



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'

Seroprevalentie van hantavirus- en Leptospira-infecties
bij muskus- en beverratbestrijders in Nederland en
resultaten van gerelateerd onderzoek in bruine ratten

RIVM Briefrapport 2017-0018
I.H.M. Friesema et.al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'

Seroprevalentie van hantavirus- en Leptospira-infecties
bij muskus- en beverratbestrijders in Nederland en
resultaten van gerelateerd onderzoek in bruine ratten

RIVM Briefrapport 2017-0018
I.H.M. Friesema et.al.

Colofon

© RIVM 2017

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2017-0018

I.H.M. Friesema (auteur), RIVM,
J. Bakker (auteur), RIVM,
M. Maas (auteur), RIVM,
J.W.B. van der Giessen (auteur), RIVM,
B. Rockx (auteur), RIVM

Contact:

I.H.M. Friesema
Epidemiologie en Surveillance van Infectieziekten
Centrum Infectieziektebestrijding
ingrid.friesema@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Unie van Waterschappen, in het kader van bepaling van de seroprevalentie en identificatie van risicofactoren voor hantavirus- en *Leptospira*-infecties bij muskus- en beverratbestrijders in Nederland. Het onderzoek is gefinancierd door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), het A&O-fonds Waterschappen en de Unie van Waterschappen (UvW).

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'

Seroprevalentie van hantavirus- en *Leptospira*-infecties bij muskus- en beverratbestrijders in Nederland en resultaten van gerelateerd onderzoek in bruine ratten

In februari 2015 is in Nederland voor het eerst het Seoulvirus (SEOV) geconstateerd bij drie gevangen bruine ratten. Medewerkers van waterschappen kunnen bruine ratten tegenkomen als 'bijvangst' van de muskus- en beverratbestrijding. De kans dat zij met het SEOV worden besmet is echter klein, omdat heel weinig bruine ratten in Nederland het virus bij zich dragen. Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM.

Het SEOV is een zogeheten hantavirus. De meeste hantavirustypen komen vooral voor bij muizensoorten, maar daar komen de muskus- en beverratbestrijders minder vaak mee in contact. De kans dat de bestrijders aan andere hantavirussen worden blootgesteld is dan ook klein.

De kans is groter dat muskus- en beverratbestrijders aan de *Leptospira*-bacterie worden blootgesteld. Ongeveer de helft van de bruine ratten in Nederland draagt deze bacterie bij zich, waardoor ook het oppervlaktewater in de omgeving besmet raakt. Toch blijkt maar een klein aantal van de muskus- en beverratbestrijders besmet te zijn met leptospiren. Dit komt waarschijnlijk doordat zij tijdens werkzaamheden hun beschermende kleding dragen, zoals handschoenen, brillen en pakken met laarzen.

Hantavirussen en leptospiren veroorzaken doorgaans milde griepklachten die moeilijk van elkaar te zijn onderscheiden. In een ernstigere vorm kunnen beide micro-organismen nierproblemen (ontstekingen, slechtere werking) veroorzaken. Dit komt zelden voor.

Voor dit onderzoek hebben 260 muskus- en beverratbestrijders online een vragenlijst ingevuld (65 procent van de 402 aangeschreven personen). Daarnaast is van 246 personen (61 procent) een bloedmonster genomen dat is getest op antilichamen tegen zes hantavirussen. Eén bloedmonster bevatte een variant van het hantavirus (het Puumala-virus). Van 162 deelnemers was voldoende bloed beschikbaar om het ook op leptospiren te testen. Twee van hen waren besmet met deze bacterie. Of zij ook ziek zijn geworden van deze *Leptospira*-bacterie, kan niet met dit onderzoek worden aangetoond.

Kernwoorden: Seoulvirus, hantavirus, *Leptospira*, waterschappen, muskusratbestrijders, beverratbestrijders, bruine ratten, beroepsgerelateerde blootstelling

Synopsis

Study 'Seoul virus in brown rats

Seroprevalence of hantavirus and *Leptospira* infections in muskrat and coypu controllers in the Netherlands and results of related research in brown rats

In February 2015, the Seoul virus (SEOV) was detected for the first time in the Netherlands in three captured brown rats. Water board staff may encounter brown rats as a 'bycatch' of muskrat and coypu control. However, the risk of them being infected with SEOV is small, because very few brown rats in the Netherlands carry the virus. These are the findings of a study by RIVM.

SEOV is what is known as a hantavirus. Most types of hantavirus are principally found in mouse species, but muskrat and coypu controllers come into contact with them less often. The risk of the pest controllers being exposed to other hantaviruses is therefore small.

The risk of muskrat and coypu controllers being exposed to *Leptospira* bacteria is greater. Approximately half the brown rats in the Netherlands carry this bacterium, which can also contaminate the surface waters in the surroundings. However, only a small number of the muskrat and coypu controllers has turned out to be infected by *Leptospira* bacteria. This is probably because they wear protective clothing during their work, such as gloves, goggles and suits with boots.

Hantaviruses and *Leptospira* bacteria generally cause mild flu-like complaints that are difficult to distinguish from each other. In more severe forms, both microorganisms can cause kidney problems (inflammation, poor functioning), but this is rare.

For this study, 260 muskrat and coypu controllers completed an online questionnaire (65% of the 402 people contacted). In addition, blood samples were taken from 246 people (61%), which were tested for antibodies against six hantaviruses. One blood sample contained a hantavirus variant (the Puumala virus). Sufficient blood was available from 162 participants to test for *Leptospira* as well. Two of them were infected with this bacterium. This study was not able to show whether they had also been made ill by the *Leptospira* bacterium.

Keywords: Seoul virus, hantavirus, *Leptospira*, water boards, muskrat controllers, coypu controllers, brown rats, occupational exposure

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

2 Methoden humane onderzoek — 13

- 2.1 Deelnemers — 13
- 2.2 Vragenlijst — 13
- 2.3 Bloedafname en diagnostiek — 13
- 2.4 Privacy en koppeling van gegevens — 14
- 2.5 Analyse van de gegevens — 14

3 Resultaten humane onderzoek — 15

- 3.1 Deelname — 15
- 3.2 Beschrijving deelnemers vragenlijst — 15
- 3.3 Mogelijk risicovolle contacten — 16
 - 3.3.1 Oppervlaktewater — 16
 - 3.3.2 Muskusratten, beverratten en bruine ratten — 16
 - 3.3.3 Overige diercontacten — 17
- 3.4 Beschikbaarheid en gebruik van beschermingsmaatregelen — 17
- 3.5 Beroepsgerelateerde infectieziekten — 19
 - 3.5.1 Hantavirus (seroprevalentie) — 19
 - 3.5.2 Leptospirose (seroprevalentie) — 19
 - 3.5.3 Ziekte van Lyme — 19

4 Gerelateerd onderzoek naar ziekteverwekkers bij bruine ratten — 21

- 4.1 Seoulvirus — 21
- 4.2 Leptospira spp. — 21

5 Discussie — 23

Literatuur — 27

Dankwoord — 29

Bijlage I. Informatiebrief deelnemers — 31

Bijlage II. Vragenlijst — 35

Samenvatting

In februari 2015 is voor het eerst de aanwezigheid van het Seoulvirus (SEOV) gerapporteerd bij drie in Nederland gevangen bruine ratten. Deze bruine ratten zijn gevangen als bijvangst van de muskus- en beverratbestrijding door medewerkers van de waterschappen. Deze ontdekking heeft ertoe geleid dat er een onderzoek gestart is naar het risico naar, en de omvang van besmettingen met hantavirus en specifiek SEOV, en leptospiren bij muskus- en beverratbestrijders.

De muskus- en beverratbestrijders werkzaam bij de waterschappen in Nederland zijn vanuit het RIVM per e-mail benaderd met een verzoek om deelname. Deelname bestond uit een online vragenlijst en bloedafname middels een vingerprik tijdens één van vijf regionale bijeenkomsten in de tweede helft van juni 2016. De bloedmonsters zijn getest op IgG antilichamen tegen zes verschillende hantavirussen en op aanwezigheid van *Leptospira*-specifieke antilichamen tegen acht relevante serovars.

Van de 402 aangeschreven personen vulden 260 personen (65%) de vragenlijst in en gaven 246 personen (61%) een bloedmonster af; van 212 personen (53%) is zowel een vragenlijst als bloed beschikbaar. Van de 246 bloedmonsters die getest zijn op hantavirus, was er 1 positief. Dit komt neer op een seroprevalentie van 0,4% bij muskus- en beverratbestrijders. Het bleek daarbij te gaan om een besmetting met het Puumala virus en niet het SEOV. Van de 162 bloedmonsters die beschikbaar waren voor het testen op leptospirose, waren er 2 positief. Dit komt neer op een seroprevalentie van 1,2% bij muskus- en beverratbestrijders. In beide gevallen gaat het om serogroep/serovar Australis/Bratislava. Op basis van surveillance bij bruine ratten zijn er geen aanwijzingen voor wijde verspreiding van SEOV, wel zijn bij ongeveer de helft van de dieren leptospiren aangetoond.

Op basis van de resultaten uit deze seroprevalentie studie, het gerelateerde onderzoek bij bruine ratten en informatie uit andere onderzoeken in knaagdieren wordt geconcludeerd dat de kans op besmetting met SEOV in Nederland klein is, aangezien de besmettingsgraad van bruine ratten met SEOV zeer laag is. De kans op blootstelling van muskus- en beverratbestrijders aan andere hantavirussen lijkt ook laag te zijn. De meeste hantavirussen zijn sterk geassocieerd met een specifieke knaagdiersoort als reservoir, waaronder veel muizensoorten. De bestrijders hebben veel minder contact met muizen dan met bruine ratten, zowel in frequentie als in mate van blootstelling. Het risico op blootstelling aan leptospiren is groter. Ongeveer de helft van de bruine ratten is besmet, waardoor ook de omgeving besmet raakt. Toepassing van persoonlijke beschermingsmaatregelen is dan van belang om het risico te verkleinen.

1 Inleiding

In februari 2015 is de aanwezigheid van het Seoulvirus (SEOV) gerapporteerd bij drie gevangen bruine ratten afkomstig uit de omgeving van Doetinchem (1). Deze bruine ratten worden gevangen als bijvangst van de muskus- en beverratbestrijding door medewerkers van de waterschappen. Het RIVM doet al sinds 2009 onderzoek naar zoönotische ziekteverwekkers, waaronder hantavirussen bij bruine en zwarte ratten, maar SEOV was nog niet eerder in Nederland in ratten aangetoond, al waren er eerder serologische aanwijzingen voor aanwezigheid van dit type hantavirus in Nederlandse ratten.

Er komen meerdere vormen van leptospirose voor in Nederland. De meeste bekende zijn (2):

- ziekte van Weil, veroorzaakt door *L. Interrogans* serovar Icterohaemorrhagiae/Copenhageni en /Icterohaemorrhagiae. Dit is over het algemeen de ernstigste vorm van leptospirose en wordt overgedragen door ratten;
- modderkoorts, veroorzaakt door *L. Interrogans* serovar Grippotyphosa/Grippotyphosa. Dit wordt overgedragen door muizen en muskusratten;
- melkerskoorts, veroorzaakt door *L. Interrogans* serovar Sejroe/Hardjo, Dit wordt overgedragen door rundvee.

Mensen kunnen besmet raken met leptospiren door contact met besmette knaagdieren, de urine van besmette dieren of de met urine vervuilde omgeving. Leptospiren komen via de beschadigde huid of slijmvliezen in het lichaam. Ook door het inademen van besmette stofdeeltjes of druppeltjes (aërosolen) of door spatten van besmette urine in de ogen kan men besmet raken. Besmetting met hantavirus gebeurt voornamelijk via inhalatie van aërosolen van feces en urine van besmette knaagdieren. De ziektebeelden van hantavirus infectie en leptospirose bij de mens lijken op elkaar en bestaan uit griepachtige verschijnselen met koorts waarbij ook een nierontsteking kan ontstaan. Beide ziekten kunnen in zeldzame gevallen een dodelijke afloop hebben.

Mensen die regelmatig in aanraking komen met (bruine) ratten of hun urine/uitwerpselen hebben mogelijk een hoger risico om ziek te worden van hantavirussen of leptospiren. Beroepsgroepen die in aanraking kunnen komen met ratten zijn onder andere plaagdierbestrijders, rattenvangers, riool- en slootwerkers, schoonmakers, afvalverwerkers, dierentuinmedewerkers. Muskus- en beverratbestrijders hebben beroepsmatig hoog-risico contact met zowel muskus- en/of beverratten, als met bruine ratten door bijvangst hiervan.

De ontdekking van SEOV in Nederlandse wilde ratten heeft ertoe geleid dat er een folder met aandachtspunten bij het werken met in het wild levende ratten is gemaakt (3) en er een onderzoek is gestart naar het risico en de omvang van besmettingen met hantavirus en specifiek SEOV, en leptospiren bij muskus- en beverratbestrijders. Hiertoe is een serologisch onderzoek uitgevoerd aangevuld met een vragenlijst. Ook zijn er opnieuw ratten in de omgeving van Doetinchem onderzocht op de

aanwezigheid van SEOV. De resultaten van deze studies zijn hier beschreven.

2 Methoden humane onderzoek

2.1 Deelnemers

De Unie van Waterschappen (UvW) leverde de (werk)e-mailadressen van de muskus- en beverratbestrijders werkzaam bij de waterschappen in Nederland. De betreffende personen zijn vervolgens vanuit het RIVM per e-mail benaderd nadat zij hierover in werkoverleggen waren geïnformeerd. In de e-mail is uitleg gegeven over de studie. De studie bestaat uit een vragenlijst en een bloedafname middels een vingerprik. De link naar de vragenlijst was opgenomen in de e-mail, de bloedafname vond plaats tijdens een regionale bijeenkomst van de muskus- en beverratbestrijders. De vijf regionale bijeenkomsten werden gehouden tussen 23 en 30 juni 2016.

2.2 Vragenlijst

Via een persoonlijke link in de e-mail kon men de online vragenlijst openen. Bij de eerste vraag kon men aangeven of men wel of niet deel wilde nemen aan het onderzoek. Als iemand aangaf niet deel te willen nemen, werd diegene gevraagd om vier vragen (leeftijd, geslacht, regio('s) werkzaam en reden voor niet deelnemen) in te vullen. Deelnemers kregen vragen over geslacht en geboortedatum; klachten / symptomen en ernstige of chronische aandoeningen, ervaren in de afgelopen 12 maanden; eerder uitgevoerde testen op leptospirose, hantavirus, tularemie en ziekte van Lyme; de huidige functie; mate van werkgerelateerde blootstellingen aan oppervlaktewater, werken met muskusratten, beverratten, bruine ratten en overige dieren; beschikbare en gebruikte beschermingsmaatregelen; andere banen in heden en verleden; beten van teken en insecten; en overige niet-werkgerelateerde blootstellingen. De antwoorden konden vervolgens door het RIVM uit het online-programma worden gedownload voor analyse.

2.3 Bloedafname en diagnostiek

Naast de vragenlijst wordt aan de deelnemers gevraagd om bloed af te staan met gebruikmaking van een vingerprik. Voor de aanwezigheid van de regionale bijeenkomsten was een envelop aanwezig met daarin de toestemmingsverklaring en de materialen voor de bloedafname. De envelop was persoonsgebonden waarbij alle materialen in de envelop voorzien waren van het deelnemersnummer. Personen die wilden deelnemen, maar niet aanwezig waren tijdens de regiobijeenkomst of bij wie de bloedafname tijdens de regiobijeenkomst niet lukte, konden een afnamepakket thuisgestuurd krijgen om zo alsnog deel te nemen.

Het bloedmonster is gescreend op de aanwezigheid van hantavirus specifieke IgG antilichamen met behulp van een commercieel verkrijgbare ELISA (Hantavirus IgG Dx Select; Focus Diagnostics, Cypress, CA, USA). Deze ELISA detecteert antistoffen tegen de meest klinisch relevante pathogene hantavirussen in Europa. Alle ELISA positieve monsters zijn vervolgens geconfirmeerd met behulp van een commercieel immunofluorescentie assay (IFA) (Anti-Hantavirus IIFT (IgG); EuroImmun, Duitsland) voor het aantonen van IgG antilichamen

tegen zes verschillende hantavirussen (Hantaanvirus, Puumala virus, Seoulvirus, Sin Nombre virus, Dobrovavirus en Saaremaavirus) met als afkappunt $\geq 1:128$. Doordat kruisreactiviteit tussen hantavirussen beschreven is, worden indien nodig, IFA positieve monsters verder getest op aanwezigheid van SEOV specifieke antilichamen met behulp van een virusneutralisatietest.

Tevens worden alle sera getest met een microscopische agglutinatie test (MAT) op aanwezigheid van *Leptospira*-specifieke antilichamen met serumverdueningen 1/20, 1/40, 1/80, 1/160 en 1/320 voor acht relevante serovars te weten (serogroep/serovar):

1. Australis/Bratislava
2. Ballum/Ballum
3. Grippotyphosa/Grippotyphosa type Duyster
4. Icterohaemorrhagiae/Copenhageni
5. Icterohaemorrhagiae/Icterohaemorrhagiae
6. Javanica/Poi
7. Sejroe/Hardjo
8. Semarang/Patoc

2.4 Privacy en koppeling van gegevens

Het onderzoek is voorgelegd aan en goedgekeurd door de Medisch-Ethische Toetsingscommissie (METC) van het UMC Utrecht (dossier METC 16-095).

Zowel de link naar de online vragenlijst als de envelop met de toestemmingsverklaring en de materialen voor de bloedafname waren persoonsgebonden. Daarmee was per deelnemer het deelnemersnummer waaronder de vragenlijst werd opgeslagen identiek aan het deelnemersnummer op de bloedbuis/bloedbuizen en konden de resultaten gekoppeld worden.

De toestemmingsverklaringen en persoonsgegevens worden apart bewaard van de resultaten. Alleen voor de terugkoppeling van de bloedresultaten naar de deelnemer, indien aangegeven op de toestemmingsverklaring, werd een koppeling gemaakt tussen de resultaten en deze persoonsgegevens (= (werk)e-mailadres).

2.5 Analyse van de gegevens

De gegevens uit de vragenlijst en de bloedsuitslag(en) worden op basis van het deelnemersnummer gekoppeld. Statistische analyse wordt uitgevoerd met behulp van het programma SAS 9.4 (SAS Institute Inc., USA). Informatie over de deelnemers, mogelijke risicovolle contacten tijdens het werk, beschikbaarheid en gebruik van beschermingsmaatregelen en het testen op en voorkomen van beroepsgerelateerde infectieziekten worden beschreven. Daarnaast is de seroprevalentie van besmettingen met hantavirus en *Leptospira* berekend aan de hand van de bloedsuitslagen.

3 Resultaten humane onderzoek

3.1 Deelname

In totaal werden 402 personen aangeschreven, dan wel meldden zij zichzelf aan tijdens een van de vijf regionale bijeenkomsten. In tabel 1 staat per waterschap/bestrijdingsorganisatie de deelname aan de vragenlijst en de bloedafname. In totaal vulden 260 personen (65%) de vragenlijst in en gaven 246 personen (61%) een bloedmonster af; van 212 personen (53%) is zowel een vragenlijst als bloed beschikbaar. Elf personen gaven expliciet aan niet deel te willen nemen: 9 deden dit via de vragenlijst en 2 personen meldden zich af via e-mail. Redenen om niet deel te nemen waren geen tijd, het nut van het onderzoek niet zien, privacy en afwezigheid wegens vakantie.

Tabel 1. Deelname aan de studie per waterschap/bestrijdingsorganisatie

waterschap/ bestrijdingsorganisatie	N	Deelname, aantal (%)		
		vragenlijst	bloedafname	beide
Rivierenland ¹	97	54 (56)	58 (60)	42 (43)
West-Midden NL ²	119	54 (45)	51 (43)	41 (34)
Noord-Oost NL ³	71	54 (76)	51 (72)	46 (65)
Fryslân	41	40 (98)	33 (80)	33 (80)
Limburg ⁴	13	12 (92)	9 (69)	9 (69)
Scheldestromen	15	9 (60)	8 (53)	8 (53)
Zuiderzeeland	14	10 (71)	11 (79)	9 (64)
Brabantse Delta ⁵	30	27 (90)	24 (80)	24 (80)
Overig/onbekend	2	0 (0)	1 (50)	0 (0)
Totaal	402	260 (65)	246 (61)	212 (53)

¹ Rivierenland, Hollandse Delta, Rijn en IJssel, Vallei en Veluwe; ² Amstel, Gooi en Vecht, Delfland, Hollands Noorderkwartier, Rijnland, Schieland en Krimpenerwaard, De Stichtse Rijnlanden; ³ Drents Overijsselse Delta, Hunze & Aa's, Noorderzijlvest, Vechtstromen; ⁴ Peel en Maasvallei, Roer en Overmaas; ⁵ Brabantse Delta, Aa en Maas, De Dommel.

3.2 Beschrijving deelnemers vragenlijst

Onder de 260 personen die de vragenlijst invulden waren drie vrouwen (1%). De deelnemers waren gemiddeld 48 jaar (mediaan 50 jaar, range 22-65 jaar) en 17 jaar in dienst (mediaan 15 jaar, <1-42 jaar). De meesten zijn muskusratbestrijders (n=153, waaronder 2 teamleiders), 77 zijn muskus- en beverratbestrijders, 7 zijn beverratbestrijders en 18 zijn teamleider; de overige 3 hadden andere functies.

Alle 22 waterschappen zijn vertegenwoordigd (3-40 deelnemers per waterschap), 90 van hen werken bij meer dan 1 waterschap. De meerderheid (84%) werkt fulltime bij het waterschap, 29 deelnemers geven aan op dit moment nog een andere baan te hebben naast de baan bij het waterschap. In de meeste gevallen gaat het daarbij om werk waar ook zoönotische transmissie kan plaatsvinden (bijvoorbeeld ongediertebestrijder).

3.3 Mogelijk risicovolle contacten

3.3.1 *Oppervlaktewater*

De deelnemers werken 2,5 tot 100% van hun tijd buiten (gemiddeld 83%). De meerderheid (89%) komt dagelijks tot wekelijks in contact met oppervlaktewater. Contact van wondjes of kapotte huid met oppervlaktewater gebeurt bij 63% van de deelnemers dagelijks tot wekelijks. Dagelijks tot wekelijks contact van de ogen of mond met oppervlaktewater wordt door bijna de helft van de deelnemers gemeld (respectievelijk 49% en 44%).

3.3.2 *Muskusratten, beverratten en bruine ratten*

Vrijwel alle deelnemers (248/260; 95%) hebben contact met muskusratten (tabel 2). Gemiddeld vangen zij 17 dode en 2 levende muskusratten per persoon per maand, wat voornamelijk gebeurt met klemmen (6 van de 10 gevangen muskusratten) en verdrinkvallen (3 van de 10). Driekwart van de deelnemers met muskusratcontacten heeft wekelijks contact met dode muskusratten en 12% heeft wekelijks contact met levende muskusratten. Slechts 18% (n=48) van de deelnemers komt in contact met beverratten, waarbij zij gemiddeld 5 beverratten per maand vangen met gebruikmaking van een levend vangende kooi (9 van de 10 gevangen beverratten). Binnen deze groep heeft 44% wekelijks contact met beverratten. Tenslotte komt 89% (n=232) van de deelnemers tijdens het werk in contact met bruine ratten, 42% zelfs wekelijks. Per maand komt dit neer op gemiddeld 4 dode en 2 levende bruine ratten per persoon, voornamelijk gevangen met een klem (5 van de 10 gevangen bruine ratten) en een verdrinkval (3 van de 10). Iets meer dan 1 op de 3 (36%) komt wekelijks in aanraking met dode bruine ratten en 14% met levende bruine ratten.

Tabel 2. Contact met muskusratten, beverratten en bruine ratten.

	Muskusratten	Beverratten	Bruine ratten
Aantal deelnemers met contact	248	48	232
Hoeveel vangt u gemiddeld per maand:			
* dode ratten	17		4
* levende ratten	2	5	2
Methode van vangen:			
* verdrinkval	32%	-	33%
* klem	59%	-	49%
* Levend vangende kooi, doodgeschoten	6%	89%	15%
* Levend aangetroffen, doodgeslagen	3%	11%	3%
Percentage deelnemers met wekelijks contact met betreffende ratten:			
* dode ratten	75%		36%
* levende ratten	12%	44%	14%
* doden van ratten	25%	38%	15%
* bijtincident met ratten	1%	4%	<1%
* contact ogen / slijmvliezen met rattenurine of -bloed	13%	21%	8%

3.3.3 *Overige diercontacten*

Ongeveer driekwart van de deelnemers komt tijdens zijn werk ook in aanraking met andere dieren dan de verschillende soorten ratten, zoals vogels, vissen, marterachtigen, (kleine) wilde zoogdieren (o.a. muizen, konijnen, hazen) en landbouwhuisdieren.

3.4 **Beschikbaarheid en gebruik van beschermingsmaatregelen**

In de vragenlijst werd aan de deelnemers een brede lijst aan mogelijke beschermingsmaatregelen voorgelegd, waarbij als eerste werd gevraagd in hoeverre de betreffende maatregelen door de werkgever wordt aangeboden en ten tweede in hoeverre ze bepaalde beschermingsmaatregelen zelf ook treffen. In tabel 3 staan de beschermingsmaatregelen vermeld.

De meeste maatregelen worden volgens minimaal driekwart van de respondenten in voldoende mate aangeboden. Vooral werkkleding, waadpakken, werk-/veiligheidsschoenen, lieslaarzen, handschoenen, zonnebrillen, zonnebrandcrème, Deet, tekenpincetten en ontsmettingsmiddel is volgens vrijwel iedereen in voldoende mate beschikbaar.

De deelnemers werd gevraagd in hoeverre ze bepaalde beschermingsmaatregelen gebruiken, met als antwoordcategorieën: (bijna) altijd, vaak, soms, nooit. In tabel 3 is het percentage weergegeven voor (bijna) altijd en vaak samen. De percentages voor gebruik liggen lager dan de beschikbaarheid van de beschermingsmaatregelen, maar niet alle maatregelen zijn dagelijks nodig.

Zowel leeftijd als jaren in dienst zouden effect kunnen hebben op het treffen van beschermingsmaatregelen. Daartoe zijn deelnemers in drie categorieën ingedeeld op zowel basis van leeftijd als aantal jaren in de huidige functie. Leeftijd: 22-35 jaar, 36-50 jaar, 51-65 jaar; aantal jaren in huidige functie: 0-9 jaar, 10-19 jaar, 20 jaar of langer. Voor zover er effecten zijn, lijken deze sterker voor leeftijd dan voor jaren in dienst. De meeste beschermingsmaatregelen worden ongeveer even vaak door de verschillende groepen genomen, danwel stijgt het percentage dat een beschermingsmaatregel vaak tot altijd door een deelnemer wordt genomen met de jaren. Uitzondering daarop vormen de sokken over de broek dragen, direct na het werk omkleden en direct controleren op en verwijderen van teken na werkzaamheden: dit wordt door een hoger percentage 22-35 jarigen vaak tot altijd gedaan ten opzichte van de oudere deelnemers.

Tabel 3. Beschikbaarheid en gebruik van beschermingsmaatregelen

	Beschikbaar (%) ja	Gebruik (%) vaak & altijd
Voldoende wasfaciliteiten	183/243 (75)	
Handenwassen		201/253 (79)
Antibacteriële zeep	208/246 (85)	140/247 (57)
Ontsmettingsmiddel (gel / waterloze zeep)	222/240 (93)	135/237 (57)
Handzalf (tegen kloven)	98/214 (46)	51/231 (22)
Beschermingsmiddel tegen zonnebrand	228/243 (94)	114/241 (47)
Beschermingsmiddel tegen insectenbeten (Deet)	229/245 (93)	
Deet op de huid		61/244 (25)
Deet op kleding/schoenen		48/239 (20)
Werkkleding teekwerend	192/252 (76)	
Teken-pincet	228/247 (92)	
Direct controleren op en verwijderen van teken na werkzaamheden		120/247 (49)
Handschoenen	254/256 (99)	
* lente/herfst		234/252 (93)
* zomer		223/252 (88)
* winter		235/251 (94)
Veiligheidsbrillen	215/244 (88)	
Zonnebrillen	237/254 (93)	
Gezichtsmaskers	61/200 (31)	
Bescherming van ogen dmv brillen of schermen		122/248 (49)
Maskers (mond/neus)	195/237 (82)	26/241 (11)
Bescherming tegen lawaai: oorproppen/-kappen	178/221 (81)	82/243 (34)
* oorproppen	161/230 (70)	
* oorkappen	140/216 (65)	
Petten	214/248 (86)	164/247 (66)
Waadpak	255/256 (100)	127/249 (51)
Lieslaarzen	255/255 (100)	239/254 (94)
Werk-/veiligheidsschoenen	235/251 (94)	165/249 (66)
Overlevingspak	122/214 (57)	22/240 (9)
Werkkleding	248/255 (97)	
Dragen van		
* kleding met lange mouwen omlaag		185/248 (75)
* shirt of trui in de broek		202/251 (80)
* een lange broek		247/251 (98)
* sokken over de broek		128/245 (52)
Direct aantrekken van droge / schone kleding na nat worden door oppervlaktewater		113/246 (46)
Direct verkleden na het werk		101/246 (41)
Bedrijfswasserij	42/224 (19)	5/242 (2)

3.5 Beroepsgerelateerde infectieziekten

3.5.1 *Hantavirus (seroprevalentie)*

Van de deelnemers die de vragenlijst hebben ingevuld, geven twee personen aan eerder getest te zijn op hantavirus. Beiden waren toen negatief.

Van de 246 bloedmonsters die getest zijn op hantavirus, was er 1 positief (titer 1:2048). Dit komt neer op een prevalentie van 0,4% van de muskus- en beverratbestrijders. Het bleek daarbij echter te gaan om een besmetting met het Puumala virus en niet het SEOV. De deelnemer had in het afgelopen jaar geen klachten passend bij een symptomatische infectie gehad. De betreffende persoon werkt al meer dan 10 jaar bij het Waterschap en is werkzaam in het oosten van Nederland.

3.5.2 *Leptospirose (seroprevalentie)*

In de vragenlijst gaven 32 van 213 deelnemers aan eerder al getest te zijn op leptospirose. Dertig van hen wisten de uitslag van de betreffende test, tien van hen testten positief (33%).

Van de 162 bloedmonsters die beschikbaar waren voor het testen op leptospirose, waren er 2 laag positief (titers 1:20 en 1:40). Dit komt neer op een prevalentie van 1,2% van de muskus- en beverratbestrijders. In beide gevallen gaat het om serogroep/serovar Australis/Bratislava. Beiden hadden aspecifieke gezondheidsklachten in het afgelopen jaar, bestaande uit algemene klachten van hoofdpijn, spierpijn en gewrichtspijn zonder huisartsbezoek of ziekteverzuim of griepachtige verschijnselen vergezeld van maagdarmklachten met huisartsbezoek en een aantal dagen van ziekteverzuim. Geen van beiden rapporteerde koorts te hebben gehad.

Beide deelnemers werken al meer dan 10 jaar bij een Waterschap, de een in het oosten en de ander in het zuiden van Nederland. Opvallend is dat beiden aangeven (vrijwel) nooit handschoenen te dragen in de lente/herfst en zomer, en soms tot (vrijwel) nooit in de winter. Slechts 2% van alle deelnemers geeft eenzelfde antwoord. Aangezien dit gebaseerd is op 2 positieve deelnemers, zou dit een toevalsbevinding kunnen zijn.

Van de 10 deelnemers die aangaven eerder positief te zijn getest op leptospirose was van 4 deelnemers (voldoende) bloed beschikbaar om binnen de huidige studie te testen. De diagnose werd bij deze 4 personen 8 tot 20 jaar geleden gesteld. Bij geen van hen zijn in de huidige studie *Leptospira*-specifieke antilichamen in het bloed aangetroffen. Bij de overige 6 deelnemers, van wie geen bloed getest kon worden, werd de diagnose in de afgelopen 5 jaar (n=4) of meer dan 20 jaar (n=2) geleden gesteld.

3.5.3 *Ziekte van Lyme*

In de vragenlijst is een aantal vragen over teken gesteld. 23% van de deelnemers controleert vrijwel altijd direct na de werkzaamheden op teken en verwijdert deze dan, 26% doet dit meestal, maar 35% en 16% doet dit respectievelijk soms of vrijwel nooit. Op de vraag of teken

binnen 24 uur verwijderd worden, antwoordt 81% (192/238) dat zij dat (bijna) altijd doen en 11% doet dit meestal binnen 24 uur. Tweederde van de respondenten heeft geen teken gehad in het afgelopen jaar. Van de overige 85 respondenten hadden 69 personen 1-3 teken in het afgelopen jaar, 14 personen 4-10 teken en 2 personen hadden meer dan 10 teken het afgelopen jaar. Van degenen die een of meer teken hadden opgelopen geeft 81% aan dat deze vaak tot altijd tijdens het uitvoeren van het werk waren opgelopen. Bijna de helft van de respondenten (106/241; 44%) geeft aan minimaal een keer getest te zijn op de ziekte van Lyme. In totaal 15 personen waren positief (15/104; 14%). Daarnaast vermeldde 1 deelnemer dat de diagnose ziekte van Lyme gesteld was op basis van symptomen.

4 Gerelateerd onderzoek naar ziekteverwekkers bij bruine ratten

Zoals in de inleiding al aangegeven, was de aanleiding van het huidige onderzoek het aantonen van de aanwezigheid van het Seoulvirus in drie bruine ratten in januari 2015 (1). Naast het onderzoek onder muskus- en beverratbestrijders is er ook verder onderzoek bij ratten ingezet. In dezelfde regio (het gebied tussen Nijmegen en Doetinchem) zijn opnieuw bruine ratten gevangen. In de periode juni-oktober 2015 zijn er in totaal 53 bruine ratten gevangen en getest op Seoulvirus en leptospirose. Dit deel van het onderzoek is uitgevoerd binnen de knaagdiermonitoring opgezet door het RIVM en gefinancierd door het ministerie van VWS.

4.1 Seoulvirus

De testen op Seoulvirus werden binnen de centra Zoönosen en Omgevingsmicrobiologie en Infectieziekteonderzoek, Diagnostiek en Screening van het RIVM uitgevoerd. Het bloed van de bruine ratten werd getest op de aanwezigheid van SEOV IgG (een humane SEOV ELISA aangepast om rat IgG te kunnen detecteren) en longweefsel werd getest op de aanwezigheid van SEOV RNA (een hantavirus genus-specifieke RT-PCR (4)). Alle bruine ratten waren negatief voor Seoulvirus. Dit betekent dat het resultaat van januari 2015 - 3 van 16 bruine ratten positief - niet kan worden bevestigd in deze set van 53 ratten. Het precieze vanggebied van de 16 ratten onderzocht door Verner et al.(1) is niet bekend en kon ook niet meer worden achterhaald. De ratten uit het vervolgonderzoek zijn in een groter gebied gevangen. Mogelijk zijn alleen bruine ratten in een klein, specifiek gebied besmet en zijn er te weinig ratten uit dit specifieke gebied gevangen tijdens het vervolgonderzoek.

4.2 Leptospira spp.

Nationaal Referentielaboratorium voor leptospirosen (NRL) onderzocht de nieren van de 53 bruine ratten op de aanwezigheid van *Leptospira* aan de hand van kweek en PCR. Ruim de helft van de ratten testte positief. In de 27 kweken werden twee verschillende serovars aangetroffen: *Icterohaemorrhagiae Copenhageni* (n=18) en *Icterohaemorrhagiae Icterohaemorrhagiae* (n=9).

Tabel 4. Aanwezigheid van *Leptospira* in 53 geteste ratten

	Kweek positief (%)	Kweek negatief (%)	Totaal (%)
PCR positief	23 (43)	3 (6)	26 (49)
PCR negatief	4 (8)	23 (43)	27 (51)
Totaal	27 (51)	26 (49)	53

5 Discussie

Binnen Europa zijn er slechts enkele meldingen van humane infecties met SEOV, waarbij de infecties in de afgelopen vijf jaar zijn opgelopen. Het gaat daarbij om twee meldingen uit Frankrijk (5, 6) en een melding uit het Verenigd Koninkrijk (7). Bij twee meldingen werd het SEOV ook aangetoond bij bruine ratten rondom de woningen van de patiënten (5, 7). Daarnaast zijn er twee meldingen gerelateerd aan bruine ratten die als huisdier gehouden worden, te weten een cluster van twee personen met en een persoon zonder symptomen in het Verenigd Koninkrijk (8) en een melding van een patiënt met een SEOV infectie via de meldingsplicht in Nederland in 2016. Nadat in 2015 voor het eerst in Nederland het Seoulvirus bij in het wild levende bruine ratten was gerapporteerd, rees de vraag of er al overdracht van dit virus naar de mens was geweest. Muskus- en beverratbestrijders komen beroepsmatig regelmatig in contact met bruine ratten en kunnen zo blootgesteld worden aan dit virus.

Seroprevalentie van hantavirus in de huidige studie was 0,4% bij muskus- en beverratbestrijders (1/246 onderzochte bloedmonsters). Het gevonden hantavirus was echter geen SEOV, het bleek te gaan om een besmetting met het Puumala virus. In Nederland worden hantavirus infecties voornamelijk veroorzaakt door het Puumala virus (9). Een seroprevalentie studie in de algemene Nederlandse bevolking liet een hantavirus seroprevalentie van 1,7% zien, per onderzochte gemeente variërend van 0% tot 3,2% (9). In de jaren negentig van de vorige eeuw zijn 67 muskusratbestrijders ook getest op hantavirus binnen een studie naar beroepsgerelateerde blootstelling aan zoönotische ziekteverwekkers (10). Geen van hen testte toen positief. Sinds december 2008 zijn laboratorium-bevestigde hantavirus infecties meldingsplichtig in Nederland. In de periode december 2008 tot en met 2015 werden er jaarlijks 4-23 patiënten met een symptomatische hantavirus infectie gemeld (9, 11), met een piek van 36 patiënten in 2014 (12).

De verschillende soorten hantavirus hebben elk hun eigen reservoir (13). De rosse woelmuis is het belangrijkste reservoir voor Puumala virus, terwijl Seoulvirus voornamelijk bij bruine ratten voorkomt. In 2015 zijn in de regio waar de positieve bruine ratten eerder waren aangetroffen opnieuw bruine ratten getest. In het vervolgonderzoek waren alle 53 geteste ratten negatief. Op basis van deze gegevens en andere studies in bruine ratten binnen het knaagdiermonitoringsprogramma lijkt de besmettingsgraad van bruine ratten met Seoulvirus in Nederland zeer laag te zijn. Muskus- en beverratbestrijders hebben minder contact met muizen dan met ratten: 46% van de deelnemers rapporteerde in contact te komen met muizen, voor 12% is dit minimaal wekelijks, ten opzichte van respectievelijk 89% en 42% voor contact met bruine ratten. Blootstelling aan het Puumala hantavirus, via muizen, zal daardoor relatief laag zijn.

Naast hantavirus is in de studie ook gekeken naar het voorkomen van leptospirose. De helft van de 53 bruine ratten die in het kader van de

huidige studie zijn onderzocht, was positief voor leptospiren. Het ging daarbij om de twee serovars (*Icterohaemorrhagiae Copenhageni* en *Icterohaemorrhagiae Icterohaemorrhagiae*) die de Ziekte van Weil veroorzaken. In 2014-2015 werden in het kader van een andere onderzoek 31 bruine ratten in de regio Amsterdam onderzocht op onder andere *Leptospira* spp., 39% testte positief, waarbij dezelfde twee serovars werden aangetroffen (14). Tenslotte zijn er in 2015 twintig veldmuizen -gevangen op één locatie in Friesland- getest, waarvan 90% positief was voor *Leptospira* spp. (14). Serovar is hier niet bepaald.

Naast direct contact met besmette dieren vormt ook indirect contact via water besmet met leptospiren een belangrijke transmissieroute (15). Humane besmetting verloopt vooral via wondjes en slijmvliezen (bv ogen en mond). Via persoonlijke bescherming, waaronder laarzen, handschoenen en oogbescherming, kan besmetting tegen gegaan worden. Van de deelnemers draagt 88-94% regelmatig handschoenen en 94% lieslaarzen; bescherming van de ogen, gebruik van een waadpak en direct droge kleding aantrekken als dit nat geworden is door oppervlaktewater, wordt elk door ongeveer de helft van de deelnemers regelmatig gedaan. Bescherming van mond en neus wordt maar door 11% regelmatig gedaan. Opvallend was dat beide deelnemers die positief testten op leptospiren antistoffen aangaven zelden tot nooit handschoenen te dragen, al kunnen hier door het kleine aantal geen harde conclusies aan verbonden worden.

De seroprevalentie van leptospiren antistoffen was 1,2% bij muskus- en beverratbestrijders (2/162 onderzochte bloedmonsters). Bij beide gevallen bleek het te gaan om serogroep/serovar Australis/Bratislava. Deze serovar wordt voornamelijk in varkens aangetroffen, maar daarnaast ook in honden en paarden (16). Helaas ligt het aantal onderzochte bloedmonsters voor leptospirose lager dan voor hantavirus. Van niet iedereen was voldoende bloed aanwezig om op beide te testen, waarbij hantavirus voorrang kreeg. In de Nederlandse studie in de jaren negentig van de vorige eeuw hadden drie van 67 bestrijders (4%), werkzaam in de provincies Overijssel, Limburg en Noord-Brabant, een serologische besmetting met *Leptospira icterohaemorrhagiae* (10). Dit is vier keer hoger en een andere serogroep dan in de huidige studie.

Leptospirose is, evenals hantavirus infecties, een meldingsplichtige ziekte in Nederland. In de periode 2008-2013 en 2014-2015 werden jaarlijks respectievelijk 24-41 en 89-97 laboratorium-bevestigde patiënten gemeld (11, 17). De infectie was in 49-62% van de meldingen in 2014-2015 in Nederland opgelopen, waarvan 25-26% tijdens het beroep (in absolute cijfers: 15 en 16 patiënten, respectievelijk) (11). Uit een inventarisatie onder de verschillende uitvoerende bestrijdingsorganisaties binnen de UvW begin februari 2015, bleek dat in verschillende rayons vijf muskusratbestrijders in 2013 en 2014 mogelijk (geen laboratorium-bevestiging) of zeker leptospirose hebben opgelopen (omschreven als ziekte van Weil en/of modderkoorts; bron: UvW). In de vragenlijst gaven 10 deelnemers (4%) aan leptospirose te hebben gehad, variërend van bijna 40 jaar geleden tot recent. Van vier (besmetting 8-20 jaar geleden) is ook bloed getest in de huidige studie, waarbij geen serologisch bewijs voor leptospirose gevonden werd. Hoe lang antilichamen tegen leptospiren nog aangetoond kunnen worden na

blootstelling, varieert van maanden tot jaren waarbij nog veel onbekend is over de factoren die hierbij een rol spelen (18, 19). Beide positieve deelnemers hadden in het voorgaande jaar symptomen die zouden kunnen passen bij een milde leptospirose, maar die -gezien de aspecificiteit van de symptomen- ook veroorzaakt kunnen zijn door andere ziekteverwekkers. De gebruikte test kan enkel aantonen of een deelnemer in het verleden geïnfecteerd is geweest met leptospiren, maar niet wanneer dit was. Echter, gezien de lage titers lijkt het om een oudere besmetting te gaan.

De kans op besmetting wordt bepaald door de besmettingsgraad van het reservoir (muizen, ratten, enz.) en de omgeving (grond, oppervlaktewater), en de frequentie en mate van blootstelling. Op de mate van blootstelling is het makkelijkst invloed uit te oefenen door gebruikmaking van persoonlijke beschermingsmaatregelen. Op basis van de huidige kennis van de Nederlandse situatie is de besmettingsgraad van (bruine) ratten met Seoulvirus zeer laag, waardoor de kans op besmetting ook zeer laag is. Overige hantavirussen hebben voornamelijk verschillende muissoorten als reservoir. Het contact van muskus- en beverratbestrijders met muizen ligt een stuk lager dan met bruine ratten, zowel in frequentie als in mate van blootstelling. Eén van de deelnemers bleek serologisch positief voor het Puumala virus, het meest voorkomende hantavirus bij humane infecties in Nederland. Het risico op blootstelling aan leptospiren is voor muskus- en beverratbestrijders groter. Ongeveer de helft van de bruine ratten is besmet, waarbij ook de omgeving besmet zal raken. Bruine ratten vormen een grote groep binnen de bijvangsten (34% in 2015 (20)). Een deel van de gevangen bruine ratten wordt daarnaast levend gevangen en moet door de bestrijder gedood worden, waardoor de bestrijder met bloed en/of urine in aanraking kan komen. Het risico op directe blootstelling kan verkleind worden door de toepassing van persoonlijke beschermingsmaatregelen. Uitgaande van de antwoorden uit de vragenlijst, worden dergelijke maatregelen door de meerderheid van de bestrijders in voldoende mate genomen. De uiteindelijke blootstelling aan leptospiren van muskus- en beverratbestrijders lijkt dus laag. Geconcludeerd wordt dat er geen aanwijzingen voor een verhoogd risico op besmetting met hantavirussen of leptospiren bij muskus- en beverratbestrijders zijn, waarbij het wel van groot belang is om de persoonlijke beschermingsmaatregelen te gebruiken.

Literatuur

1. Verner-Carlsson J, Lohmus M, Sundstrom K, Strand TM, Verkerk M, Reusken C, et al. First evidence of Seoul hantavirus in the wild rat population in the Netherlands. *Infect Ecol Epidemiol* 2015;5:27215.
2. RIVM. LCI-richtlijn Leptospirose. 2015. (http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Leptospirose).
3. RIVM. Foldertekst aandachtspunten bij het werken met in het wild levende ratten. 2015. (http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Veelgestelde_vragen/Infectieziekten/ISI_standaarden/ISI_Hantavirus/Download/Foldertekst_aandachtspunten_bij_het_werken_met_ratten).
4. Kramski M, Meisel H, Klempa B, Kruger DH, Pauli G, Nitsche A. Detection and typing of human pathogenic hantaviruses by real-time reverse transcription-PCR and pyrosequencing. *Clin Chem* 2007;53:1899-905.
5. Bour A, Reynes JM, Plaisancie X, Dufour JF. [Seoul hantavirus infection-associated hemorrhagic fever with renal syndrome in France: A case report]. *Rev Med Interne* 2016;37:493-6.
6. Mace G, Feyeux C, Mollard N, Chantegret C, Audia S, Rebibou JM, et al. Severe Seoul hantavirus infection in a pregnant woman, France, October 2012. *Euro Surveill* 2013;18:20464.
7. Jameson LJ, Logue CH, Atkinson B, Baker N, Galbraith SE, Carroll MW, et al. The continued emergence of hantaviruses: isolation of a Seoul virus implicated in human disease, United Kingdom, October 2012. *Euro Surveill* 2013;18:4-7.
8. Jameson LJ, Taori SK, Atkinson B, Levick P, Featherstone CA, van der Burgt G, et al. Pet rats as a source of hantavirus in England and Wales, 2013. *Euro Surveill* 2013;18.
9. Sane J, Reimerink J, Harms M, Bakker J, Mughini-Gras L, Schimmer B, et al. Human hantavirus infections in the Netherlands. *Emerg Infect Dis* 2014;20:2107-10.
10. Moll van Charante AW, Groen J, Mulder PG, Rijpkema SG, Osterhaus AD. Occupational risks of zoonotic infections in Dutch forestry workers and muskrat catchers. *Eur J Epidemiol* 1998;14:109-16.
11. Uiterwijk M, De Rosa M, Friesema I, Valkenburgh S, Roest HJ, Van Pelt W, et al. Staat van Zoönosen 2015. RIVM Rapport 2016-0139. Bilthoven: RIVM, 2016.
12. Zomer T, Kramer T, Sikkema R, de Rosa M, Valkenburgh T, Friesema I, et al. Staat van Zoönosen 2014. RIVM Rapport 2015-0151. Bilthoven: RIVM, 2015.
13. Olsson GE, Leirs H, Henttonen H. Hantaviruses and their hosts in Europe: reservoirs here and there, but not everywhere? *Vector Borne Zoonotic Dis* 2010;10:549-61.
14. Maas M, van Roon A, van den End S, de Vries A, Swart A, Takumi K, et al. Surveillance of rodents and rodent-borne pathogens in

- the Netherlands, 2015. Z&O Rapportage 00025/2016. Bilthoven: RIVM, 2016.
15. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol* 2015;387:65-97.
 16. Ellis WA. Animal leptospirosis. *Curr Top Microbiol Immunol* 2015;387:99-137.
 17. Aalten M, De Jong A, Stenvers O, Braks M, Friesema I, Maassen K, et al. Staat van zoonosen 2010. RIVM Rapport 330291007/2011. Bilthoven / Den Haag: RIVM / nVWA, 2011.
 18. Levett PN. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev* 2001;14:296-326.
 19. Lupidi R, Cinco M, Balanzin D, Delprete E, Varaldo PE. Serological follow-up of patients involved in a localized outbreak of leptospirosis. *J Clin Microbiol* 1991;29:805-9.
 20. Unie van Waterschappen. Landelijk jaarverslag 2015. Muskus- en beverratten. Den Haag: Unie van Waterschappen, 2016.

Dankwoord

De auteurs bedanken Marga Goris van het Nationaal Referentielaboratorium voor Leptospirosen, AMC Amsterdam, voor het testen van de bloedmonsters op leptospirose en beantwoorden van vragen hierover, en het kritisch lezen en becommentariëren van deze rapportage. Daarnaast bedanken de auteurs Ankje de Vries en Ilse Zutt voor hun hulp bij de bloedafname. Ten slotte bedanken de auteurs de deelnemers voor hun tijd en moeite om de vragenlijst in te vullen en bloed af te nemen.

Bijlage I. Informatiebrief deelnemers

Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'

Informatiebrief

Blootstelling aan en identificatie van risicofactoren van hantavirus- en Leptospira-infecties bij muskus- en beverratbestrijders in Nederland

Geachte heer/mevrouw,

Wij vragen u vriendelijk om mee te doen aan een medisch-wetenschappelijk onderzoek (zie titel). U beslist zelf of u wilt meedoen. Voordat u de beslissing neemt, is het belangrijk om meer te weten over het onderzoek. Lees deze informatiebrief rustig door. Bespreek het met partner, vrienden of familie. Lees ook de Algemene brochure. Daar staat veel algemene informatie over medisch-wetenschappelijk onderzoek in. Hebt u na het lezen van de informatie nog vragen? Dan kunt u terecht bij de onderzoekers. Onderaan deze informatiebrief vindt u hun contactgegevens. Ook staat daar een onafhankelijke persoon vermeld, die veel weet van het onderzoek.

1. Wat is de aanleiding en het doel van het onderzoek

In januari 2015 is de aanwezigheid van het Seoulvirus, een hantavirus, aangetoond en bevestigd bij gevangen bruine ratten afkomstig uit het oosten van Nederland. Deze bruine ratten zijn gevangen als bijvangst bij de muskusrat- en beverratbestrijding. Het Seoulvirus was nog niet eerder in Nederland in ratten aangetoond. Hantavirus wordt uitgescheiden via urine, ontlasting en speeksel van geïnfecteerde ratten. Bij mensen treden in ongeveer 10% van de infecties symptomen op, meestal een griepachtig beeld met koorts en in 1% van deze zieken kan nierfalen optreden. Tot op heden zijn er in Nederland geen aanwijzingen voor Seoulvirus infecties bij de mens.

Het is al langer bekend dat ratten in heel Nederland dragers kunnen zijn van *Leptospira interrogans* spp. Een van de ziekten die deze bacterie kan veroorzaken is de Ziekte van Weil. De klachten, die kunnen optreden, bestaan uit griepachtige verschijnselen met koorts waarbij ook een nierontsteking kan ontstaan. De klachten lijken op die van een hantavirus-infectie.

Mensen die regelmatig in aanraking komen met (bruine) ratten of hun urine/uitwerpselen hebben mogelijk een hoger risico om ziek te worden van hantavirussen of *Leptospira*. We willen daarom het risico naar, en de omvang van blootstelling aan infecties van hantavirus en *Leptospira* bij muskusrat- en beverratbestrijders onderzoeken.

2. Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

Dit onderzoek bestaat uit een bloedonderzoek en een vragenlijst. Ook worden ratten onderzocht op de aanwezigheid van het Seoulvirus en *Leptospira*. In het rattenonderzoek zijn bruine ratten gevangen in de omgeving waar eerder ook het Seoulvirus bij bruine ratten is aangetoond.

Alle muskus- en beverratbestrijders worden gevraagd om mee te doen aan het onderzoek. Het onderzoek bestaat uit twee delen:

Online-vragenlijst. In de email bij deze informatiebrief staat een link naar de online-vragenlijst. In deze vragenlijst worden een aantal algemene vragen over uzelf gesteld. Daarnaast staan er vragen in over uw gezondheid, over uw werk en over mogelijke andere blootstellingen aan hantavirus en/of *Leptospira*. Het invullen van de vragenlijst zal ongeveer 25 minuten kosten.

Bloedafname. Naast de vragenlijst vragen we u om een aantal druppels bloed af te nemen door middel van een vingerprik. In de email staat vermeld waar en wanneer deze bloedafname zal plaatsvinden. Bij deze bijeenkomst zult u uitleg krijgen hoe u de vingerprik kunt uitvoeren. Het bloed zal getest worden op antistoffen tegen hantavirussen en leptospiren. Zo kunnen we bepalen of muskus- en beverratbestrijders blootgesteld zijn aan hantavirussen en leptospiren. Het materiaal dat overblijft na deze testen kan in een later stadium gebruikt worden om onderzoek te doen naar het voorkomen van andere, mogelijk beroepsgerelateerde, ziekteverwekkers, zoals de ziekte van Lyme, tularemie, of hepatitis E. Hiervoor wordt apart toestemming gevraagd. De vragenlijstgegevens en de bloeduitslagen worden met behulp van een per deelnemer uniek onderzoeksnummer vervolgens gekoppeld.

Deelname en toestemming

Deelname aan het onderzoek is geheel vrijwillig. In de algemene brochure (als bijlage in de email te vinden) wordt dit uitgelegd op pagina 6 en 7. Als u wilt meedoen, dan vragen wij u dat schriftelijk te bevestigen door dit aan te vinken in de online-vragenlijst, voor gebruik van de gegevens uit de vragenlijst. Direct voor de bloedafname zal gevraagd worden een toestemmingsverklaring voor deelname aan de studie in te vullen en te ondertekenen. Deelname aan het onderzoek bestaat dus uit het invullen van de vragenlijst en een bloedafname. Zonder uw toestemming is het wettelijk niet toegestaan gegevens van u voor het onderzoek te gebruiken. Op de toestemmingsverklaring kunt u ook aangeven of het overgebleven bloed gebruikt mag worden voor verder onderzoek en of u uw eigen testresultaat wat betreft hantavirus en *Leptospira* wilt ontvangen. Ook nadat u de toestemmingsverklaring heeft getekend, kunt u altijd alsnog uw deelname stopzetten. U hoeft daar geen reden voor op te geven.

Gebruik van uw gegevens

Op de toestemmingsverklaring staan uw naam en adresgegevens. Deze gegevens zijn nodig voor de toestemming die wij wettelijk aan u moeten vragen. Deze gegevens zullen apart van de andere verzamelde gegevens bewaard worden. We bewaren deze gegevens 15 jaar. De andere gegevens (testuitslagen en vragenlijstgegevens) worden gecodeerd -dus zonder persoonsgegevens als naam en adres- verwerkt en geanalyseerd. Uw onderzoeksgegevens worden na afloop van het onderzoek nog 15 jaar bewaard. Op de toestemmingsverklaring kunt u aangeven of het overgebleven bloed en de vragenlijstgegevens voor toekomstig onderzoek naar mogelijk beroepsgerelateerde infecties bewaard mag worden. U kunt later altijd nog beslissen deze toestemming in te trekken.

3. Voor- en nadelen van deelname aan dit onderzoek Risico's vingerprikbloed

Het afnemen van vingerprikbloed kan een beetje pijnlijk zijn. De kans op een infectie of wondschade achten wij bijzonder klein. Wanneer dit laatste wel het geval is, raadpleeg dan uw huisarts. Verder is er een kleine kans op nadruppelen van bloed na de afname. Desinfecteer en verzorg uw vinger naderhand zoals u gewend bent bij een gebruikelijke kleine verwonding aan uw vinger.

Uitkomst van dit onderzoek en persoonlijke resultaten

De algemene resultaten en conclusies van het onderzoek zullen naar de Unie van Waterschappen worden gestuurd en gepubliceerd worden in wetenschappelijke tijdschriften. U heeft zelf geen direct voordeel van deelname aan dit onderzoek. Wel kunnen de resultaten binnen uw beroepsgroep gebruikt worden voor het waar nodig bijstellen van beschermingsmaatregelen voor de muskus- en/of beverratbestrijders om het risico op de onderzochte infecties in de toekomst te verkleinen. Uiterlijk eind 2016 ontvangen deelnemers die op de toestemmingsverklaring aangeven daarin geïnteresseerd te zijn, een email met de testuitslag wat betreft hantavirus en *Leptospira*. We benadrukken daarbij dat een positieve testuitslag alleen aangeeft dat u in het verleden blootgesteld bent geweest aan hantavirus en/of *Leptospira*. Wanneer u bent blootgesteld en of dit geleid heeft tot symptomen is niet met deze test te bepalen. Het is dus bij een positieve testuitslag heel goed mogelijk dat u geen klachten hebt gehad, en ook niet alsnog zal krijgen. Heeft u symptomen / klachten waar u zich zorgen over maakt, neem dan contact op met uw huisarts.

Veiligheid van dit onderzoek

Voor dit onderzoek is goedkeuring verkregen van de Medisch Ethische Toetsingscommissie van het UMC Utrecht. De persoonlijke gegevens van alle deelnemers zullen uiterst zorgvuldig en vertrouwelijk worden behandeld en niet worden verstrekt aan andere instanties. De Medisch Ethische Toetsingscommissie verleent ontheffing van de verplichting een verzekering af te sluiten die door het onderzoek veroorzaakte schade door dood of letsel van de deelnemer dekt. De reden van deze ontheffing is dat de commissie van oordeel is dat het meedoen aan dit onderzoek voor de deelnemer hooguit verwaarloosbaar risico met zich mee brengt. Voor vragen over de veiligheid van dit onderzoek kunt u tijdens kantooruren contact opnemen met Margreet te Wierik (030-274 3644), een arts die zelf niet bij dit onderzoek betrokken is.

4. Wilt u verder nog iets weten of heeft u klachten?

Als u vragen of klachten over het onderzoek heeft, dan kunt u contact opnemen met de onderzoekers op het RIVM via email (Seoulvirusstudie@rivm.nl) of telefoon (Ingrid Friesema (030-274 2071) of Barry Rockx (030-274 4596)). Als u twijfelt over deelname of als u vragen of klachten heeft die u liever niet aan de onderzoekers stelt, kunt u contact opnemen met de onafhankelijke arts Margreet te Wierik (030-274 3644, margreet.te.wierik@rivm.nl).

5. Financiering van het onderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van de Unie van Waterschappen en gefinancierd door de Unie van Waterschappen,

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) en A&O-fonds Waterschappen. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voert het onderzoek uit. De onderzoekers verklaren dat zij geen functies bekleden die voor dit onderzoek kunnen leiden tot tegenstrijdige belangen.

Met vriendelijke groet,

Dr. Barry Rockx en dr. Ingrid Friesema
Onderzoekers Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'
Centrum Infectieziektebestrijding
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

6. Bijlagen

- Algemene brochure medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen
- Link naar de online vragenlijst (in de email)

Bijlage II. Vragenlijst

Studie 'Seoulvirus in bruine ratten'

onderzoeksnr

Vragenlijst (online)

Ik heb de informatiebrief in de e-mail gelezen en ben

- bereid deel te nemen aan dit onderzoek door deze online-vragenlijst in te vullen
- niet bereid aan dit onderzoek deel te nemen.

U hebt aangegeven niet aan het onderzoek te willen deelnemen. U bent niet verplicht de volgende 4 vragen in te vullen, maar:

1. Kunt u aangeven waarom u niet aan het onderzoek wilt deelnemen?

- Geen tijd
- Zie het nut niet van dit onderzoek
- Andere reden, namelijk _____
- Geen antwoord

2. Wat is uw geslacht?

- Man
- Vrouw

3. Wat is uw leeftijd? ____ (jaren)

4. In welke regio('s) werkt u (meerdere antwoorden mogelijk)?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aa en Maas | <input type="checkbox"/> Peel en Maasvallei |
| <input type="checkbox"/> Amstel, Gooi en Vecht | <input type="checkbox"/> Rijn en IJssel |
| <input type="checkbox"/> Brabantse Delta | <input type="checkbox"/> Rijnland |
| <input type="checkbox"/> Delfland | <input type="checkbox"/> Rivierenland |
| <input type="checkbox"/> De Dommel | <input type="checkbox"/> Roer en Overmaas |
| <input type="checkbox"/> Wetterskip Fryslân | <input type="checkbox"/> Scheldestromen |
| <input type="checkbox"/> Drents Overijsselse Delta | <input type="checkbox"/> Schieland en Krimpenerwaard |
| <input type="checkbox"/> Hollandse Delta | <input type="checkbox"/> De Stichtse Rijnlanden |
| <input type="checkbox"/> Hollands Noorderkwartier | <input type="checkbox"/> Vallei en Veluwe |
| <input type="checkbox"/> Hunze en Aa's | <input type="checkbox"/> Vechtstromen |
| <input type="checkbox"/> Noorderzijlvest | <input type="checkbox"/> Zuiderzeeland |

Algemene vragen:

1. Wat is uw geslacht?

Man

Vrouw

2. Wat is uw geboortedatum? _____ / _____ / _____ (dag/maand/jaar)

3. Wat zijn de 4 cijfers en 2 letters van uw postcode _____

Gezondheid

4. Had u **in de afgelopen 12 maanden** een of meerdere van onderstaande symptomen:

Algemene klachten

Koorts (> 38°C)

Nachtelijk zweten

Hoofdpijn

Spierpijn (niet door sporten)

Gewrichtspijn

Rugpijn

Pijn in de flanken / zij

Buikpijn

Stijfheid in de nek

Opgezette lymfeklieren

Oogklachten

Tranende ogen

Overgevoeligheid voor licht

Pijnlijke ogen

Ontstoken ogen

Wazig zien

Rode/bloeddoorlopen ogen

Maag-/darmklachten

Misselijkheid

Braken

Diarree

Bloed in ontlasting

Luchtwegklachten

- Hoesten
 Kortademigheid/benauwdheid
 Pijn/drukkend gevoel op de borst
 Longontsteking
 Bloeding uit longen

Huidklachten

- Huiduitslag
 Rode huid (niet door de zon)
 Pijnlijke huid
 Bloedingen in huid en slijmvliezen (bv bloedneuzen)

Overige klachten

- Geelzucht
 Ontsteking van de hartspeer
 Hersenvliesontsteking/meningitis
 Nierbeschadiging/nierfalen

- Geen klachten

5. Wanneer had u **in de afgelopen 12 maanden** deze klachten en heeft u zich ziek gemeld op het werk, een huisarts bezocht of bent u in het ziekenhuis opgenomen met deze klachten? *In Als u meerdere keren deze klachten had, ga uit van de keer dat u de meeste klachten had.*

	Start klachten	Ziek gemeld		Huisarts bezocht	Ziekenhuisopname	
	(mnd/jr)	ja/nee	Aantal dagen	ja/nee	ja/nee	Aantal dagen
Algemene klachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	
Oogklachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	
Maag-/darmklachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	
Luchtwegklachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	
Huidklachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	
Overige klachten	___/___	ja / nee		ja / nee	ja / nee	

6. Is er op basis van uw klachten een diagnose gesteld?

- Nee
- Ja, op basis van laboratorium-onderzoek is de diagnose _____ gesteld
- Ja, op basis van de klachten, maar zonder laboratorium-bevestiging is de diagnose _____ gesteld

7. Bent u ooit getest voor leptospirose (ziekte van Weil / modderkoorts)?

- Nee
- Weet niet
- Ja

Indien ja,

hoe vaak bent u getest _____ (keer)

wanneer bent u (voor het laatst) getest ____/____ (mnd/jr)

is bij (een van) de test(en) leptospirose vastgesteld:

- Nee
- Ja, dat was in ____/____ (mnd/jr)

8. Bent u ooit getest voor een hantavirus (bijvoorbeeld Puumala virus)?

- Nee
- Weet niet
- Ja

Indien ja,

hoe vaak bent u getest _____ (keer)

wanneer bent u (voor het laatst) getest ____/____ (mnd/jr)

is bij (een van) de test(en) hantavirus vastgesteld:

- Nee
- Ja, dat was in ____/____ (mnd/jr)

9. Bent u ooit getest voor de ziekte van Lyme?

- Nee
- Weet niet
- Ja

Indien ja,

hoe vaak bent u getest _____ (keer)

wanneer bent u (voor het laatst) getest ____/____ (mnd/jr)

is bij (een van) de test(en) de ziekte van Lyme vastgesteld:

- Nee
- Ja, dat was in ____/____ (mnd/jr)

10. Bent u ooit getest voor tularemie (hazenziekte)?

- Nee
 Weet niet
 Ja

Indien ja,

hoe vaak bent u getest _____ (keer)

wanneer bent u (voor het laatst) getest ____/____ (mnd/jr)

is bij (een van) de test(en) tularemie vastgesteld:

- Nee
 Ja, dat was in ____/____ (mnd/jr)

11. Heeft u, **in de afgelopen 12 maanden**, één of meer ziektes, aandoeningen of handicaps gehad? *(meerdere antwoorden mogelijk)*

- Diabetes/suikerziekte
 Afwezigheid van de milt / milt is verwijderd
 Een leverziekte, nl. _____
 Een nierziekte, nl. _____
 Hart- en vaatziekten, nl. _____
 Leukemie of een andere vorm van kanker, nl. _____
 Immuunstoornis, nl. _____
 Longziekte, nl. _____
 Ziekte van het maagarmkanaal, nl. _____
 Hooikoorts of een andere allergie, nl. _____
 Reumatische artritis (reuma)
 Ik heb een transplantatie ondergaan van _____
 Een andere (ernstige) aandoening, nl. _____
 Afgelopen 3 maanden behandeld met immunoglobuline (antistoffen) of bloedtransfusie gehad
 Nee

BeroepsgerelateerdHuidige functie

12. Sinds wanneer werkt u als muskus- of beverratbestrijder? _____/_____
(maand/jaar)

13. In het beheergebied van welk Waterschap werkt u? *Indien u bij meer dan 1 Waterschap werkt, vul dan bij deze vraag het Waterschap in waar u de meest uren buiten werkt.*

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aa en Maas | <input type="checkbox"/> Peel en Maasvallei |
| <input type="checkbox"/> Amstel, Gooi en Vecht | <input type="checkbox"/> Rijn en IJssel |
| <input type="checkbox"/> Brabantse Delta | <input type="checkbox"/> Rijnland |
| <input type="checkbox"/> Delfland | <input type="checkbox"/> Rivierenland |
| <input type="checkbox"/> De Dommel | <input type="checkbox"/> Roer en Overmaas |
| <input type="checkbox"/> Wetterskip Fryslân | <input type="checkbox"/> Scheldestromen |
| <input type="checkbox"/> Drents Overijsselse Delta | <input type="checkbox"/> Schieland en Krimpenerwaard |
| <input type="checkbox"/> Hollandse Delta | <input type="checkbox"/> De Stichtse Rijnlanden |
| <input type="checkbox"/> Hollands Noorderkwartier | <input type="checkbox"/> Vallei en Veluwe |
| <input type="checkbox"/> Hunze en Aa's | <input type="checkbox"/> Vechtstromen |
| <input type="checkbox"/> Noorderzijvest | <input type="checkbox"/> Zuiderzeeland |

14. Bij welk(e) Waterschap(pen) werkt u daarnaast ook wel eens? *Ga daarbij uit van minimaal 1 dag per maand (meerdere antwoorden mogelijk).*

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Niet van toepassing | |
| <input type="checkbox"/> Aa en Maas | <input type="checkbox"/> Peel en Maasvallei |
| <input type="checkbox"/> Amstel, Gooi en Vecht | <input type="checkbox"/> Rijn en IJssel |
| <input type="checkbox"/> Brabantse Delta | <input type="checkbox"/> Rijnland |
| <input type="checkbox"/> Delfland | <input type="checkbox"/> Rivierenland |
| <input type="checkbox"/> De Dommel | <input type="checkbox"/> Roer en Overmaas |
| <input type="checkbox"/> Wetterskip Fryslân | <input type="checkbox"/> Scheldestromen |
| <input type="checkbox"/> Drents Overijsselse Delta | <input type="checkbox"/> Schieland en Krimpenerwaard |
| <input type="checkbox"/> Hollandse Delta | <input type="checkbox"/> De Stichtse Rijnlanden |
| <input type="checkbox"/> Hollands Noorderkwartier | <input type="checkbox"/> Vallei en Veluwe |
| <input type="checkbox"/> Hunze en Aa's | <input type="checkbox"/> Vechtstromen |
| <input type="checkbox"/> Noorderzijvest | <input type="checkbox"/> Zuiderzeeland |

15. Wat is uw huidige functie?

- Muskusratvanger/-bestrijder
- Beverratvanger/-bestrijder
- Teamleider
- Anders, namelijk _____

16. Hoeveel jaar werkt u in uw huidige functie of een vergelijkbare functie?

_____ (jaar)

17. Hoeveel uren per week werkt u op dit moment (volgens uw contract)?

_____ uren verdeeld over _____ weekdays

18. Hoeveel uren per week werkt u daarvan buiten (in de natuur/bij het water)?

_____ uren verdeeld over _____ weekdays

Blootstellingen

19. Welke contacten zijn op u van toepassing als u buiten werkzaam bent?

(vrijwel) dagelijks wekelijks maandelijks minder vaak
nooit

Contact met oppervlaktewater:

intacte huid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
wondjes/kapotte huid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ogen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mond	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Muskusratten:

Contact met dode muskusratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact met levende muskusratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doden van muskusratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bijtincident muskusrat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact ogen/slijmvliezen met rattenurine of -bloed	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Beverratten:

Contact met dode beverratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact met levende beverratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doden van beverratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bijtincident beverrat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact ogen/slijmvliezen met rattenurine of -bloed	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bruine ratten:

Contact met dode bruine ratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact met levende bruine ratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doden van bruine ratten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bijtincident bruine rat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contact ogen/slijmvliezen met rattenurine of -bloed	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Hoeveel muskusratten vangt u gemiddeld per maand?

- ___ dode muskusratten/per week
- ___ levende muskusratten/per week

21. Hoeveel beverratten vangt u gemiddeld per maand?

- ___ dode beverratten/per week
- ___ levende beverratten/per week

22. Hoeveel bruine ratten vangt u gemiddeld per maand als bijvangst?

- ___ dode bruine ratten/per week
- ___ levende bruine ratten/per week

23. Welke methode(n) gebruikt u om muskusratten te vangen/doden? Als u daarbij uitgaat van 10 muskusratten, hoeveel daarvan vangt/doodt u van die 10 ratten per genoemde methode?

- Verdrinkval: ___ van de 10
- Klem: ___ van de 10
- Levend vangende kooi, doodgeschoten: ___ van de 10
- Levend aangetroffen, doodgeslagen: ___ van de 10

24. Welke methode(n) gebruikt u om beverratten te vangen/doden? Als u daarbij uitgaat van 10 beverratten, hoeveel daarvan vangt/doodt u van die 10 ratten per genoemde methode?

- Levend vangende kooi, doodgeschoten: ___ van de 10
- Levend aangetroffen, doodgeslagen: ___ van de 10

25. Via welke methode(n) vangt/doodt u bruine ratten (als bijvangst)? Als u daarbij uitgaat van 10 bruine ratten, hoeveel daarvan vangt/doodt u van die 10 ratten per genoemde methode?

- Verdrinkval: ___ van de 10
- Klem: ___ van de 10
- Levend vangende kooi, doodgeschoten: ___ van de 10
- Levend aangetroffen, doodgeslagen: ___ van de 10

26. Heeft u contact met andere dieren dan bovengenoemde ratten tijdens uw werk?

- Nee
 Weet niet
 Ja

27. Met welke dieren heeft u dan contact?

	(vrijwel) dagelijks	wekelijks	maandelijks	minder vaak	nooit
<i>Zoogdieren</i>					
Hazen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konijnen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muizen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vossen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reeën	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wilde zwijnen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Overige zoogdieren, namelijk _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Vogels</i>					
Watervogels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Overige (wilde) vogels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Overige dieren</i>					
Vissen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Overige dieren, namelijk _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Beschermingsmaatregelen

28. Welke van de onderstaande beschermingsmaatregelen/-middelen worden door uw werkgever aangeboden?

	Ja	Ja, maar niet voldoende	Nee	Weet niet
Voldoende wasfaciliteiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antibacteriële zeep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ontsmettingsmiddel (gel / waterloze zeep)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handzalf (tegen kloven)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beschermingscrème tegen zonnebrand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beschermingsmiddel tegen insectenbeten (Deet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handschoenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veiligheidsbrillen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zonnebrillen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Ja	Ja, maar niet voldoende	Nee	Weet niet
Gezichtsmaskers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maskers (mond/neus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oorproppen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oorkappen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Petten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werkkleding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werkkleding teekwerend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Waadpak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lieslaarzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werk-/veiligheidsschoenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Overlevingspak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teken-pincet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mogelijkheid om werkkleding op het bedrijf te laten wassen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Zijn er nog andere beschermingsmaatregelen/-middelen die door uw werkgever worden aangeboden?

30. Welke van de onderstaande beschermingsmaatregelen neemt u bij het uitvoeren van uw werk?

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit
Handenwassen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van antibacteriële zeep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van ontsmettingsmiddel (gel / waterloze zeep)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van handzalf (tegen kloven)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van beschermingscrème tegen zonnebrand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van beschermingsmiddel tegen insectenbeten op de blote huid (Deet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van beschermingsmiddel tegen insectenbeten op de kleding/schoenen (Deet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van handschoenen in de lente/herfst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van handschoenen in de zomer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van handschoenen in de winter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bescherming van ogen d.m.v. brillen of schermen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Bijna altijd	Vaak	Soms	Nooit
Bescherming ademwegen: maskers (mond/neus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bescherming tegen lawaai: oorproppen/-kappen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van een petje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van kleding met lange mouwen omlaag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van shirt of trui in de broek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van een lange broek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van sokken over de broek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van een waadbroek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van lieslaarzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dragen van werk-/veiligheidsschoenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik van het overlevingspak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Direct aantrekken van droge/schone kleding als kleding nat is geworden door oppervlaktewater	<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"/>
Direct controleren op en verwijderen van teken na werkzaamheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn werkkleding wordt op het bedrijf achtergelaten en gewassen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Neemt u nog andere beschermingsmaatregelen bij het uitvoeren van uw werk?

Andere banen

32. Heeft u andere banen of nevenfuncties (gehad)?

Nee

Ja

U kunt hier maximaal 3 andere banen / nevenfuncties invullen. Als u meer dan 3 andere banen / nevenfuncties hebt (gehad), dan graag de meest recente banen / nevenfuncties invullen waarbij u buiten werkt (hebt gewerkt).

Bij welke organisatie/bedrijf? _____

Wat was/is uw functie? _____

Wanneer werkt(e) u daar? van ____ / ____ (mnd/jr) tot en met ____ / ____ (mnd/jr)

Nu

Hebt u daarbij contact (gehad) met oppervlaktewater of rioolwater?

- Oppervlaktewater
- Rioolwater
- Nee

Hebt u daarbij contact (gehad) met dieren?

- Muskusratten
- Beverratten
- Ratten overig
- Muizen
- Overige plaagdieren, namelijk _____
- Wild
- Vogels
- Landbouwhuisdieren
- Huisdieren
- Overige dieren, namelijk _____

33. Heeft u nog een andere baan (gehad)?

- Nee
- Ja

Bij welke organisatie/bedrijf? _____

Wat was/is uw functie? _____

Wanneer werkt(e) u daar? van ____/____ (mnd/jr) tot en met ____/____ (mnd/jr)

Nu

Hebt u daarbij contact (gehad) met oppervlaktewater of rioolwater?

- Oppervlaktewater
- Rioolwater
- Nee

Hebt u daarbij contact (gehad) met dieren?

- Muskusratten
- Beverratten
- Ratten overig
- Muizen
- Overige plaagdieren, namelijk _____
- Wild
- Vogels
- Landbouwhuisdieren
- Huisdieren
- Overige dieren, namelijk _____

34. Heeft u nog een andere baan (gehad)?

- Nee
 Ja

Bij welke organisatie/bedrijf? _____

Wat was/is uw functie? _____

Wanneer werkt(e) u daar? van ____/____ (mnd/jr) tot en met ____/____ (mnd/jr)

Nu

Hebt u daarbij contact (gehad) met oppervlaktewater of rioolwater?

- Oppervlaktewater
 Rioolwater
 Nee

Hebt u daarbij contact (gehad) met dieren?

- Muskusratten
 Beverratten
 Ratten overig
 Muizen
 Overige plaagdieren, namelijk _____
 Wild
 Vogels
 Landbouwhuisdieren
 Huisdieren
 Overige dieren, namelijk _____

Teken en stekende insecten

35. Hoeveel tekenbeten heeft u **in de afgelopen 12 maanden** opgelopen?

- Ik heb in de afgelopen 12 maanden geen tekenbeten opgelopen
 1 - 3 tekenbeten
 4 - 10 tekenbeten
 11 - 50 tekenbeten
 meer dan 50 tekenbeten

36. Zijn de tekenbeten opgelopen tijdens het uitoefenen van uw werk?

- (Bijna) altijd
 Vaak
 Soms
 (Vrijwel) nooit

37. Verwijdert u teken binnen 24 uur?

- (Bijna) altijd
- Vaak
- Soms
- (Vrijwel) nooit

38. Hoe vaak werd u gestoken door insecten zoals muggen/dazen/knutten **in de afgelopen 12 maanden?**

- Dagelijks
- Wekelijks
- Maandelijks
- Half jaarlijks
- Jaarlijks
- Geen

39. Hoe vaak wordt u op zo'n dag gestoken door insecten?

- Ik word niet gestoken
- 1 - 3 steken/bulten per keer
- 4 - 10 steken/bulten per keer
- meer dan 10 steken/bulten per keer

40. Wordt u vooral tijdens uw werk gestoken door insecten?

- (Bijna) altijd
- Vaak
- Soms
- (Vrijwel) nooit

Overige blootstelling:

De volgende vragen gaan over blootstellingen in uw vrije tijd, dus niet werk-gerelateerde blootstellingen.

41. Welke van onderstaande optie(s) is/zijn van toepassing op u? (*meerdere antwoorden mogelijk*)

- Mijn woning ligt aan de bosrand (= minder dan 100 meter)
- Mijn woning ligt bij een stadspark/stadsbos (= minder dan 100 meter)
- Mijn woning ligt bij een weiland (= minder dan 100 meter)
- Mijn woning ligt bij een akkerland (= minder dan 100 meter)
- Geen van bovenstaande opties zijn van toepassing

42. Hebt u **in de afgelopen 12 maanden** direct contact gehad met huisdieren?

- Hond(en)
 Kat(ten)
 Anders, nl. _____
 Nee

43. Hebt u **in de afgelopen 12 maanden** contact gehad met (landbouwhuis)dieren?

	Ja	Nee	Onbekend
Andermans landbouwhuisdieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eigen landbouwhuisdieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dieren op veemarkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dieren op kinderboerderij	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bezoek aan dierentuin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Met welke (landbouwhuis)dieren had u contact? *(meerdere antwoorden mogelijk)*

- Varkens
 Runderen / koeien / kalveren
 Schapen
 Geiten
 Herten
 Paarden / ezels / pony's
 Konijnen
 Kippen
 Ander pluimvee/vogels, nl. _____
 Anders, nl. _____
 Niet van toepassing

45. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** in uw omgeving muizen of muizenuitwerpselen gezien? *Laat uw werk(omgeving) hierbij buiten beschouwing*

- Ja, namelijk
 binnenshuis
 om/bij het huis
 ergens anders / op een andere locatie
 Nee
 Onbekend

46. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** in uw omgeving ratten of rattenuitwerpselen gezien? *Laat uw werk(omgeving) hierbij buiten beschouwing*

- Ja, namelijk
 - binnenshuis
 - om/bij het huis
 - ergens anders / op een andere locatie
- Nee
- Onbekend

47. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** een ruimte geopend of betreden die langere tijd niet bewoond of gebruikt werd? (bv. een weekend/vakantiehuis, kelderruimte, zolder, schuur, stal, garage of opslagruimte)

- Onbekend
- Nee
- Ja:
 - Zo ja, heeft u deze ruimte opgeruimd of schoongemaakt?
 - ja, droog schoongemaakt (vegen, stofzuigen)
 - ja, nat schoongemaakt (dweilen)
 - nee
 - onbekend

48. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** op wild/vogels gejaagd?

- Nee
- Ja, maar niets gevangen/geen direct contact met (gedood) wild/vogels gehad
- Ja, en (gedood) wild/vogels aangeraakt
 - Reeën
 - Wilde zwijnen
 - Vossen
 - Hazen
 - Konijnen
 - Overig wild, namelijk _____
 - Ganzen
 - Eenden
 - Overige vogels, namelijk _____

49. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** wild gegeten?

- Nee
- Ja
 - Ree
 - Wild zwijn
 - Haas
 - Konijn
 - Overig wild, namelijk _____

50. Heeft u **in de afgelopen 12 maanden** één of meerdere van onderstaande activiteiten ondernomen? (*meerdere antwoorden mogelijk*) *Laat uw werk(omgeving) hierbij buiten beschouwing*

- Gezwommen in open water, namelijk:
 - in de zee
 - in een meer/plas
 - in een rivier/sloot
- Gevaren met een boot(je) in open water, namelijk:
 - in de zee
 - in een meer/plas
 - in een rivier/sloot
- Andere watersport gedaan, namelijk: _____
- Oppervlaktewater gebruikt (bijv. uit sloot/meer/rivier) (*bijvoorbeeld voor bewatering van (moes)tuin*)
- Vuil water uit een stal verwijderd
- Gewerkt met een septische tank
- Contact gehad met rioolwater
- Hogedrukspuit gebruikt (*bijvoorbeeld voor wassen van auto, tegels schoonmaken*)
- Nee, geen van bovenstaande activiteiten

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag