaak Soms Nooit
- |  |                       |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| - aanleg en/of onderhoud van tuinen?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - aanleg en/of onderhoud van parken, plantsoenen, groenstroken, bij wegen, paden, pleinen? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - aanleg en/of onderhoud van terreinen o.a. sport-, golfterreinen?                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - aanleg en/of onderhoud van begraafplaatsen?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - aanleg en/of onderhoud van vijvers?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - aanleg en/of onderhoud van daktuinen en beplantingsvormen tegen gevels                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - boomverzorging (planten, verplanten, verzorgen van bomen)?                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - anders, namelijk   |                       |                       |                       |                       |
- anders:
7. Zit u wel eens op het gras voor werkzaamheden of een lunch?
8. Loopt u tussen dichte bomen of struikgewas door tijdens uw werk?
9. Heeft u contact met dieren tijdens uw werk?
10. Als u contact heeft met dieren tijdens uw werk, gebeurt dat dan:
- |   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| - tijdens ongediertebestrijding?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - tijdens het verwijderen van kleine kadavers?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - tijdens het vangen van konijnen, muizen of ratten?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - tijdens het verzorgen van dieren, gehouden in gevangenschap, o.a bij een kinderboerderij? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - anders, namelijk  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
- anders:
11. Maakt u wel eens een sanitaire stop in de natuur tijdens uw werk?

12. Bent u bekend met de ziekte van Lyme?  ja  nee
13. Hoe komt u aan uw informatie over de ziekte van Lyme? (meerdere antwoorden mogelijk)
- werkgever  folder  
 internet  huisarts  
 GGD  bedrijfsarts  
 Stigas  
 anders, namelijk...
14. Heeft u behoefte aan meer voorlichting over de ziekte van Lyme?  ja  nee
15. Zijn er op uw bedrijf afspraken over preventiemaatregelen op het gebied van tekenbeten?  ja  nee  weet niet
16. Meldt u tekenbeten aan uw leidinggevende?  ja  nee
17. Is er een registratieformulier voor tekenbeten op uw bedrijf of in uw agenda?  ja  nee  weet niet
18. Is er op uw bedrijf een speciaal protocol voor teken en de ziekte van Lyme?  ja  nee  weet niet
19. Is er een tekenverwijderaar beschikbaar bij u op het werk?  ja  nee  weet niet
20. Heeft u een collega die met ziekteverzuim thuis zit door de ziekte van Lyme?  ja  nee  weet niet
21. Wat voor maatregelen neemt u als u aan het werk bent?
- |   | Bijna altijd          | Vaak                  | Soms                  | Nooit                 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| - ik draag een lange broek  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag hoge werkschoenen  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag sokken over mijn broek   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik smeer broek/sokken/schoenen in met een insectenwerend middel zoals DEET of permethrine | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik smeer mijn blote huid in met een insectenwerend middel zoals DEET of permethrine       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag een geïmpregneerde broek (permethrine)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag kleding met lange mouwen die dan omlaag zijn                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag kleding met een lichte kleur en met een gladde stof                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik draag werkhandschoenen   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik borstel mijn kleding af voordat ik in de auto stap                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - ik verkleed mij direct na het werk  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - mijn werkkleding wordt thuis gewassen   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - als mijn werkkleding thuis wordt gewassen, dan wordt deze apart gewassen                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
22. Waar laat u aan het einde van de dag uw kleding als deze **niet** gewassen wordt?
- op de kapstok thuis  in de werk auto  
 op de kapstok op het werk  in de werkkast  
 in uw auto  in de schuur  
 anders, namelijk



Grootte van een teek bron: Stigas



Teek op vingernagel bron: Stigas

23. Heeft u wel eens
- bij uzelf een teek verwijderd?  ja  nee
  - bij iemand anders een teek verwijderd?  ja  nee
  - een teek die u had door iemand anders laten verwijderen?  ja  nee
24. Indien u bij vraag 23 'ja' heeft ingevuld, hoe is dat gebeurd? Bijna altijd   Vaak   Soms   Nooit
- met de hand
  - met een gewone pincet
  - met een speciale tekenverwijderaar
25. Controleert u zichzelf dagelijks (in ieder geval voor het slapen gaan) op teken en/of tekenbeten?
26. Controleert u zichzelf direct na activiteiten in het groen op teken en/of tekenbeten?
27. Heeft u ooit wel eens tijdens uw werk een teek of tekenbeet opgelopen? 
 ja (ga verder met deel II)  
 nee (einde vragenlijst)  
 weet niet (ga verder met deel II)

## Deel II. Teken, tekenbeten en de ziekte van Lyme

Dit deel alleen invullen als u ooit tijdens uw werk een teek en/of tekenbeet heeft gehad. Indien u twijfelt of het een teek en/of tekenbeet betrof, verzoeken wij u toch deel II in te vullen. We gaan er dan van uit dat u toch een tekenbeet heeft gehad.

28. Bent u naar een bedrijfsarts gegaan na een tekenbeet?  ja  nee
29. Bent u naar een huisarts gegaan na een tekenbeet?  ja  nee
30. Hoe vaak heeft u tekenbeten? 
 dagelijks  
 wekelijks  
 maandelijks  
 soms  
 nooit  
 anders, namelijk

anders:
31. Verwijdert u teken binnen 24 uur? Bijna altijd   Vaak   Soms   Nooit
- 
32. Desinfecteert u de wond **na het verwijderen van de teek** met alcohol of jodium?
33. Noteert u thuis in uw agenda wanneer u gebeten bent en waar op het lichaam de teek zat?

34. Wat doet u met de verwijderde teek?

- weggooien  
 anders, namelijk

anders:



35. Heeft u ooit een kringvormige rode huidafwijking (erythema migrans) na een tekenbeet bij uzelf bemerkt?

- ja  nee

*Erythema Migrans* bron: RIVM



36. Heeft u ooit een paarsrode zwelling in de huid (Borrelia lymfocytom) na een tekenbeet bij uzelf bemerkt?

- ja  nee

*Borrelia lymfocytom* bron: Stigas

37. Bent u behandeld geweest met antibiotica (of wordt u behandeld) voor de ziekte van Lyme?

- ja  nee

38. Is uit bloedonderzoek bij u aangetoond dat u ooit gebeten bent door een besmette teek?

- ja  nee

---

**Einde vragenlijst. Hartelijk dank voor uw medewerking.**

---

## APPENDIX 3

### Vragenlijst teken, tekenbeten en de ziekte van Lyme in de groene sector

#### Deel 1. Algemene gegevens

1. Populatiegrootte	Aantal groenmedewerkers	% Deelnemers van totaal van aantal medewerkers	% Deelnemers per bedrijf van totaal aantal deelnemers
Maregroep	135	49,6% (67)	41,1%
DZB	105	33,3% (35)	21,5%
DSW Rijswijk	80	61,3% (49)	30,1%
SBU Zoetermeer	15	80,0% (12)	7,4%
Totaal	335	163	100%

Response: 48%

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaarddeviatie	Missing
2. Leeftijd (jaren)	17	63	43,6	11.1	2

3. Geslacht	Percentage (participanten)
Man	92,6% (151)
Vrouw	7,4% (12)
Missing	0

	Gemiddeld	Standaarddeviatie	Missing
4. Hoeveel jaren bent u in dienst bij uw bedrijf?	14,8	10,6	8

	Gemiddeld	Standaarddeviatie	Missing
5. Hoeveel jaren bent u werkzaam in de hoveniers- en groenvoorzieningssector?	13,8	11,2	10

6. Wat voor werkzaamheden doet u meestal?	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
- aanleg en/of onderhoud van tuinen?	22.1% (33)	16,1% (24)	18,1% (27)	43,6% (65)	14
- aanleg en/of onderhoud van parken, plantsoenen, groenstroken, bij wegen, paden, pleinen?	56,3% (89)	30,4% (48)	7,0% (11)	6,3% (10)	5
- aanleg en/of onderhoud van terreinen o.a.	0,7% (1)	5,3%	23,0%	71,1%	11



sport-, golfterreinen?		(8)	(35)	(108)	
- aanleg en/of onderhoud van begraafplaatsen?	0,0% (0)	5,4% (8)	13,4% (20)	81,2% (121)	14
- aanleg en/of onderhoud van vijvers?	1,3% (2)	0,7% (1)	17,2% (26)	80,8% (122)	12
aanleg en/of onderhoud van daktuinen en beplantingsvormen tegen gevels	0,0% (0)	1,4% (2)	16,4% (24)	82,2% (120)	17
- boomverzorging (planten, verplanten, verzorgen van bomen)?	7,5% (11)	21,2% (31)	39,7% (58)	31,5% (46)	17

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
7. Zit u wel eens op het gras voor werkzaamheden of een lunch?	3,1% (5)	10,6% (17)	46,3% (74)	40,0% (64)	3

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
8. Loopt u tussen dichte bomen of struikgewas door tijdens uw werk?	23,0% (37)	40,4% (65)	34,2% (55)	2,5% (4)	2

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
9. Heeft u contact met dieren tijdens uw werk?	1,9% (3)	3,1% (5)	17,4% (28)	77,6% (125)	2

10. Als u contact heeft met dieren tijdens uw werk, gebeurt dat dan:	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
- tijdens ongediertebestrijding?	0,0% (0)	2,9% (1)	22,9% (8)	74,3% (26)	3
- tijdens het verwijderen van kleine kadavers?	0,0% (0)	2,9% (1)	79,4% (27)	17,6% (6)	4
- tijdens het vangen van konijnen, muizen of ratten?	0,0% (0)	3,0% (1)	0,0% (0)	97,0% (32)	5
- tijdens het verzorgen van dieren, gehouden in gevangenschap, o.a bij een kinderboerderij?	3,1% (1)	0,0% (0)	21,9% (7)	75,0% (24)	6
- anders	6,3% (2)	3,1% (1)	12,5% (4)	78,1% (25)	5

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
11. Maakt u wel eens een sanitaire stop in de natuur tijdens uw werk?	5,2% (8)	11,6% (18)	52,9% (82)	30,3% (47)	8

	Ja	Nee	Missing
12. Bent u bekend met de ziekte van Lyme?	68,4% (67)	31,6% (31)	65

13. Hoe komt u aan uw informatie over de ziekte van Lyme? (meerdere antwoorden mogelijk)	Ja	Missing
Werkgever	51,0% (52)	61
Internet	25,5% (26)	61
GGD	2,9% (3)	61
Folder	30,4% (31)	61
Huisarts	17,6% (18)	61
Bedrijfsarts	5,9%(6)	61
Niet	23,5% (24)	61
Anders	18,6% (19)	61

	Ja	Nee	Missing
14. Heeft u behoefte aan meer voorlichting over de ziekte van Lyme?	53,5% (54)	46,5% (47)	62

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
15. Zijn er op uw bedrijf afspraken over preventiemaatregelen op het gebied van tekenbeten?	48,8% (78)	11,9% (19)	39,4% (63)	3

	Ja	Nee	Missing
16. Meldt u tekenbeten aan uw leidinggevende?	84,2% (133)	15,8% (25)	5

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
17. Is er een registratieformulier voor tekenbeten op uw bedrijf of in uw agenda?	20,0% (32)	23,1% (37)	56,9% (91)	3

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
18. Is er op uw bedrijf een speciaal protocol voor teken en de ziekte van Lyme?	29,2% (47)	19,9% (32)	50,9% (82)	2

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
19. Is er een tekenverwijderaar beschikbaar bij u op het werk?	74,7% (71)	7,4% (7)	17,9% (14)	68

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
--	----	-----	-----------	---------

20. Heeft u een collega die met ziekteverzuim thuis zit door ziekte van Lyme?	7,4% (7)	52,6% (50)	40,0% (38)	68	
21. Wat voor maatregelen neemt u als u aan het werk bent?	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
- ik draag een lange broek	80,2% (130)	17,9% (29)	1,9% (3)	0,0% (0)	1
- ik draag hoge werkschoenen	72,4% (118)	16,0% (26)	4,3% (7)	7,4% (12)	0
- ik draag sokken over mijn broek	11,0% (18)	4,3% (7)	8,6% (14)	76,1% (124)	0
- ik smeer broek/sokken/schoenen in met een insectenwerend middel zoals DEET of premetrine	1,9% (3)	1,3% (2)	0,6% (1)	96,2% (150)	7
- ik smeer mijn blote huid in met een insectenwerend middel zoals DEET of premetrine	0,0% (0)	1,3% (2)	4,4% (7)	94,4% (151)	3
- ik draag een geïmpregneerde broek (permetrine)	1,3% (2)	1,9% (3)	3,2% (5)	93,5% (144)	9
- ik draag kleding met lange mouwen die dan omlaag zijn	21,7% (34)	30,6% (48)	35,7% (56)	12,1% (19)	6
- ik draag kleding met een lichte kleur en met een gladde stof	24,0% (37)	15,6% (24)	20,8% (32)	39,6% (61)	9
- ik draag werkhandschoenen	38,3% (62)	30,2% (49)	25,3% (41)	6,2% (10)	1
- ik borstel mijn kleding af voordat ik in de auto stap	9,2% (14)	13,2% (20)	23,7% (36)	53,9% (82)	11
- ik verkleed mij direct na het werk	59,7% (77)	21,3% (33)	10,3% (16)	18,7% (29)	8
- mijn werkkleding wordt thuis gewassen	79,5% (128)	14,3% (23)	3,7% (6)	2,5% (4)	2
- als mijn werkkleding thuis wordt gewassen, dan wordt deze apart gewassen	45,3% (43)	16,8% (16)	15,8% (15)	22,1% (21)	68

22. Waar laat u aan het einde van de dag uw kleding als deze <b>niet</b> gewassen wordt?	Ja	Missing
- In de schuur	8,3% (8)	67
- Op de kapstok	39,6% (38)	67
- Op de bank/stoel	10,4% (10)	67
- In de wasmand	15,6% (15)	67
- Op de grond	5,2% (5)	67
- In de kledingkast	4,2% (4)	67
- In de werkkast	11,5% (11)	67
- Ergens anders	21,9% (21)	67

23. Heeft u wel eens	Ja	Nee	Missing
----------------------	----	-----	---------

- bij uzelf een teek verwijderd?	17,0% (27)	83,0% (132)	4
- bij iemand anders een teek verwijderd?	12,5% (20)	87,5% (140)	3
- een teek die u had door iemand anders laten verwijderen?	11,1% (19)	88,1% (140)	4

24. Indien u bij vraag 23 'ja' heeft ingevuld, hoe is dat gebeurd?	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
- met de hand	10,5% (4)	0,0% (0)	13,2% (5)	76,3% (29)	9
- met een gewone pincet	10,5% (4)	5,3% (2)	15,8% (6)	68,4% (26)	9
- met een speciale tekenverwijderaar	42,5% (17)	5,0% (2)	5,0% (2)	47,5% (19)	7

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
25. Controleert u zichzelf dagelijks (in ieder geval voor het slapen gaan) op teken en/of tekenbeten?	20,8% (32)	12,3% (19)	27,9% (43)	39,0% (60)	9

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
26. Controleert u zichzelf direct na activiteiten in het groen op teken en/of tekenbeten?	15,5% (24)	6,5% (10)	29,0% (45)	49,0% (76)	8

	Ja	Nee	Weet niet	Missing
27. Heeft u ooit wel eens tijdens uw werk een teek of tekenbeet opgelopen?	13,1% (21)	83,8% (134)	3,1% (5)	3

	Ja	Nee	Missing
28. Bent u naar een bedrijfsarts gegaan na een tekenbeet?	8,3% (1)	91,7% (11)	14

	Ja	Nee	Missing
29. Bent u naar een huisarts gegaan na een tekenbeet?	16,7% (2)	83,3 (10)	14

30. Hoe vaak heeft tekenbeten?	%
1x	42,1 (8)
2x	5,3% (1)
3x	5,3% (1)
Soms	42,1% (8)
Weet niet	5,3% (1)
Missing	6

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
31. Verwijdert u teken binnen 24 uur?	52,4% (11)	14,3% (3)	4,8% (1)	28,6% (6)	5

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
32. Desinfecteert u de wond <b>na het verwijderen van de teek</b> met alcohol of jodium?	33,3% (7)	9,5% (2)	4,8% (1)	52,4% (11)	5

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit	Missing
33. Noteert u thuis in uw agenda wanneer u gebeten bent en waar op het lichaam de teek zat?	0,0% (0)	4,8% (1)	9,5% (2)	85,7% (18)	5

	Weggooiën	Anders	Missing
34. Wat doet u met de verwijderde teek?	75,0% (15)	25,0% (5)	5

	Ja	Nee	Missing
35. Heeft u ooit een kringvormige rode huidafwijking (erythema migrans) na een tekenbeet bij uzelf bemerkt?	19,0% (4)	81,0% (17)	5

	Ja	Nee	Missing
36. Heeft u ooit een paarsrode zwelling in de huid (Borrelia lymfocytroom) na een tekenbeet bij uzelf bemerkt?	0,0% (0)	100,0% (9)	17

	Ja	Nee	Missing
37. Bent u behandeld geweest met antibiotica (of wordt u behandeld) voor de ziekte van Lyme?	14,3% (3)	85,7% (18)	5

	Ja	Nee	Missing
38. Is uit bloedonderzoek bij u aangetoond dat u ooit gebeten bent door een besmette teek?	6,3% (1)	93,8 (15)	10