

# Achtergronddocument bij de multidisciplinaire richtlijn Arbeid en lymeziekte

---

*Datum autorisatie: 22 april 2014*

## Colofon

© RIVM en NVAB, 2014

Uitgave  
RIVM en NVAB

### Auteurs

Dr. F. (Fedor) Gassner, bioloog – onderzoeker infectieziekten  
Dr. D.J. (David) Bruinvels, bedrijfsarts – epidemioloog  
R. Appels, (arts infectieziektenbestrijding)  
J. (Jacintha) van Balen, huisarts  
J. (Juan) Bouwmans, bedrijfsarts  
A. (Albert) van der Burg, arbeidsdeskundige  
Dr. ir. R. (Remko) Houba, arbeidshygiënist  
J.W. (Joppe) Hovius, internist  
M.J. (Mark) de Lange, verzekeringsarts  
J.J. (Jaap) Maas, bedrijfsarts  
M. (Miranka) Mud, patiëntenvereniging NVLP  
L. (Liesbeth) Niessen, psycholoog  
A. (Ad) de Rooij, bedrijfsarts  
J. (Jan) Schilpzand, bedrijfsarts  
J.M. (Jim) Steenberg, arts infectieziekten  
R. (Ron) Veders, bedrijfsarts

### Coördinatie en eindredactie

RIVM en Kwaliteitsbureau NVAB  
M. (Marjolein) Bastiaanssen  
p/a Postbus 2113  
3500 GC Utrecht  
T 030 2040620  
E [kwaliteitsbureau@nvab-online.nl](mailto:kwaliteitsbureau@nvab-online.nl)  
W [www.nvab-online.nl](http://www.nvab-online.nl)

RIVM, LCI  
T 030 2747000  
E [LCI@rivm.nl](mailto:LCI@rivm.nl)  
W [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Inhoud

Woord vooraf .....	5
Doel en gebruikers van de richtlijn .....	5
Methode en verantwoording .....	6
Betrokken partijen.....	6
Kerngroep en projectgroep.....	6
Patiëntenperspectief .....	7
Commentaarfase en praktijktest .....	7
Conflicterende belangen.....	8
Gebruikers .....	8
Voorwaarden voor uitvoering van de richtlijn .....	8
Evaluatie en actualisering.....	8
Kennisoverdracht .....	8
Begripsbepaling en afbakening .....	9
Definitie lymeziekte .....	9
Definitie groene (werk)omgeving .....	9
Inhoud van de richtlijn.....	10
Juridische betekenis .....	10
Multidisciplinaire richtlijn arbeid en lymeziekte.....	11
1. Incidentie en prevalentie .....	11
1.1 Tekenbeet.....	11
1.2 Vroege lymeziekte .....	13
1.3 Seropositiviteit .....	14
1.4 Late lymeziekte .....	15
2. Verhoogd risico .....	17
2.1 Zwangeren.....	17
2.2 Mensen met een arbeidshandicap .....	17
3. Beheersmaatregelen .....	18
3.1 Risico-inschatting.....	18
3.2 Risicocommunicatie.....	20
3.3 Risicobeheersing .....	21
PBM 1: Bedekkende kleding.....	25
PBM 2: Beschermende geïmpregneerde kleding .....	25
PBM 3: Aanbrengen van teekwerende stoffen op huid of kleding .....	27
PBM 4: Het controleren op tekenbeten .....	29
4. Regelgeving.....	33

4.1 Wetgeving en juridische kaders .....	33
4.2 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek.....	34
4.3 Verantwoordelijkheden beheerders groene gebieden .....	35
5. Beroepsziekte .....	37
5.1 Stap 1: Vaststellen van de gezondheidsschade .....	37
5.2 Stap 2: Vaststellen van de relatie met werk .....	37
5.3 Stap 3: Vaststellen van de aard en het niveau van de oorzakelijke blootstelling.....	37
5.4 Stap 4: Nagaan van andere mogelijke verklaringen en de rol van individuele gevoeligheid ....	38
5.5 Stap 5: Concluderen en rapporteren.....	38
6. Belastbaarheid .....	39
6.1 Tekenbeet.....	39
6.2 Vroege lymeziekte .....	39
6.3 Seropositiviteit .....	39
6.4 Late lymeziekte .....	40
7. Re-integratie.....	41
Referenties.....	42
Sites.....	44
Bijlagen .....	46
Bijlage I ADAPTE.....	46
Bijlage II Zoekstrategie en beoordeling van de kwaliteit van bewijs (GRADE).....	49
Zoekstrategie.....	49
Bijlage III Evidence-tabellen.....	52
Bijlage IV Registratie beroepsziekten Lyme NCvB.....	114
Bijlage V (A, B, C) Arbeidsgerelateerde tekenbeten en lymeziekte per werksector in Nederland ...	123
Bijlage VI Overzicht belangenverklaringen.....	125
Bijlage VII Overzicht commentaren conceptrichtlijn .....	126
Bijlage VIII Performance indicatoren.....	127
Bijlage IX Bruikbare internetbronnen .....	129

## Woord vooraf

In oktober 2011 heeft het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) het verzoek neergelegd bij de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB) en het Centrum Infectiebestrijding (Clb) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voor de ontwikkeling van een richtlijn over Lymeziekte voor arboprofessionals.

Er zijn epidemiologische sterke aanwijzingen dat het aantal besmettingen met *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Nederland toeneemt (Bedrijfs)artsen worden in toenemende mate geconfronteerd met vragen betreffende preventie, diagnostiek en behandeling van Lymeziekte. Zowel in Nederland als het buitenland bestaat er over een aantal aspecten van Lymeziekte verschil van inzicht en controverse. De beschikbare wetenschappelijke gegevens zijn niet altijd eenduidig en vertonen lacunes en tekortkomingen. Op dit moment bestaat er geen eenduidig beleid op het gebied van arbozorg.

Het doel van de richtlijn is het arbeids- en verzekeringsgeneeskundig handelen te uniformeren en de interdisciplinaire samenwerking tussen alle 'arbostakeholders', zoals bedrijfs- en verzekeringsartsen, arbeidshygiënist, arboverpleegkundigen, veiligheidskundigen, arbeids- en organisatiedeskundigen, arbocoördinatoren en preventiemedewerkers te optimaliseren. Deze doelen sluiten aan bij de wensen van zowel de Vereniging voor Lyme patiënten als de professionals in het veld.

De laatste jaren zijn er diverse nieuwe methodieken voor het ontwikkelen van richtlijnen beschikbaar gekomen. Een van de nieuwste methodieken is de aanpassing van bestaande richtlijnen volgens het ADAPTE-proces. Zie [bijlage I](#) voor details.

In de periode 2008-2013 is onder leiding van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO gewerkt aan de herziening van de multidisciplinaire evidencebased richtlijn voor diagnostiek en behandeling van Lymeziekte uit 2004 (CBO 2013). In het ontwikkeltraject voor de multidisciplinaire richtlijn 'Arbeid en Lymeziekte' is aangesloten bij wat er in de CBO-richtlijn is opgenomen. Hierbij zijn delen van de CBO-richtlijn volgens het ADAPTE-proces aangepast. Daarnaast is door middel van het ADAPTE-proces ook geïnventariseerd of onderdelen uit andere richtlijnen over Lymeziekte kunnen worden gebruikt voor het beantwoorden van de uitgangsvragen. De multidisciplinaire richtlijn arbeid en Lymeziekte geldt als aanvulling op de CBO-richtlijn uit 2013. Met name ten aanzien van diagnostiek en behandeling wordt de CBO-richtlijn gevolgd.

De Nederlandse Vereniging voor Lyme patiënten (NVLP) heeft zich bij autorisatie van de CBO-richtlijn in 2013 teruggetrokken als mandaterende vereniging. Zie voor een toelichting de CBO-richtlijn 2013.

## Doel en gebruikers van de richtlijn

Deze richtlijn over arbeid en Lymeziekte heeft tot doel:

- het arbeids- en verzekeringsgeneeskundig handelen te uniformeren;
- interdisciplinaire samenwerking tussen alle 'arbostakeholders' te optimaliseren.

De richtlijn biedt een helpende hand bij het in beeld krijgen van werkgerelateerde problemen bij Lymeziekte en geeft aanbevelingen voor werkgerelateerde interventies die een bijdrage kunnen leveren aan de preventie van en de re-integratie na een besmetting met de ziekte gericht op het verminderen van onnodig verzuim of arbeidsongeschiktheid. De richtlijn doet ook algemene aanbevelingen over enkele bij Lymeziekte veelvoorkomende belemmeringen voor werk of werkhervatting (zoals vermoeidheid, veiligheidsaspecten in het werk en communicatie met werkgever en collega's).

## Methode en verantwoording

Nadat de uitgangsvragen waren vastgesteld werden literatuursearches uitgevoerd en werd de gevonden literatuur beoordeeld en bediscussieerd. De zoekstrategie en de GRADE-methode voor de beoordeling van de literatuur zijn opgenomen in [bijlage II](#). Aan de hand van de evidence uit de literatuur zijn evidence-tabellen opgesteld ([bijlage III](#)). Deze tabellen staan aan de basis van de richtlijn. Conclusies met vermelding van het niveau van bewijs uit de evidence-tabellen zijn in de tekst van dit achtergronddocument opgenomen.

De richtlijn is opgesteld op basis van evidence uit de literatuur en op basis van ervaringen van lymeziektepatiënten, hun behandelaars, begeleiders en adviseurs in de curatieve en in de arbozorg en hun werkomgeving.

In de richtlijnmodule is het belang van maatschappelijk functioneren als uitgangspunt genomen.

Het ontwikkelen van deze richtlijn is mogelijk gemaakt dankzij financiële steun vanuit het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW). Als subsidieverstrekker heeft SZW geen invloed gehad op de inhoud van de richtlijn.

## Betrokken partijen

Bij het richtlijnproject waren alle belangrijke partijen betrokken, zoals mensen met lymeziekte en hun behandelaars/zorgverleners, (sociaal-medische) begeleiders en direct verantwoordelijken in hun werkomgeving. Alle genoemde groepen worden direct bij de uitvoering van het project betrokken; deels via vertegenwoordiging in de kerngroep die de richtlijn opstelde en deels in de maatschappelijk brede projectgroep die de deelproducten en de definitieve richtlijn zal accorderen. Dit moet leiden tot meer duidelijkheid over voorkeuren en verwachtingen van patiënten met lymeziekte, werkenden die kans lopen besmet te raken, werkgevers, werknemer(organisaties) en professionals.

## Kerngroep en projectgroep

In het ontwikkeltraject is gekozen om te werken met een kerngroep van professionals die inhoudelijk bijdragen aan het proces van richtlijnontwikkeling, en een bredere projectgroep van vertegenwoordigers van beroeps- en patiëntenorganisaties.

In de kerngroep waren vertegenwoordigd:

Dr. F. (Fedor) Gassner, bioloog – onderzoeker infectieziekten

Dr. D.J. (David) Bruinvels, bedrijfsarts – epidemioloog

R. (Rolf) Appels (arts infectieziektenbestrijding)

J. (Jacintha) van Balen, huisarts

Dr. ir. R. (Remko) Houba, arbeidshygiënist

M.J. (Menno) de Lange, verzekeringsarts

J.J. (Jaap) Maas, bedrijfsarts

M. (Miranka) Mud, patiëntenvereniging NVLP

L. (Liesbeth) Niessen, psycholoog

G. M. (Gracia) Pekel, patiëntenvereniging NVLP

A. (Anton) Riemslog, patiëntenvereniging NVLP

J.M. (Jim) Steenbergen, arts infectieziekten

De kerngroep deed het voorbereidende werk aan de hand van het projectplan, voerde de knelpuntenanalyse uit en deed een voorstel voor de uitgangsvragen. Tevens leverde ze de epidemiologische en praktische uitwerking van het project (met name literatuursearch, critical appraisal, opstellen evidence rapport, opstellen conceptrichtlijn en uitvoeren externe commentaarronde). De kerngroep kwam gedurende de looptijd zes maal bijeen.

De projectgroep is een bredere groep met vertegenwoordigers van patiënten- en beroepsorganisaties die het ontwikkeltraject begeleiden. De projectgroep stelde de uitgangsvragen vast, beoordeelde de eerste versies van de richtlijnteksten en stelde de conceptrichtlijn vast. De projectgroep is gedurende de looptijd driemaal bij elkaar gekomen. In de projectgroep waren vertegenwoordigers van de volgende organisaties aanwezig:

- Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG)  
J. (Jacintha) van Balen
- Nederlands Instituut van Psychologen (NIP)  
L. (Liesbeth) Niessen
- Nederlandse Internisten Vereniging (NIV)  
J.P. (Joppe) Hovius
- Nederlandse Vereniging voor Lyme Patiënten (NVLP)  
M. (Miranka) Mud, G. M. (Gracia) Pekel, A. (Anton) Riemsdag,
- Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB)  
J. (Juan) Bouwmans; R. (Ron) Veders
- Nederlandse Vereniging van Arbeidsdeskundigen (NVvA)  
A. (Albert) van der Burg
- Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA)  
R. (Remko) Houba
- Nederlandse Vereniging voor Verzekeringsgeneeskunde  
J. (Jan) Schilpzand
- Vereniging voor infectieziekten  
R. (Rolf) Appels

Zowel de kerngroep- als de projectgroepleden is een cursus aangeboden over evidencebased richtlijnontwikkeling (EBRO- en GRADE-methodiek) en ADAPTE, een methode voor adaptatie van bestaande richtlijnen. Deze cursus werd door de NVAB verzorgd en duurde één dag. De cursus was geaccrediteerd.

### **Patiëntenperspectief**

De inbreng van patiënten is gerealiseerd door deelname van de Nederlandse Vereniging van Lyme Patiënten (NVLP) aan zowel de kern- als de projectgroep. Hun vertegenwoordigers hebben hieraan deelgenomen, ondanks het feit dat de NVLP zich bij autorisatie van de CBO-richtlijn in 2013 teruggetrokken heeft als mandaterende vereniging. Zie voor een toelichting de CBO-richtlijn 2013 (voorblad).

### **Commentaarfase en praktijktest**

De conceptteksten van de richtlijn en het achtergronddocument zijn ter becommentariëring voorgelegd aan inhoudelijk experts en aan praktiserende leden van de NVAB. Van zeven experts is commentaar ontvangen en verwerkt, alsmede dat van twee bedrijfsartsen, een arbeidshygiënist, een GGD-arts en een epidemioloog.

De belangrijkste commentaarpunten waren dat er meer ruimte in de richtlijn kon zijn voor aanbevelingen uit de praktijk, aangezien de voor commentaar aangeboden versie uitsluitend aanbevelingen op basis van de (schaarse) evidence deed. Er zijn op basis van dit commentaar aanpassingen in de richtlijn gedaan om meer ruimte te geven voor praktijkervaring, waar het aan wetenschappelijk bewijs ontbreekt. Verder werd duidelijkheid gevraagd over de wetgeving ten aanzien van aanbevelingen op het gebied van preventie. Deze werden dan ook aangepast. Ten slotte werd

benadrukt dat het begeleiden van werkenden bij herintreding maatwerk is; hiertoe zijn ook aanpassingen gedaan in de richtlijn. De meeste andere punten die in het commentaar naar voren kwamen betroffen onduidelijkheden in de tekst of in de procedure. De meeste van die punten zijn overgenomen. De kwaliteit van de richtlijn is hierdoor zeker toegenomen.

Aan de praktijktest hebben 32 bedrijfsartsen deelgenomen. 24 van hen konden de volledige test uitvoeren. Uit de praktijktest bleek dat bedrijfsartsen de aanbevelingen in de praktijk goed konden gebruiken. Dit is een belangrijke eerste stap in de implementatie van de richtlijn.

### **Conflicterende belangen**

Alle leden van de kern- en de projectgroep hebben een belangenverklaring ingevuld waarin zij hun banden met commerciële bedrijven hebben aangegeven gedurende het ontwikkeltraject en in de daaraan voorafgaande jaren (overzicht in [bijlage V](#)). Een overzicht van deze belangenverklaringen is beschikbaar bij het RIVM.

### **Gebruikers**

Deze richtlijn is bedoeld voor arboprofessionals (zoals bedrijfsartsen, verzekeringsartsen, arbeidsdeskundigen, arbeidshygiënisten en arboverpleegkundigen) en andere professionals (huisartsen, GGD-artsen, internisten, psychologen). De richtlijn behandelt de gewenste aanpak in het kader van de preventie, de verzuimbegeleiding en de re-integratie van lymeziekte bij werkenden.

### **Voorwaarden voor uitvoering van de richtlijn**

Van gebruikers van de richtlijn wordt verwacht dat zij op de hoogte zijn van wettelijke verplichtingen op het terrein van biologische agentia, zoals de bijzondere voorwaarden in de RI&E (Arbobesluit 4.85), arbeidsgezondheidskundig onderzoek (Arbobesluit 4.91) en registratie (Arbobesluit 4.90).

### **Evaluatie en actualisering**

Binnen de financiering door SZW zijn geen middelen gereserveerd voor de evaluatie noch voor de actualisatie van deze richtlijn. De auteurs van de richtlijn Arbeid en Lyme doen de aanbeveling om de richtlijn te herzien op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten of na maximaal vijf jaar.

### **Kennisoverdracht**

Bij de implementatiestrategie wordt gebruik gemaakt van verschillende producten en activiteiten die deels al tijdens het ontwikkeltraject een aanvang hebben genomen. Allereerst hadden in de kern- en projectgroep de belangrijkste bij de preventie, behandeling of begeleiding van lymeziekte betrokken organisaties zitting. Zowel in de kerngroep als in de projectgroep waren vertegenwoordigers uit de drie 'domeinen' van deze richtlijn (patiënten, behandelaars/begeleiders en de werkomgeving) aanwezig.

Bij de uitwerking van de inhoud van de richtlijn kregen naast de evidence ook patiëntenervaringen en werkgeverservaringen een plaats. Tijdens de praktijktest is feedback gevraagd over de verschillende onderdelen van de richtlijn in verschillende settings (kort) proef te draaien. De ervaringen hiermee zijn meegenomen bij het opstellen van de definitieve tekst.



De inhoud van de richtlijn zal worden gepubliceerd in nationale en internationale wetenschappelijke tijdschriften die relevant zijn voor professionals die met Lymeziekte en werk te maken hebben.

## Begripsbepaling en afbakening

### Definitie Lymeziekte

Lymeziekte is een infectieziekte, veroorzaakt door de spirocheet *Borrelia burgdorferi* sensu lato die kan worden overgedragen door een beet van een besmette schapenteek (*Ixodes ricinus*).

Bij de classificatie van Lymeziekte kan de volgende indeling worden gehanteerd (CBO 2013):

- Vroege, gelokaliseerde Lymeziekte
  - Erythema migrans (EM)
  - *Borrelia*-lymfocytoom
- Vroege, gedissemineerde Lymeziekte
  - Multiple EM
  - Vroege neuroborreliose
    - o (Meningo)radiculitis
    - o Meningitis
    - o Perifere facialisparesis
    - o Uitval andere hersenzenuwen
  - Lyme-carditis
  - Lyme-artritis
  - Andere manifestaties zoals uveïtis, panophthalmitis, hepatitis, myositis en orchitis
- Late Lymeziekte
  - Acrodermatitis chronica atrophicans (ACA)
  - Chronische neuroborreliose
  - Chronische artritis

Daarnaast ervaren sommige mensen ook persisterende klachten. Verreweg de meeste mensen met Lymeziekte genezen na behandeling met antibiotica. Sommige mensen vertonen echter ook na antibiotische behandeling nog ziekteverschijnselen. Het aanhouden van die verschijnselen kan verschillende oorzaken hebben. Bij specifieke Lymeziektesymptomen kan er sprake zijn van therapiefalen, van restschade of van een herinfectie. Naast specifieke symptomen die horen bij deze ziektebeelden kunnen ook klachten als hoofdpijn, spierpijn en vermoeidheid optreden. Het lastige daarbij is dat die verschijnselen niet alleen voorkomen bij Lymeziekte. Het is nog niet goed bekend hoe de bacterie deze zeer verschillende ziektebeelden veroorzaakt (Gezondheidsraad 2013).

### Definitie groene (werk)omgeving

Onder een groene (werk)omgeving wordt verstaan een omgeving in aanwezigheid van bomen en/of struiken en/of gras of kruidvegetatie. Voorwaarden voor aanwezigheid van teken in een groene omgeving zijn: de (al dan niet continue) aanwezigheid van geschikte gastheren voor de teek (zie voor een overzicht referentie Van den Broek et al. 2012), de continue aanwezigheid van een goed ontwikkelde laag bladstrooisel of mos en/of aanwezigheid van hoog gras, bij voorkeur dicht naast of onder struiken of bomen. Gebieden die aan deze beschrijving voldoen zijn bijvoorbeeld bossen, duinen, parken en tuinen.

## Inhoud van de richtlijn

Er is literatuuronderzoek verricht om de volgende uitgangsvragen te beantwoorden:

1. Wat zijn de incidentie en prevalentie van Lymeziekte voor verschillende beroepsgroepen?
2. Welke groepen werkenden lopen ten gevolge van zwangerschap, ziekte, gebrek of medicatie een verhoogd risico op het krijgen van (late) Lymeziekte?
3. Wat is de effectiviteit van preventieve beheersmaatregelen gericht op het voorkomen van een tekenbeet en het voorkomen van een infectie na een tekenbeet?
4. Wat is de effectiviteit van de huidige (wettelijke) regelgeving betreffende Lymeziekte op de gezondheid van werkenden?
5. Wanneer is er bij werkenden met (late) Lymeziekte sprake van een beroepsziekte?
6. Wat is de belastbaarheid van werkenden met (late) Lymeziekte?
7. Welke behandeling of begeleiding bij werkenden met (late) Lymeziekte vergroot de kans op arbeidsparticipatie?

## Juridische betekenis

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op 'evidence' en consensus gebaseerde aanbevelingen waaraan betreffende professionals moeten voldoen om kwalitatief goede advisering en zorg te verlenen. Na autorisatie van de richtlijn door een beroepsvereniging wordt de richtlijn gezien als deel van de 'professionele standaard'. Professionals kunnen op basis van hun professionele autonomie zo nodig afwijken van de richtlijn. Afwijken van richtlijnen kan in bepaalde situaties zelfs noodzakelijk zijn. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit beargumenteerd en gedocumenteerd te worden (Hulshof 2009).

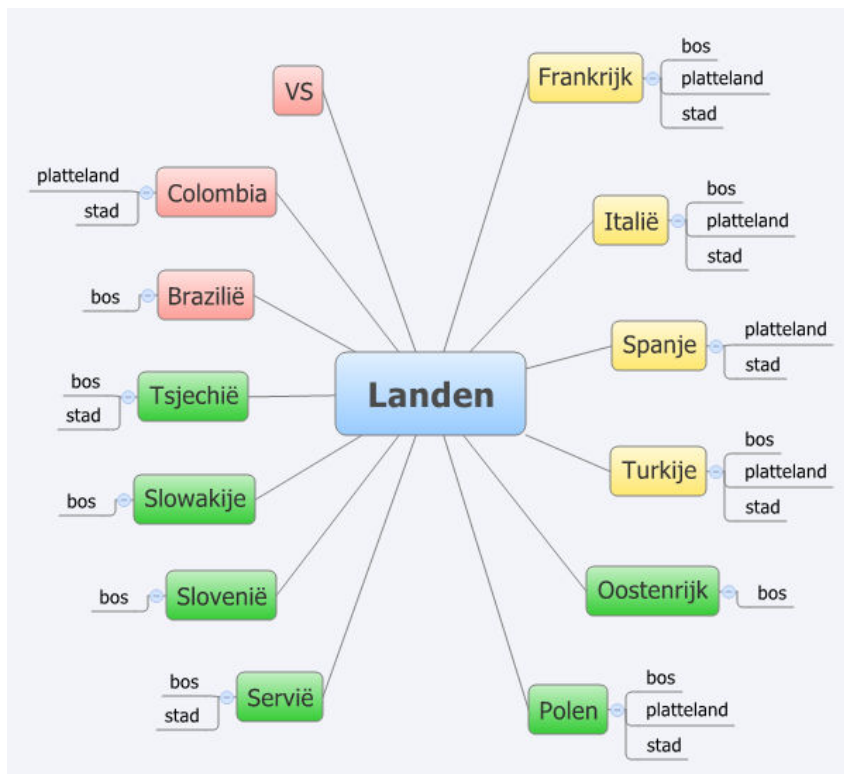
In deze evidencebased-richtlijn is de stand van de wetenschap vastgelegd. Werkgevers en werknemers leggen gezamenlijk in arbocatalogi vast met welke maatregelen invulling kan worden gegeven aan de voorschriften van de arbeidsomstandighedenwetgeving. Bij deze invulling houden werkgevers en werknemers rekening met de stand van de wetenschap, de stand van de techniek en andere kennisdossiers. Positief getoetste arbocatalogi zijn maatgevend voor handhaving door de Inspectie SZW. Een bedrijf mag ervan uitgaan dat het zich aan de Arboretwet houdt, indien voldaan wordt aan de in de arbocatalogus gestelde veiligheids- en gezondheidseisen en de uit de arbocatalogus voortvloeiende maatregelen zijn getroffen ten aanzien van de beschreven arborisico's.

## Multidisciplinaire richtlijn arbeid en lymeziekte

### 1. Incidentie en prevalentie

Er wordt veel gepubliceerd over de incidentie en prevalentie van lymeziekte bij werkenden. Daarom is voor deze richtlijn systematisch in de literatuur gezocht naar relevante publicaties vanaf 2005. In dit hoofdstuk zal in detail worden besproken wat de zoektocht in de literatuur heeft opgeleverd. Voor verdere details over de zoekstrategie en de evidence-tabellen verwijzen wij graag naar [bijlage II](#) en [bijlage III](#).

In totaal zijn 51 recente wetenschappelijke publicaties gevonden met informatie over de incidentie en prevalentie van lymeziekte bij werkenden. In figuur 1 wordt een overzicht gegeven van de gevonden studies, onderverdeeld naar regio, land en werkterrein. Opvallend is dat er in de literatuursearch in het kader van deze richtlijn geen Nederlandse publicaties van na 2005 over dit onderwerp zijn verschenen. Wel zijn in de grijze literatuur enkele recente Nederlandse publicaties beschikbaar, die in dit hoofdstuk zullen worden aangehaald (deGroot 2010; deGroot 2011; Luesink 2012; vanderMolen 2013).



**Figuur 1** Overzicht van vanaf 2005 gepubliceerde studies (n= 51) naar incidentie en prevalentie van lymeziekte (met zeer uiteenlopende definities) bij werkenden, onderverdeeld naar regio (VS, Zuid-West-Europa en Oost-Europa), land en werkterrein.

#### 1.1 Tekenbeet

Lymeziekte kan alleen ontstaan na een tekenbeet. Er is sprake van een tekenbeet wanneer een teek zich heeft vastgebeten in de huid. Een tekenbeet kan overal op het lichaam voorkomen, vooral op warme vochtige plekken zoals onder de oksels, in de liezen, de knieholtes en de bilspleet (Thuisarts.nl 2012). Tekenbeten zijn vaak pijnloos, waardoor ze niet of laat worden opgemerkt. Van Europeanen

met Lymeziekte kan ongeveer de helft (36-63%) zich een tekenbeet herinneren (paragraaf 2.2 CBO 2013).

De incidentie van huisartsconsulten voor een tekenbeet in Nederland bedroeg in 2009 564 patiënten per 100.000 inwoners (Hofhuis 2010). De werkelijke incidentie van tekenbeten ligt waarschijnlijk vele malen hoger, want slechts een klein gedeelte van de mensen raadpleegt na een tekenbeet de huisarts. Uit onderzoek bleek dat er ongeveer 15 keer zoveel tekenbeten voorkomen in de algemene populatie dan door huisartsen worden gezien (den Boon 2004).

In 2010 bedroeg de incidentie van bedrijfsartsconsulten voor een tekenbeet 40,6 per 100.000 werkenden. De incidentie van bedrijfsartsconsulten voor arbeidsgerelateerde tekenbeten werd in hetzelfde onderzoek geschat op 5,2 per 100.000 werkenden (Hofhuis 2013b). Zie voor een overzicht van de incidentie van tekenbeten per werksector [bijlage V](#).

Voor werkenden in een groene werkomgeving, zoals landbouw-, bos- en natuurgebieden, ligt de incidentie van tekenbeten 2-3 keer hoger dan bij overige werkenden of niet-werkenden (Bartunek 2007; Bartosik 2008). Dit betekent dat naar schatting 25% van alle werkenden in de landbouw en bosbouw jaarlijks een of meer tekenbeten oploopt. In de literatuur worden regelmatig nog hogere schattingen beschreven (Tomao2005; Kaya2008; Rojko2005; Cetin2006; Dobracki2007). Er lijkt een duidelijke relatie tussen het aantal jaren werkzaam zijn in de landbouw en bosbouw en het tijdens gedurende die jaren oplopen van een of meerdere tekenbeten. Deze kans gaat van ongeveer 75-90% na 15 jaar naar ongeveer 95-100% na 25 jaar (Cisak2008; Lewandowska2013).

In een onderzoek in opdracht van Stigas onder boswerkers geeft 81% van de 1.017 geënquêteerden aan ooit een tekenbeet te hebben gehad (deGroot2009). In een tweede verricht onderzoek in opdracht van Stigas bleek dat van 798 hoveniers 32% ooit een tekenbeet opliep, waarbij 5% van de respondenten aangaf ooit met antibiotica behandeld te zijn naar aanleiding van een tekenbeet. (deGroot2011). Onder boswerkers liepen toezichthouders, beheerders en jagers het grootste risico op een tekenbeet. Bij hoveniers waren dit de boomverzorgers.

Een vergelijkbaar onderzoek werd bij de GGD Zuid-Holland West verricht onder 163 groenwerkers binnen de sociale werkvoorziening (Luesink2012). Hiervan rapporteerde 13% ooit een tekenbeet te hebben gehad. Ook buiten de reguliere 'groene' werkgebieden blijken werkgerelateerde tekenbeten niet uit sluiten te zijn, bijvoorbeeld binnen de werksectoren bouwnijverheid en onderwijs. Zie [bijlage IV en V](#) voor een overzicht van werksectoren met veel voorkomende beroepen waarin tekenbeten worden opgelopen.

## Conclusies

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
1.	De incidentie van tekenbeten bij werkenden in een groene werkomgeving ligt hoger dan bij overige werkenden of niet-werkenden.	+ zeer laag
2.	De kans dat ooit tijdens werken in een groene werkomgeving een tekenbeet is opgelopen, is gerelateerd aan de lengte van het dienstverband.	+ zeer laag

## Overige overwegingen

De in de buitenlandse literatuur beschreven incidenties van tekenbeten zijn naar verwachting te vertalen naar de Nederlandse situatie.

### 1.2 Vroege Lymeziekte

*Borrelia*-bacteriën leven in de darm van de teek en verplaatsen zich gedurende het zuigen door de teek naar het mondgedeelte, waar ze met het bloed van de gastheer in contact komen. Uit dierexperimenteel onderzoek blijkt de overdracht van de bacterie pas na 24 uur aanhechting op gang te komen, maar soms ook eerder. Het verwijderen van een besmette teek na 24 uur had een in de tijd toenemend effect op de bacterieoverdracht (paragraaf 6.4 CBO 2013). Erythema migrans (EM) is vaak het eerste verschijnsel van een *Borrelia*-besmetting en wordt veroorzaakt doordat de *Borrelia*-bacterie zich concentrisch in de huid verspreidt. EM wordt, samen met enkele andere minder algemene symptomen, gerekend tot vroege lokale Lymeziekte. Bij vroege lokale Lymeziekte is serologie vaak niet zinvol, aangezien de antistofrespons nog onvoldoende op gang is gekomen (paragraaf 3.1 CBO2013). EM verschijnt niet in alle gevallen van Lymeziekte. Bij huidbiopten van het erythema is de bacterie door middel van kweek of PCR in de huid aantoonbaar (paragraaf 3.2 en 3.3 CBO 2013). Bij vroege gedissemineerde ziekte zijn antistoffen tegen de *Borrelia*-bacterie ook in het bloed aantoonbaar. In deze richtlijn beperken wij ons vooral tot EM. Voor de overige vroege vormen van Lymeziekte verwijzen wij naar de CBO-richtlijn Lymeziekte (CBO 2013).

De meest voorkomende vorm van vroege Lymeziekte is erythema migrans (EM). EM wordt gekenmerkt door een macula of papel die zich over een periode van dagen tot weken uitbreidt. Ongeveer de helft (36-63%) van de EM-patiënten uit Europa kan zich een tekenbeet herinneren. Het niet herinneren van een tekenbeet mag dus nooit een EM uitsluiten. Na enkele dagen tot soms enkele maanden (gemiddeld 2 tot 3 weken) ontstaat wegdrukbaar erytheem dat zich centrifugaal uitbreidt. De grootte van het erytheem op het moment van presentatie wisselt van enkele tot vele tientallen centimeters en is mede afhankelijk van het interval tussen het ontstaan en de presentatie. In epidemiologische en klinische studies wordt voor de diagnose EM een minimale doorsnede van 5 cm aangehouden, maar voor een individuele patiënt kan dat te beperkend zijn omdat bij een snelle presentatie het EM nog slechts enkele centimeters groot is. EM moet wel onderscheiden worden van de veelal wat jeukende, soms urticariële papel of geïndureerde plaque als gevolg van de tekenbeet zelf. Deze reactie op de tekenbeet zelf ontstaat kort na de beet en wordt normaal gesproken, in tegenstelling tot EM, na enkele dagen kleiner (paragraaf 2.2 CBO 2013).

Uit een inventarisatie onder alle Nederlandse huisartsen bleek dat erythema migrans als manifestatie van Lymeziekte in Nederland in 1994 bij 6.500 patiënten werd geconstateerd, met een aantal duidelijke concentratiegebieden. In 2001 bleek het aantal gevallen te zijn verdubbeld tot 13.000.

De incidentie van erythema migrans werd in 1994 geschat op 39 per 100.000 personen. In 2009 was deze incidentie ruim verdrievoudigd en opgelopen tot 134 per 100.000 personen (Hofhuis 2006, 2010). Hier kan sprake zijn van overschatting door 'reporter bias'. Recent onderzoek toont echter ook aan dat klimatologische en ecologische veranderingen in de laatste decennia invloed gehad kunnen hebben op de tekendichtheid en tekenactiviteit (Sprong2012).

In 2010 bedroeg de incidentie van bedrijfsartsconsulten voor erythema migrans 8,5 per 100.000 werkenden. De incidentie van bedrijfsartsconsulten voor arbeidsgerelateerde erythema migrans werd in hetzelfde onderzoek geschat op 2,3 per 100.000 werkenden (Hofhuis2013b).

De kans op erythema migrans na een tekenbeet in Europese studies varieert tussen 0,3% en 5,2% (paragraaf 1.2 CBO 2013). Bij studies onder werkenden worden percentages tussen 0,6% en 29,0% beschreven (Mladenovic2010; Bartunek2007; Dobracki2007; Grzeszczuk2006). Dit hogere percentage

kan mogelijk worden verklaard doordat er bij werkenden vaak sprake is van meerdere tekenbeten. Daarnaast zijn werkenden vaak geïnstrueerd om EM te melden. Ook worden teken door de werkenden zelf vaak op een niet deskundige wijze verwijderd, hetgeen het risico op een besmetting en het daaropvolgende EM verhoogt (Cekanac2007; Bochnickova2011).

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
1.	De incidentie van EM bij werkenden in een 'groene werkomgeving' ligt hoger dan bij overige werkenden of niet-werkenden.	+ zeer laag

## Overige overwegingen

De in de buitenlandse literatuur beschreven incidenties van EM zijn naar verwachting te vertalen naar de Nederlandse situatie.

### 1.3 Seropositiviteit

*Borrelia*-serologie is op dit moment de laboratoriumdiagnostische methode van eerste keuze en in veel gevallen de enige beschikbare methode voor *Borrelia*-specifieke diagnostiek. In serologische tests wordt de immunologische respons op *Borrelia burgdorferi* gemeten. Dit kan door middel van een Enzyme Immuno Assay (EIA) en kan eventueel worden aangevuld met een immunoblot (Western Blot, WB). Hiermee worden dus niet de ziekteactiviteit of infectie aangetoond. Daarmee moet bij de interpretatie van serologische uitslagen rekening gehouden worden, want ook nadat een infectie geklaard of behandeld is, kunnen antilichamen nog langere tijd aanwezig blijven (CBO 2013).

Bij een immuunrespons gaat de opkomst van IgM-antistoffen vooraf aan die van IgG-antistoffen. Bij patiënten met vroege Lymeziekte en een korte ziekteduur kan het zijn dat de antistofrespons nog niet op gang is gekomen. De sensitiviteit van antistof testen is dan uiteraard lager dan in latere stadia. Vervolgerologie verhoogt de sensitiviteit. Als in achtereenvolgende sera wordt aangetoond dat *Borrelia*-IgM- en/of -IgG-antistoffen opkomende zijn (eerste serum negatief, tweede serum positief), kan een infectie met *Borrelia burgdorferi* bewezen geacht worden. Hetzelfde geldt als in een kwantitatieve EIA of immunoblot in achtereenvolgende sera een toename van antistoffen wordt gezien (paragraaf 3.1 CBO 2013).

Bij 34 van de 52 studies maakte het vaststellen of vergelijken van de serologische waarden een onderdeel uit van het onderzoek (zie [bijlage III](#)). Wat hierbij opvalt, is dat er veel variatie bestaat tussen de studies. Er worden verschillende generaties EIA's gebruikt. Bij slechts een deel van de studies worden de uitslagen geverifieerd met een immunoblot. Hierdoor is het onmogelijk om een realistische schatting van de incidentie van actuele Lymeziekte te maken.

In 2010 bedroeg de incidentie van bedrijfsartsconsulten voor gedissemineerde Lymeborreliose 8,6 per 100.000 werkenden. De incidentie van bedrijfsartsconsulten voor arbeidsgerelateerde gedissemineerde Lymeborreliose werd in hetzelfde onderzoek geschat op 1,3 per 100.000 werkenden (Hofhuis 2013b).

Het is niet goed mogelijk om op basis van de verzamelde studies een realistische schatting te maken van de prevalentie van antistoffen tegen de *Borrelia*-bacterie. Echter gezien de zeer hoge percentages seropositieven bij werkenden in een 'groene werkomgeving', lijkt het veilig om aan te nemen dat de

seroprevalentie bij deze groepen verhoogd is ten opzichte van overige werkenden en niet-werkenden. Het gaat hier in de meeste gevallen om werkenden die meerdere infecties met de *Borrelia*-bacterie hebben doorgemaakt. Overigens beschermt het doormaken van een *Borrelia*-infectie niet tegen een tweede infectie (Wormser2007). Het percentage seroconversies per jaar geeft daar mogelijk een betere kijk op (Tomao2005).

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
1.	De seroprevalentie voor <i>Borrelia</i> -antistoffen ligt bij werkenden in landbouw en bosbouw hoger dan bij overige werkenden of niet-werkenden.	+ zeer laag

## Overige overwegingen

- De in de buitenlandse literatuur beschreven seroprevalenties voor *Borrelia*-antistoffen zijn naar verwachting te vertalen naar de Nederlandse situatie.
- Infecties met de *Borrelia*-bacterie kunnen asymptomatisch verlopen. Omdat werkenden in het verleden een asymptomatische infectie kunnen hebben doorgemaakt, wijst seropositiviteit alléén niet op een actieve infectie.

*Standaard serologische screening op antistoffen, bijvoorbeeld in het kader van PMO of PAGO, wordt in de CBO-richtlijn 2013 beschouwd als niet zinvol. Het is onduidelijk wat er gedaan moet worden bij een positieve uitslag waarbij geen sprake is van klachten. Serologisch screenen, bijvoorbeeld in het kader van een PMO of PAGO, wordt dan ook uitsluitend aangeraden in het kader van epidemiologisch onderzoek, bijvoorbeeld onder een bepaalde populatie werknemers (CBO 2013). Zie ook 4.2 in dit achtergronddocument.*

### 1.4 Late lymeziekte

Klinisch is het onderscheid tussen vroege gedissemineerde en late lymeziekte niet scherp te maken. Vrijwel alle bij vroege lymeziekte beschreven symptomen kunnen ook een langdurig beloop hebben en de symptomen die bij gedissemineerde en late lymeziekte worden beschreven, kunnen zich ook al kort na besmetting voordoen.

Onder late lymeziekte worden vooral acrodermatitis chronica atrophicans (ACA), chronische neuroborreliose en chronische artritis verstaan. Bij van 4 de 51 studies werden data over late lymeziekte gepresenteerd (Bartunek2007; Buchancova2009; Cisak2005; Cisak2008). De meest beschreven klachten bij boswerkers en boeren waren chronische artritis en acrodermatitis. Daarnaast werden ook andere klachten beschreven. Deze met chronische lymeziekte geassocieerde klachten betreffen doorgaans spier- en gewrichtspijnen, neuralgieën, paresthesieën, en/of neuropsychiatrische symptomen, zoals geheugen- en concentratiestoornissen, woordvindingsproblemen, prikkelbaarheid, overgevoeligheid voor sensorische prikkels, slaapstoornissen, hoofdpijn en ernstige vermoeidheid (CBO 2013).

Wat betreft Nederlandse cijfers over late lymeziekte bij werkenden geeft het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB) aan dat in de periode 2002-2011 het aantal gemelde werkgerelateerde gevallen van lymeziekte tussen de 0 en 16 varieert (vanderMolen 2013). Dit is zeer waarschijnlijk een forse onderrapportage. De originele bij het NCvB opgevraagde data zijn in [bijlage IV](#) weergegeven. In 2010 bedroeg de incidentie van bedrijfsartsconsulten voor peristerende klachten door lymeborreliose 12,0 per 100.000 werkenden. De incidentie van bedrijfsartsconsulten voor

persisterende klachten door arbeidsgelateerde lymborreliose werd in hetzelfde onderzoek geschat op 2,2 per 100.000 werkenden (Hofhuis 2013b).

### Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
1.	Er is te weinig evidence om uitspraken te doen over de prevalentie van late Lymeziekte bij werkenden.	0 geen

### Overige overwegingen

Vanwege de verhoogde kans op tekenbeten, EM en seropositiviteit is het aannemelijk dat de prevalentie van late Lymeziekte bij werkenden in een 'groene werkomgeving' gelijk of hoger zal zijn dan bij overige werkenden en niet-werkenden.



## **2. Verhoogd risico**

In de CBO-richtlijn wordt stilgestaan bij bijzondere groepen die een verhoogd risico op Lymeziekte lopen of die een verhoogde kans hebben op complicaties ten gevolge van Lymeziekte. Ondanks het uitgebreide literatuuronderzoek zijn geen specifieke studies over bijzondere groepen werkenden gevonden. Er is daarom gekozen om alleen de groepen van zwangere werkenden en groenwerkers uit de sociale werkvoorziening te bespreken. Zwangeren omdat deze groep in de CBO-richtlijn specifiek aan bod komt en groenwerkers uit de sociale werkvoorziening, omdat er literatuur is over deze groep van de GGD Zuid-Holland West (CBO 2013; Luesink2012).

### **2.1 Zwangeren**

Lymeziekte bij zwangeren kan in incidentele gevallen tot congenitale Lymeziekte en aangeboren afwijkingen van de baby leiden. Een congenitale Lymeziekte is echter zeldzaam en het verband tussen de incidenteel beschreven aangeboren afwijkingen en een in de zwangerschap doorgemaakte Lymeziekte is vaak niet duidelijk (Gardner 2000). Daarom is het bij een tekenbeet niet nodig om afwijkende criteria voor antibiotische profylaxe te hanteren. Ten aanzien van diagnostiek en wijze van behandeling worden in de CBO-richtlijn in paragraaf 2.10 aanbevelingen specifiek voor zwangeren gedaan, zo wordt bijvoorbeeld voorkeur gegeven voor behandeling met azitromycine. In de CBO-richtlijn (paragraaf 7.5 CBO-richtlijn) wordt wel geadviseerd de kans op Lymeziekte bij werkende zwangeren te minimaliseren, door ze werkzaamheden aan te bieden waarbij het risico op het oplopen van Lymeziekte is uitgesloten. Hierbij gaat deze richtlijn iets verder dan de NVAB-richtlijn over zwangerschap en werk (NVAB 2007).

### **2.2 Mensen met een arbeidshandicap**

Een tweede bijzondere groep betreft mensen met een arbeidshandicap. Vaak verrichten mensen uit deze groep vanuit de sociale werkvoorziening werkzaamheden in plantsoenen en parken. De GGD Zuid-Holland West verrichtte in 2012 onderzoek bij 163 groenwerkers binnen de sociale werkvoorziening (Luesink2012). Hiervan rapporteerde 13% ooit een tekenbeet te hebben gehad.

Dit is vergelijkbaar met incidenties die in andere groepen werkenden in een vergelijkbare werkomgeving zijn gezien (deGroot2009; De Groot2011). Afhankelijk van de aard van de handicap zou een werkgever daar meer of minder rekening mee kunnen houden, bijvoorbeeld ten aanzien van het vermogen geschreven voorlichtingsmaterialen te begrijpen, teken op de huid te herkennen en teken te verwijderen.

### 3. Beheersmaatregelen

Er wordt veel gepubliceerd over de preventie van Lymeziekte onder de algemene populatie. Voor deze richtlijn werd systematisch in de literatuur gezocht naar relevante publicaties (vanaf 2005) over preventie van Lymeziekte onder werkenden. In dit hoofdstuk zal in detail worden besproken wat de zoektocht in de literatuur heeft opgeleverd. Als eerste worden mogelijkheden voor risico-inschatting besproken. Vervolgens wordt risicocommunicatie besproken. Risicobeheersing wordt besproken aan de hand van de arbeidshygiënistische strategie toegepast op preventie van resp. tekenbeten, vroege Lymeziekte, seropositiviteit en late Lymeziekte. Per stadium worden bronaanpak, technische en organisatorische maatregelen en persoonlijke beschermingsmaatregelen besproken.

Voor een overzicht van preventieve maatregelen die niet specifiek gericht zijn op werkenden wordt verwezen naar de CBO-richtlijn 2013 en publieksinformatie en richtlijn van het RIVM ([http://www.rivm.nl/Onderwerpen/T/Tekenbeten\\_en\\_lyme](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/T/Tekenbeten_en_lyme)). Voor verdere details over de zoekstrategie en de evidence-tabellen verwijzen wij naar [bijlage II](#) en [bijlage III](#).

Beheersmaatregelen van Lymeziekte kunnen zich richten op: ecologische factoren (aanpak van teken, gasteren van teken, of aanpassing van de leefomgeving van de teek); gedragsfactoren (zoals ontwijken van risicogebied, aanpassing kleding, toepassing van uitvoeren tekenchecks en tijdig en correct verwijderen van teken, en medische factoren (preventieve antibiotica, tijdig herkennen en behandelen van symptomen van Lymeziekte).

#### 3.1 Risico-inschatting

Een risico-inschatting helpt in de besluitvorming of beleid ten aanzien van risicocommunicatie en risicobeheersing nodig is. Een risico-inschatting gaat vooraf aan de RI&E: op basis van de risico-inschatting kan de bedrijfsarts of andere arboprofessionals adviseren om in de RI&E aandacht te besteden aan het risico op tekenbeten en Lymeziekte, ook in sectoren waarbij niet meteen wordt gedacht aan dergelijke risico's.

Het uitvoeren van een risico-inschatting in relatie tot preventie van tekenbeten en Lymeziekte kan zich richten op het inschatten van de geschiktheid van een gebied voor aanwezigheid van teken (tekendichtheid), en de kans op activiteit van de eventueel aanwezige teken (tekenactiviteit, zie paragraaf 3.3.1). Eventueel kan ook worden bepaald wat de dichtheid van actieve teken of dichtheid van teken besmet met *Borrelia burgdorferi* sensu lato is. Gezien de grote variatie in infectiepercentages van Nederlandse teken (het langjarige landelijk gemiddelde is ongeveer 15%) zal voornamelijk de tekendichtheid indicatief zijn voor blootstellingsrisico. Echter, gedetailleerde geografische informatie over tekendichtheid, én een voor risico-inschatting gevalideerde methode voor het inschatten van tekendichtheid bestaat in Nederland nog niet.

Wel wordt door Wageningen University en het RIVM een website beheerd (Tekenradar) waarop de huidige en voorspelde tekenactiviteit bekeken kan worden (<http://www.tekenradar.nl/>). Hiermee kan bij planning van werkzaamheden in een risicogebied ingeschat worden of er eventueel aanwezige teken op dat moment, of de komende tien dagen actief zijn, en of er in de afgelopen tien dagen door het algemene publiek tekenbeten zijn gemeld. Tekenradar biedt tevens inzage in epidemiologische gegevens van het optreden van tekenbeten en erythema migrans in de algemene populatie op gemeentelijk niveau.

Het is onbekend bij welk niveau van beroepsmatige blootstelling aan teken er sprake is van een verhoogd risico. Bij deze inschatting kan er rekening mee worden gehouden dat in de algemene populatie het risico op vroege Lymeziekte in de vorm van EM na een tekenbeet ongeveer 2,6% is (Hofhuis 2013a). Dit aantal is gebaseerd op recente literatuur, en ligt daarmee hoger dan eerder werd

aangegeven in de CBO-richtlijn. Blootstelling aan tekenbeten zal ook afhankelijk zijn van de aard van specifieke werkzaamheden. Hiervoor verwijzen we naar hoofdstuk [1. Incidentie en prevalentie](#) van deze richtlijn. Er zijn in Nederland geen gedetailleerde risicokaarten met tekendichtheid. Of werkzaamheden in een risicogebied plaats vinden kan tot op heden het beste beoordeeld worden aan de hand van de ecologische eigenschappen van het gebied (zie 'Definitie groene (werk)omgeving'), de epidemiologische gegevens per gemeente of indien beschikbaar gegevens over eerdere tekenbeten van werknemers in het zelfde gebied.

Als uit de risico-inschatting volgt dat bij werkzaamheden een verhoogd risico op tekenbeten en Lymeziekte bestaat, dient deze richtlijn gevolgd te worden.

Met de systematische zoekstrategie werd gezocht naar studies over de haalbaarheid en effectiviteit van een risico-inschatting. In Polen werd in vier aan specifieke werkzaamheden gebonden gebieden in bossen geconcludeerd dat werkenden in de bestudeerde gebieden aan vergelijkbaar risico blootgesteld werden (Cisak2012a). In een scenario-oefening in Groot-Brittannië werd een risico-inschatting uitgevoerd als onderdeel van een geïntegreerde aanpak voor preventie van tekenbeten en Lymeziekte onder bezoekers (inclusief werkenden) van een natuurgebied. Deze aanpak werd gebaseerd op 'pressure' (infectiedruk onder invloed van ecologische, klimatologische en sociale condities), 'state' (incidentie of prevalentie van Lymeziekte onder mensen) en 'response' (ecologische, medische of gedragsinterventie, onderzoek en lobby)' (Quine2011). De RI in deze studie vond plaats voor inschatting van de 'pressure'.

Ten aanzien van uitgangsvraag 3 (effectiviteit van maatregelen) werd bij beide studies de effectiviteit van een risico-inschatting in deze studies niet getoetst.

### Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Het uitvoeren van een risico-inschatting is haalbaar en verplicht in het kader van de Arbowet.	+ zeer laag
	Er is geen evidence gevonden waar effectiviteit van een risico-inschatting in het voorkomen van Lymeziekte onder werkenden onderzocht wordt.	0 geen

### Overige overwegingen

- Het uitvoeren van een risico-inschatting is verplicht in het kader van de Arbowet.
- Een checklist kan behulpzaam zijn bij het inschatten van beroepsmatige blootstellingsrisico's aan tekenbeten en Lymeziekte. Deze kan gebruikt worden bij werkplanning én kort voor het uitvoeren van de werkzaamheden:

	ja	nee
Worden werkzaamheden in een risicogebied (op basis van lokale ecologische beschrijving én gemeentelijke epidemiologische gegevens onder de algemene bevolking) uitgevoerd?		

Worden de werkzaamheden in een risicovolle periode uitgevoerd?		
Geeft de aard van de werkzaamheden risico voor blootstelling aan tekenbeten?		
Kwamen in het gebied eerder (onder werknemers) tekenbeten voor?		
Is er in het kader van de werkzaamheden contact met (nestmateriaal van) dieren die in een groene omgeving aan teken blootgesteld kunnen zijn?		

- Het optreden van tekenbeten en of lymeziekte bij mensen die in een lage RI context werken kan aanleiding zijn om de risico-inschatting te herzien.
- Een risico-inschatting gaat vooraf aan de RI&E: op basis van de RI geeft de bedrijfsarts of andere arboprofessional aan dat de RI&E aan speciale voorwaarden moet voldoen voor biologische agentia conform het Arbo-besluit (artikel 4.13 ). Ook in sectoren waarbij niet meteen gedacht wordt aan risico's voor tekenbeten en lymeziekte.
- Serologische screening op antistoffen, bijvoorbeeld in het kader van PMO of PAGO, wordt in de CBO-richtlijn 2013 beschouwd als niet zinvol. Het is ook onduidelijk wat er gedaan moet worden bij een positieve uitslag waarbij geen sprake is van klachten. Serologisch screenen, bijvoorbeeld in het kader van een PMO of PAGO, wordt dan ook uitsluitend aangeraden in het kader van epidemiologisch onderzoek, bijvoorbeeld onder een bepaalde populatie werknemers (CBO 2013).

### 3.2 Risicocommunicatie

Het doel van risicocommunicatie is werknemers te informeren over de eventuele risico's van en (correct gebruik van) beschikbare maatregelen tegen tekenbeten en lymeziekte. In Nederland wordt voorlichting met name verzorgd door het RIVM middels een publiekelijke webpagina, een toolkit voor professionals, een serious game voor kinderen en een [voorlichtingsfilm](#) (2012) en de [Tekendar](#). Voor professionals in de agrarische en groene sector wordt door Stigas voorlichting verzorgd, waaronder een [folder voor laag-geletterden](#). Jaarlijks wordt door ongeveer 20 landelijk samenwerkende organisaties aan het begin van het tekenseizoen [de Week van de Teek](#) georganiseerd, een moment waarop ook binnen organisaties aandacht aan lymeziekte gegeven kan worden. Ook de [Nederlandse vereniging voor Lyme-patiënten](#) (NVLP) verzorgt diverse vormen van voorlichting. Voorlichting kan zich richten op (een combinatie van) het herkennen van risicolocaties en tekenbeten, het bekend zijn met (toepassing van) persoonlijke bescherming, hoe te handelen bij een tekenbeet, en het herkennen van en handelen bij symptomen van lymeziekte. De CBO-richtlijn beschrijft enkele internationale studies aan effectiviteit van diverse voorlichtingsstrategieën onder het algemeen publiek. Het geven van voorlichting in de algemene populatie is effectief (CBO 2013).

De consequentie van risicocommunicatie is dat verwacht mag worden dat werkenden de verstrekte informatie gebruiken.

Met de systematische zoekopdracht werd gezocht naar haalbaarheid en effect van voorlichting aan werkenden. In een cross-sectioneel onderzoek in Slowakije werd aan 95 militairen een preventietraining bestaande uit instructies voor controleren op en vroegtijdig verwijderen van tekenbeten gegeven, waarna ze 6 weken in hoog risicogebied doorbrachten (Bochnickova2011). Na 6 weken was 37,9% van de militairen blootgesteld aan tekenbeten en was 5.3% serologisch positief. Wegens ontbreken van controlegroepen en de situatie vóór de interventie, zijn geen uitspraken te doen over de effectiviteit van de voorlichting. Een cross-sectioneel kwalitatief onderzoek onder 89 bosarbeiders in Polen beschrijft frequentie en bron van voorlichting in deze groepen aan de hand van vragenlijsten (Kurnatowski2011). Er worden geen uitspraken gedaan over effectiviteit van

voorlichting, maar op basis van de interviews concluderen de onderzoekers dat er behoefte is aan intensivering van voorlichting, bij voorkeur in een vroeg stadium van de opleiding tot bosarbeider. Een derde cross-sectioneel onderzoek beschrijft de frequentie van toegepaste maatregelen onder Poolse boswerkers met verschillende mate van blootstelling aan tekenbeten tijdens het werk (Cisak2012). Ook in deze studie wordt geen effect van deze maatregelen getoetst. In twee niet-systematische expert reviews wordt beschreven dat voorlichting effectief kan zijn. Deze reviews verwezen op dit punt echter niet specifiek naar werkenden (Clark2008; Eisen2012).

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Het geven van voorlichting aan werkenden is haalbaar en verplicht in het kader van de Arbowet.	+ zeer laag
	Er werd maar één onderzoek gevonden over het effect van voorlichting op de preventie van Lymeziekte bij werkenden en daarin stond geen evidence.	0 geen

## Overige overwegingen

- Voorlichting zoals aangeboden door verschillende instanties ([www.rivm.nl/tekenbeet](http://www.rivm.nl/tekenbeet); <http://www.stigas.nl/>) is niet speciaal bij werkenden geëvalueerd. Echter de voor algemeen publiek beschreven effecten van voorlichting zijn naar verwachting te vertalen naar de werkende populatie.
- Er zijn niet-geëvalueerde voorlichtingsmaterialen beschikbaar voor specifieke groepen werkenden. Deze kunnen worden gebruikt mits de relevante informatie overeen komt met de publieksinformatie.
- Het ligt voor de hand dat binnen een organisatie duidelijk moet zijn wie verantwoordelijk is voor voorlichting en de verschillende stappen binnen risicobeheersing.
- Een regelmatige actualisering van voorlichtingsmateriaal kan gezien de dynamische aard van inzichten rond Lymeziekte zinvol zijn.

## 3.3 Risicobeheersing

In dit hoofdstuk wordt risicobeheersing per stadium (tekenbeet, vroege Lymeziekte, seropositiviteit, late Lymeziekte) besproken aan de hand van de arbeidshygiënistische strategie (bronaanpak, technische en organisatorische maatregelen, persoonlijke beschermingsmaatregelen).

### 3.3.1 Tekembeet

In Nederland kan Lymeziekte worden opgelopen via de beet van besmette nimfen en volwassen vrouwtjes van de schapenteek (*Ixodes ricinus* figuur 2), die zich vanuit de lage vegetatie aan de huid of kleding kunnen vastgrijpen. Eenmaal vastgebeten in de huid zuigt de teek gedurende enkele dagen bloed. Hoewel larven van deze teek mensen kunnen bijten, spelen larven geen rol in overdracht van de *Borrelia*-bacterie. Volwassen mannetjes van de schapenteek nemen geen bloedmaaltijd.



**Figuur 2 De stadia van de schapenteek die verantwoordelijk zijn voor Lymeziekte: links een volwassen vrouwtje, rechts een nimf. De meeste tekenbeten worden veroorzaakt door de nimf. Niet afgebeeld zijn larven en volwassen mannetjes, deze vormen geen gezondheidsrisico. Bron: RIVM**

Lymeziekte via de beet van de schapenteek wordt bepaald door een drietal factoren: 1) de dichtheid/activiteit van teken 2) Het percentage van deze teken dat besmet is met *Borrelia*-bacteriën en 3) de mate van blootstelling van de mens aan deze teken (van den Broek 2012).

Of en in welke mate (geïnfecteerde) teken in een gebied aanwezig zijn, wordt bepaald door een aantal onderling gerelateerde ecologische factoren.

De activiteit van eventueel aanwezige teken wordt bepaald door (lokale) klimatologische omstandigheden zoals temperatuur en luchtvochtigheid. Teken kunnen vanaf een bodem en omgevingstemperatuur van 4°C actief worden, maar de activiteit neemt toe met stijgende temperatuur. Een limitatie daarbij is droogte; bij aanhoudende luchtvochtigheid onder 80% sterven teken. Een goed ontwikkelde laag bladstrooisel of mos draagt sterk bij aan de overleving van teken. Of teken in een gebied aanwezig zijn, hangt bovendien af van het aanbod aan grotere dieren zoals het ree en diverse andere dieren, die zorgen voor transport en voeding van de teek (Van den Broek 2012). Het infectiepercentage met *Borrelia*-bacteriën wordt bepaald door de aanwezigheid van geïnfecteerde gastheren, meestal kleine knaagdieren of vogels. Variaties in deze ecologische en klimatologische factoren resulteren in een grote ruimtelijke en temporele variatie in tekendichtheid en infectiepercentages (Gassner 2011). Ruimtelijke variatie kan optreden op regionale schaal (bijvoorbeeld verschillen tussen natuurgebieden), maar ook op zeer lokale schaal, bijvoorbeeld verschillen tussen weerszijden van een bospad. Temporele variatie betreft voornamelijk seizoensvariatie, waarbij teken in Nederland voornamelijk actief zijn vanaf maart tot november, maar activiteit van teken kan ook substantieel verschillen tussen dagen. Dergelijke dag-tot-dagverschillen treden met name in het vroege voorjaar en in het najaar op.

#### 3.3.1.1 Bronaanpak

Bronaanpak richt zich op het reduceren van de tekendichtheid en/of op het afschermen van gebied met tekenrisico om zo blootstelling aan teken voor werkenden te voorkomen. Het afschermen van gebieden kan overwogen worden, daar teken zich nauwelijks verder dan één meter horizontaal

verplaatsen. In de Verenigde Staten wordt geadviseerd marges aan te leggen tussen hoogrisicogebied (struiken, bomen, hoog gras, bladerlaag) en laagrisicogebied (gazon, paden) (Stafford2007). Afscherming kan echter verplaatsing van teken via gastheren (vogels, knaagdieren, grootwild) niet voorkomen. Er zijn geen studies waarbij effectiviteit van dergelijke maatregelen op preventie van Lymeziekte (onder werkenden óf algemene bevolking) eenduidig aangetoond wordt.

Het bestrijden van teken kan opgedeeld worden in directe bestrijding van teken (chemisch of biologisch), of indirect via aanpassing van de leefomgeving van de teek (maaieren, verwijderen bladstrooisel) of gericht op de gastheer (weren, wegvangen of afschot, chemisch of biologisch behandelen van dieren tegen teken, vaccineren van dieren tegen teken of *Borrelia*-bacteriën). Dergelijke methodes bevinden zich veelal nog in experimentele fase, of zijn ongeschikt of niet geëvalueerd voor toepassing in Nederland.

Indien bronaanpak succesvol zou kunnen worden toegepast, kunnen in een gebied zonder verdere maatregelen ten aanzien van preventie van tekenbeten of Lymeziekte werkzaamheden worden verricht.

Er werd literatuur gezocht waarin effectiviteit en haalbaarheid van bronafscherming of bronbestrijding in relatie tot preventie van Lymeziekte onder werkenden werd onderzocht. Dit leverde geen relevante studies op. Maatregelen zoals toegepast in de Verenigde Staten (Stafford2007) zijn niet getoetst in Europese (en Nederlandse) context, verkeren veelal in experimentele fase, betreft effecten van korte duur of zijn niet toepasbaar of ongewenst vanwege toepassing van bestrijdingsmiddelen. Bronbestrijdingsstrategieën worden ook genoemd in enkele niet-systematische reviews, maar niet in context tot preventie van Lymeziekte onder werkenden (Quine2011; Eisen2012; Clark2008). Ook worden in deze reviews de tekortkomingen van bronbestrijding beschreven, met name de tijdelijke werking, de nadelige effecten voor het milieu en risico's voor de volksgezondheid van gebruikte chemische middelen.

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Er is geen literatuur gevonden over de effectiviteit van bronaanpak in het voorkomen van Lymeziekte bij werkenden.	0 Geen

## Overige overwegingen

- Volgens de Arbwet is er verplichting tot bronaanpak, er zijn echter in Nederland geen toepasbare methodes.
- Diverse diersoorten die in een groene omgeving verblijven, kunnen teken bij zich dragen. Bij het werken met dergelijke dieren (dood of levend) of hun nestmateriaal ligt het voor de hand maatregelen te treffen die voorkomen dat teken op de mens over kunnen stappen.
- Bij biologische agentia werkt bronaanpak zelden volledig. Volgens de arbeidshygiënische strategie komt hierdoor de nadruk op algemene hygiënemaatregelen en PBM.

### 3.3.1.2 Technische en organisatorische maatregelen

Technische en organisatorische maatregelen kunnen werkenden beschermen door bijvoorbeeld aangepaste werkplanning of afscherming van werknemers van risicogebieden. Het opstellen van een communicatie- en verantwoordelijkheidsplan voor gebieden met een verhoogde tekenactiviteit kan onderdeel zijn van technische en organisatorische maatregelen.

Er werd geen literatuur gevonden waarin effectiviteit van technische en organisatorische maatregelen in relatie tot preventie van Lymeziekte onder werkenden werd getoetst. In een beschrijvende studie in Engeland werd wel een raamwerk voorgesteld voor een geïntegreerde aanpak van preventie van Lymeziekte onder bezoekers (inclusief werkenden) van een natuurgebied (Quine2011). In het voorgestelde raamwerk werd voor de Engelse situatie weergegeven welke partijen (verschillende instanties, of welke personen binnen een organisatie) betrokken kunnen zijn voor welke specifieke communicatie in specifieke fases rond blootstelling aan tekenbeten. Onderscheid werd gemaakt tussen 'voor, tijdens en na bezoek aan een risicogebied', 'na een tekenbeet' en 'na infectie'. Deze gestructureerde aanpak werd echter niet in de praktijk getest op effectiviteit voor het voorkomen van Lymeziekte.

### Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Het implementeren van een communicatie- en verantwoordelijkheidsplan is haalbaar.	+ zeer laag
	Er is geen literatuur gevonden waarin de effectiviteit van technische en organisatorische maatregelen voor het voorkomen van Lymeziekte onder werkenden is getoetst.	0 geen

### Overige overwegingen

Voorbeelden van enkele organisatorische maatregelen gericht op risicobeperking bij werkzaamheden in een groene werkomgeving bij aanwezigheid van teken:

- Het aanpassen van een (loop)route naar de werkplek
- Het beperken van het aantal blootgestelden.
- Het beperken van de blootstellingsduur.
- Het selecteren van een plek voor lunch en/of sanitair.
- Plan werkzaamheden voor zover mogelijk in maanden met lage tekenactiviteit.

Het is verder aannemelijk dat een registratiesysteem van tekenbeten onder werkenden kan bijdragen aan de keuze of preventieve maatregelen getroffen dienen te worden.

#### 3.3.1.3 Persoonlijke beschermingsmaatregelen

Indien de RI&E aanleiding geeft tot maatregelen leveren persoonlijke beschermingsmaatregelen, eventueel in combinatie met andere beschermende maatregelen, een additionele barrière ter voorkoming van tekenbeten en Lymeziekte.

Persoonlijke beschermingsmaatregelen (PBM) ter voorkoming van tekenbeten kunnen zich richten op verschillende strategieën (CBO 2013): het dragen van bedekkende kleding, het dragen van beschermende met insecticide geïmpregneerde kleding; het aanbrengen van teekwerende middelen op huid of kleding, en het controleren op tekenbeten. Er zijn veel publicaties die effectiviteit van PBM beschrijven voor de algemene bevolking. Hieronder beschrijven we de literatuur die ten aanzien van



effectiviteit van preventieve maatregelen voor werkenden gevonden werd met de literatuursearch zoals beschreven in deze richtlijn.

### **PBM 1: Bedekkende kleding**

Door bedekkende kleding te dragen en de broekspijpen (of een binnenmanchet in de broek) in de sokken te stoppen, worden teken die zich vanuit de vegetatie vastgrijpen gehinderd in het bereiken van de blote huid. In de CBO-richtlijn (paragraaf 6.2) worden enkele studies beschreven waarin beperkte maar significante effectiviteit van dergelijke maatregelen werd aangetoond in de algemene populatie en in een studie van voor 2005 onder militairen.

De huidige literatuurzoekopdracht richtte zich op studies over effectiviteit en haalbaarheid van toepassing van bedekkende kleding voor werkenden. Er werd geen evidence gevonden. Wel werd in twee niet-systematische reviews effectiviteit van deze maatregelen beschreven, maar niet specifiek in context van beroepsmatige toepassing (Eisen2012; Schnar2006). Ook werd effectiviteit van bedekkende kleding beschreven (40% reductie in tekenbeten) onder een groep Amerikaanse burgers, maar de resultaten werden niet gespecificeerd voor werkenden (Vazquez2008).

### **Conclusie**

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Er werd geen evidence voor effectiviteit of haalbaarheid van bedekkende kleding voor het voorkomen van tekenbeten onder werkenden gevonden.	0 geen

### **Overige overwegingen**

- De effectiviteit van bedekkende kleding ten opzichte van niet-bedekkende kleding in de context van niet-werkenden is aangetoond, maar laat lang geen volledige bescherming zien. Bij toepassing van bedekkende kleding als preventieve strategie onder werkenden, is het aannemelijk dat deze maatregel gecombineerd met aanvullende preventieve maatregelen zoals hieronder vermeld, een vergroot effect heeft:
- De maatregelen beschreven in [3.3.1.2 \(Technische en organisatorische maatregelen\)](#). Het systematisch controleren van de huid en kleding op teken na bezoek aan een groene omgeving.
- Het is aannemelijk dat het gebruik van bedekkende kleding in combinatie met teekwerende middelen de bescherming vergroot.
- Het is aannemelijk dat teken vanaf materialen (zoals kleding) op personen kunnen overstappen. Wassen van kleding bij 60 °C of kleding bij 60 °C behandelen in een wasdroger doodt eventueel aanwezige teken (Caroll2003; <http://www.zecken.de/forschung/zeckenhaertetest/>) op kleding.
- De CBO-richtlijn beschrijft een studie waarin het dragen van donkere kleding het risico op Lymeziekte zou verlagen. In de CBO-richtlijn wordt tevens aanbevolen dat teken beter zichtbaar zijn op lichte kleding. Het is onduidelijk of deze effecten tegen elkaar opwegen.

### **PBM 2: Beschermende geïmpregneerde kleding**

Beschermende geïmpregneerde kleding verhindert teken zowel fysiek als chemisch in het bereiken van de huid. Hoewel kleding met verschillende chemische insect- en teekdodende of -afwerende verbindingen kan worden geïmpregneerd, is in Nederland uitsluitend kleding die industrieel (het

middel fabrieksmatig in het textiel verwerkt) met permitrine werd geïmpregneerd beschikbaar. Permetrine is een breed werkend insecticide (pyretroid). Permetrine werkt als repellent (afweerstof) tegen teken en verhindert daarmee het natuurlijke gedrag van de teek om over de kleding (omhoog) richting de onbedekte huid te kruipen. Naast werking als repellent heeft permitrine ook een neurotoxische werking, waarbij teken na contact met de stof geïmmobiliseerd of gedood worden. Als toepassing voor persoonlijke bescherming tegen teken en/of insectenbeten kent permitrine in Nederland uitsluitend toepassing indien de stof in textiel verwerkt is. Buiten Nederland wordt permitrine als toepassing voor persoonlijke bescherming ook verkocht als spray, of kan bestaande (werk)kleding op bestelling fabrieksmatig worden geïmpregneerd. De CBO-richtlijn beschrijft enkele studies van vóór 2005 waarin zeer hoge effectiviteit van met permitrine behandelde broeken wordt aangetoond.

De systematische zoekopdracht binnen deze richtlijn leverde enkele recente studies op waarin met permitrine geïmpregneerde kleding wordt getoetst.

Een in 2008 in Amerika uitgevoerd (pilot) case-controle onderzoek onder 16 regelmatig (gemiddeld 4.2 tekenbeten per jaar) blootgestelde werknemers van een bedrijf in watermanagement laat 93% reductie in tekenbeten zien bij het dragen van fabrieksmatig geïmpregneerde reguliere kleding. Worden uitsluitend de beroepsmatig opgelopen beten in de studieperiode van 17 weken gerekend, was de reductie 99% (Vaughn2011). Een case-controle onderzoek in Duitsland vond een bescherming van 95.5% (gedefinieerd als aantal teken aangetroffen op de broekspijp) op fabrieksmatig met permitrine geïmpregneerde broekspijpen in vergelijking met broekspijpen van dezelfde stof zonder permitrinebehandeling, beide gedragen door een groep vrijwilligers (Faulde 2008).

Een recent rapport van Commissie Arbeidsomstandigheden van het Bosschap beschrijft een vergelijkend onderzoek naar tekenwerende kleding onder werknemers uit bos en natuur (De Groot 2014). In deze proef werd door 52 werknemers in totaal 1463 werkdagen gebruik gemaakt van permitrine geïmpregneerde werkkleding, tegen 1565 werkdagen waarin vergelijkbare, maar onbehandelde kleding werd gedragen. Per 100 werkdagen werden werknemers met behandelde broeken gemiddeld 1.8 keer gebeten, tegen gemiddeld 4.7 tekenbeten per 100 dagen in onbehandelde broeken. Deze resultaten waren statistisch significant.

Een nog niet-gepubliceerde Duitse studie toont aan dat bij speciale (ketting)zaagbroeken gedragen door boswerkers geen verschil in bescherming tegen tekenbeten werd aangetoond ten opzichte van vergelijkbare permitrine geïmpregneerde broeken. Bij normale werkkleding werd echter wel een beschermend effect van permitrine-impregnatie gevonden. Ook toonde deze studie aan dat permitrine afhankelijk van het type kleding en de werkzaamheden in verschillende mate door de huid wordt opgenomen, waarbij nooit de door de WHO gestelde maximaal toelaatbare waardes werden overschreden. Data over eventuele langetermijneffecten zijn echter niet beschikbaar. Op basis van deze bevindingen adviseren de auteurs selectief gebruik van met permitrine geïmpregneerde werkkleding, en dat bij gebruik van dergelijke kleding het controleren van de huid op teken onmisbaar blijft ([http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP\\_0305-2.jsp](http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP_0305-2.jsp)). De CBO-richtlijn rechtvaardigt gebruik van permitrine geïmpregneerde kleding bij werkenden, maar verwijst ten aanzien van gezondheidseffecten naar een studie waarbij deze niet experimenteel werden getoetst (Lane 1989).

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Met permitrine geïmpregneerde kleding biedt ten minste 90% bescherming tegen tekenbeten bij werkenden.	+ zeer laag
	Toepassing met permitrine geïmpregneerde kleding voor werkenden is haalbaar.	+ zeer laag
	Er is geen evidence waarin gezondheidseffecten bij het beroepsmatig dragen van permitrine geïmpregneerde werkkleding wordt onderzocht.	0 geen

## Overige overwegingen

Het gebruik van met permitrine geïmpregneerde kleding kent enkele positieve en negatieve overwegingen.

- Er worden alleen delen van het lichaam beschermd die met het geïmpregneerde textiel zijn bedekt. Zo kunnen bij het dragen van een geïmpregneerde broek alsnog teken via de armen het lichaam bereiken indien met teken geïnfesteerde vegetatie met de armen worden aangeraakt of dieren.
- Het systematisch controleren van de huid op tekenbeten na bezoek aan een groene omgeving blijft onmisbaar bij toepassing van permitrinekleding.
- Het is onwaarschijnlijk dat levende teken in met permitrine geïmpregneerde kleding achterblijven.
- Permitrine geïmpregneerde kleding in commerciële toepassing is in Nederland een recente ontwikkeling, en is dus voorlopig beperkt beschikbaar.
- In toepassing als impregnaat in textiel geldt permitrine niet als biocide, en behoeft in deze toepassing geen toelating door het CTGB. Mogelijk wordt regelgeving rond toepassing van permitrine als impregnaat medio 2016 herzien.
- Hoewel gezondheidsrisico's op korte termijn zeer gering zijn ([http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP\\_0305-2.jsp](http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP_0305-2.jsp)), zijn bij de werkgroep geen studies bekend ten aanzien van gezondheidsrisico's op lange termijn bij herhaalde blootstelling aan permitrine geïmpregneerde kleding.
- Onderzoek aan langetermijneffecten van permitrine geïmpregneerde werkkleding op de gezondheid is gewenst.
- Een punt van aandacht bij permitrine geïmpregneerde kleding is afname in werkzaamheid met een stijgend aantal wasbeurten, een proces dat versneld kan worden door gebruik van een wasdroger. De werking bij huidig beschikbare producten ligt op tientallen wasbeurten, maar dit kan afhankelijk zijn van de bij het product gebruikte impregnatietechniek.
- Een zorgvuldige afweging óf en op welke momenten het dragen van welk type geïmpregneerde kleding gepast is, kan zinvol zijn.
- Uit de praktijk blijkt dat niet alle werknemers met permitrine geïmpregneerde kleding willen dragen.

## PBM 3: Aanbrengen van teekwerende stoffen op huid of kleding

Door het toepassen van teekwerende middelen op de kleding of op de huid worden teken gehinderd in het zoeken van een plaats om zich in de huid te bijten. In de algemene populatie en onder werkenden (studies van vóór 2005) blijkt dat op huid of kleding aangebrachte insectenwerende middelen ter

preventie van tekenbeten beperkt maar significant effectief zijn (paragraaf 6.3 CBO-richtlijn). Het gaat hier specifiek om middelen met de werkzame stof DEET (N,N-diethyl-m-toluamide). Gebruik van middelen die DEET bevatten, kent enkele beperkingen. Voor specifieke informatie ten aanzien van veiligheid voor gebruik van DEET verwijzen we naar de CBO-richtlijn.

In de uitgevoerde systematische zoekopdracht voor deze richtlijn werden geen studies gevonden waarbij toepassing van middelen die DEET bevatten (of andere middelen in vergelijkbare toepassing) significant effectief bleek in het voorkomen van tekenbeten onder werkenden. In een case-controle onderzoek onder hoogblootgestelden in de Verenigde Staten (inclusief werkenden), werd een effectiviteit van 20% gemeten bij toepassing van DEET op huid of kleding. De resultaten werden echter niet separaat voor werkenden, of toepassing op huid of kleding beschreven (Vazquez2008). Enkele niet systematische reviews beschrijven toepassing van DEET en/of andere teekwerende stoffen als effectief, voornamelijk in geïntegreerde toepassing met andere preventieve maatregelen (Eisen2012; Schnar2006). Eén niet systematische review wijst op effectiviteit van middelen die DEET bevatten onder militairen en hoog blootgestelde burgers, maar benadrukt ook enkele nadelen zoals de korte werkzaamheid (enkele uren), verminderde werking onder natte omstandigheden en de aantasting van kunststoffen (Clark2008).

Een recent rapport van Commissie Arbeidsomstandigheden van het Bosschap beschrijft een vergelijkend onderzoek naar tekenwerende kleding onder werknemers uit bos en natuur (De Groot 2014). In deze proef werd door 52 werknemers in totaal 245 werkdagen gebruik gemaakt van een 40%-DEET-oplossing, op de eigen reguliere werkbroek aangebracht, tegen 210 werkdagen waarin vergelijkbare maar onbehandelde broeken werden gedragen. Er werd in deze studie geen significant verschil in opgelopen tekenbeten gevonden tussen beide groepen (resp. 7.1 tekenbeet per 100 werkdagen en 5.3 tekenbeten per 100 werkdagen).

## Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Toepassing van teekwerende middelen is haalbaar.	+ zeer laag
	Er is geen evidence gevonden waarin toepassing van teekwerende kleding op de huid of op kleding effectief blijkt voor het voorkomen van tekenbeten en Lymeziekte bij werkenden.	0 geen
	Er is in de grijze literatuur bewijs gevonden dat toepassing van DEET op kleding tijdens werkzaamheden met blootstelling aan tekenbeten geen significant effect heeft op het aantal tekenbeten.	+ zeer laag

## Overige overwegingen

- Toepassing van middelen die DEET bevatten bij langdurige professionele blootstelling aan teken blijkt matig tot niet effectief.
- Gebruik van teekwerende middelen is waarschijnlijk alleen verstandig bij incidentele kortdurige blootstelling aan een groene omgeving.
- Het systematisch controleren van de huid op tekenbeten na bezoek aan een groene omgeving lijkt onmisbaar bij toepassing van teekwerende middelen op kleding of huid.

- Bij langdurige blootstelling (werkdag) zouden kleding en/of huid herhaaldelijk systematisch behandeld dienen te worden, wat in de praktijk ongewenst blijkt te zijn (De Groot 2014)
- De CTGB-registraties van middelen die DEET bevatten stelt dat de geregistreerde middelen niet geregistreerd zijn voor professioneel gebruik.
- Er zijn enkele medische beperkingen t.a.v. gebruik van middelen op basis van DEET (paragraaf 6.3 CBO 2013, lees per product de bijsluiter).
- Internationaal zijn enkele andere stoffen beschikbaar met vergelijkbare of sterkere werking dan DEET, deze zijn in Nederland echter niet (meer) geregistreerd. Een alternatieve werkzame in Nederland geregistreerde stof is citriodiol (p-menthaan-3,8-diol, of PMD), met vergelijkbare of lagere effectiviteit vergeleken met DEET.

#### **PBM 4: Het controleren op tekenbeten**

Het RIVM en de CBO-richtlijn adviseren na verblijf in het groen een systematische controle van het gehele lichaam én kleding op tekenbeten. Met een dergelijke controle kunnen teken die over de huid of kleding lopen of in de huid zijn vastgebeten tijdig ontdekt worden.

De literatuursearch voor de huidige richtlijn leverde één studie op waarin het effect van controleren op tekenbeten onder werkenden werd bestudeerd. In een cross-sectioneel onderzoek in Slowakije werd aan 95 militairen een preventietraining gegeven bestaande uit instructies voor controleren op en vroegtijdig verwijderen van tekenbeten, waarna ze 6 weken in hoog risicogebied doorbrachten (Bochnickova 2011). Na 6 weken bleek 37,9% van de militairen tekenbeten ontdekt te hebben. Wegens ontbreken van controlegroepen en de situatie vóór de interventie, zijn geen uitspraken te doen over de effectiviteit van de tekencontrole. Verder vermelden enkele niet-systematische reviews het belang en effectiviteit van het controleren op tekenbeten, maar zonder specifieke verwijzing naar werkenden (Eisen2012; Clark2008; Schnarr2006).

#### **Conclusie**

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Het controleren op tekenbeten door werkenden is haalbaar en effectief in de algemene populatie.	+ zeer laag
	Er kan vanwege gebrek aan onderzoek geen uitspraak gedaan worden dat controleren effectief blijkt voor het voorkomen van tekenbeten bij werkenden.	0 geen

#### **Overige overwegingen**

- Het is aannemelijk dat de effectiviteit van het controleren op tekenbeten zoals beschreven voor de algemene populatie vertaald kan worden naar werkenden.
- Het is aannemelijk dat het combineren van diverse preventieve maatregelen met een tekencontrole de kans op tekenbeten en Lymeziekte verlaagt.
- In de praktijk blijken enkele aanvullende maatregelen het controleren op teken(beten) te vereenvoudigen:

- Rekening houden met het kleine formaat van vastgebeten teken (ter grootte van een maanzaadje).
- Hulp van een spiegel of tweede persoon bij het controleren van moeilijk zichtbare plekken op het lichaam.

- Controleren bij goed licht maakt teken beter zichtbaar.
- Gebruik van een vergrootglas bij verminderd zicht.
- Houd rekening met aanwezigheid van teken in de werkkleding.

### 3.3.2 Vroege lymeziekte, seropositiviteit en late lymeziekte

#### 3.3.2.1 Bronaanpak

Voor bronaanpak ter preventie van vroege lymeziekte, seropositiviteit en late lymeziekte wordt verwezen naar [paragraaf 3.3.1](#), aangezien bronaanpak de aanpak van (geïnficeerde) teken in de natuur inhoudt.

#### 3.3.2.2 Technische en organisatorische maatregelen

In de literatuur werd geen evidence gevonden die specifiek beschrijft welke technische en organisatorische maatregelen effectief zijn in preventie van vroege lymeziekte bij werkenden.

### Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
	Er is geen literatuur gevonden waarin effectiviteit van toepassing van technische en organisatorische maatregelen ter preventie van vroege lymeziekte wordt beschreven.	0 geen

### Overige overwegingen

- Hoe eerder een teek verwijderd wordt, hoe kleiner de kans op overdracht van *Borrelia*-bacteriën is. De kans op overdracht binnen 24 uur is klein (dus niet nihil), maar vergroot bij langere aanhechtingsduur sterk (paragraaf 6.4 CBO-richtlijn).
- Voor de algemene populatie adviseert het RIVM het noteren van de beetplek en de datum in de agenda, en het in de gaten houden van de huid rond de beet en de gezondheid gedurende drie maanden na de tekenbeet (<http://www.rivm.nl/>). Het is aannemelijk dat dit advies ook voor werkenden relevant is. Een werkgever zou kunnen overwegen deze registratie en eventuele herinneringen te faciliteren.
- Het is onduidelijk of het zinvol is te wachten op een professional om teken te verwijderen. Het heeft voorkeur aangetroffen teken zo snel mogelijk te verwijderen. Het is aannemelijk dat bekwaamheid in het verwijderen van teken onder werkenden het correct en vroegtijdig verwijderen van teken ten goede komt.
- Het is aannemelijk dat beschikbaarheid van een tekenverwijderaar en correcte gebruiksinstructies behorende bij het product zinvol kan zijn voor het snel en correct verwijderen van vastgebeten teken.
- Serologische screening op antistoffen, bijvoorbeeld in het kader van PMO of PAGO, wordt in de CBO-richtlijn 2013 beschouwd als niet zinvol. Het is ook onduidelijk wat er gedaan moet worden bij een positieve uitslag waarbij geen sprake is van klachten. Serologisch screenen, bijvoorbeeld in het kader van een PMO of PAGO, wordt dan ook uitsluitend aangeraden in het kader van epidemiologisch onderzoek, bijvoorbeeld onder een bepaalde populatie werknemers (paragraaf 7.3 CBO-richtlijn 2013). Het is aannemelijk dat een helder beleid ten aanzien van het eventueel doorverwijzen van werkenden met een vorm van lymeziekte onnodige vertraging in eventuele behandeling kan voorkomen.

### 3.3.2.3 Persoonlijke beschermingsmaatregelen

Persoonlijke beschermingsmaatregelen tegen vroege Lymeziekte kunnen dienen om in het geval van een tekenbeet de kans op Lymeziekte te reduceren. Geen van de preventieve maatregelen om tekenbeten te voorkomen zoals omschreven in paragraaf [3.3.1 Tekendeet](#) biedt volledige bescherming tegen tekenbeten. Maatregelen ter preventie van vroege Lymeziekte zijn dus noodzakelijk.

Verschillende persoonlijke beschermingsmaatregelen kunnen na het optreden van een tekenbeet bijdragen aan preventie van vroege Lymeziekte; het op tijd en correct verwijderen van tekenbeten en eventuele toepassing van antibiotische profylaxe bij tekenbeten die langer dan 24 uur in de huid hebben gezeten (zie voor details ten aanzien van profylaxe CBO-richtlijn 2013 en paragraaf [6.2 Vroege Lymeziekte](#)). De CBO-richtlijn onderbouwt dat bij verwijderen van vastgebeten teken binnen 24 uur het risico op Lymeziekte klein is. Na 24 uur aanhechting van de teek neemt het infectierisico snel toe (paragraaf 6.4 CBO-richtlijn 2013). Een recente studie onder de algemene populatie bevestigt dat besmetting binnen 24 uur mogelijk is (Hofhuis2013a). Het advies van zowel de CBO-richtlijn als het RIVM luidt dat teken zo snel mogelijk verwijderd dienen te worden. Het snel verwijderen verkleint het risico op infectie, maar neemt dit risico niet geheel weg. Bij het verwijderen van teken wordt geadviseerd vastgebeten teken zo dicht mogelijk bij de huid met spits pincet vast te pakken en rechtstandig in een vloeiende beweging eruit te trekken. Aangezien ook commerciële producten met verschillende instructies verkrijgbaar zijn, wordt geadviseerd bij een commercieel product de handleiding te volgen ([www.rivm.nl/tekenbeet](http://www.rivm.nl/tekenbeet)).

In de literatuursearch werden twee studies gevonden die zich richten op de manier van verwijderen van vastgebeten teken. Een in Servië uitgevoerd prospectief cohortonderzoek richtte zich op 3126 militairen met een tekenbeet. Na zes maanden werd in de groep waarbij teken met een spits pincet óf een commercieel product door een professional (niet gedefinieerd) verwijderd werden significant minder vroege Lymeziekte (EM) waargenomen (0.09%, 2/2297) ten opzichte van de controlegroep waar teken incorrect verwijderd werden (2.05%, 17/829) (Mladenovic2010).

Een niet systematische review (Cecanak2007) beschrijft dat verwijderen van teken met een spits pincet door een professional (niet gedefinieerd wat een professional is) het risico op Lymeziekte sterk verlaagt ten opzichte van personen die de teek zelf met diverse methodes verwijderen. Het toepassen van PBM kan de kans op vroege Lymeziekte verlagen.

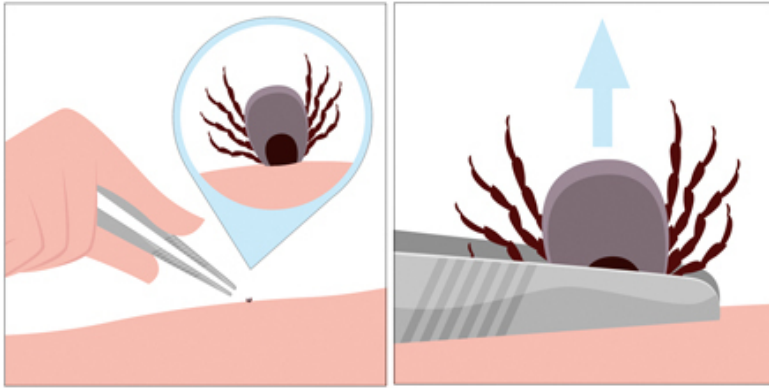
### Conclusie

	Kwaliteit van bewijs (GRADE)
Het correct met een spits pincet verwijderen van teken verkleint het risico op Lymeziekte.	+ zeer laag

### Overige overwegingen

- Voordat teken verwijderen aan de orde komt, is een systematische controle van het lichaam op tekenbeten nodig.
- Het ligt voor de hand dat het voordeel van vroegtijdig verwijderen zwaarder weegt dan het eventueel lang wachten op beschikbaarheid van een professional voor het verwijderen van een vastgebeten teek.
- Beschikbaarheid van een tekenverwijderaar en correcte gebruiksinstructies behorende bij het betreffende product kan zinvol zijn voor het snel verwijderen van vastgebeten teken om Lymeziekte te voorkomen. De publieksvoorlichting van het RIVM geeft hierin houvast:

- Gebruik geen alcohol, jodium, olie, zeep of andere middelen voordat u de teek verwijdert.
- Pak de teek met een puntig pincet zo dicht mogelijk op de huid bij de kop vast en trek hem er langzaam uit. Als er een stukje van de kop in de huid achterblijft, is dat ongevaarlijk. Gebruikt u een andere tekenverwijderaar? Volg de gebruiksaanwijzing. Ontsmet hierna het beetwondje.
- Schrijf op wanneer en waar op het lichaam u gebeten bent. Houd de gezondheid gedurende 3 maanden na de tekenbeet in de gaten.



**Figuur 3** Correct verwijderen van vastgebeten teek. Pak de teek met een puntig pincet zo dicht mogelijk op de huid bij de kop vast en trek hem er langzaam uit. Als een stukje van de kop in de huid achterblijft, is dat ongevaarlijk. Een andere tekenverwijderaar? Volg de gebruiksaanwijzing. Ontsmet hierna het beetwondje. Bron: [www.RIVM.nl/tekenbeet](http://www.RIVM.nl/tekenbeet)



## 4. Regelgeving

Zoönosen vormen een specifiek gezondheidsrisico voor mensen die in gebieden met groen komen. In Nederland is lymeziekte een van de meest voorkomende zoönosen in deze gebieden. De kans het oplopen van een tekenbeet door een besmette teek hangt in grote mate af van de tekenactiviteit in het desbetreffende gebied. De tekenactiviteit wordt bepaald door zowel omgevingsfactoren als het Nederlandse ecosysteem (zie inleiding hoofdstuk 3 en definitie groene (werk)omgeving). En zijn er vanuit wetgeving of andere verantwoordelijkheden interventies denkbaar die het ecosysteem en de daaraan gekoppelde tekenactiviteit kunnen beïnvloeden, met als doel de kans op besmetting door een teek te verminderen.

### 4.1 Wetgeving en juridische kaders

Er bestaat in Nederland geen specifieke wetgeving rond lymeziekte of het beperken van tekenactiviteit of het sluiten van gebieden met een verhoogde tekenactiviteit. Binnen het kader van zorgplicht voor bezoekers van gebieden kunnen beheerders van groene gebieden zelf vaststellen wanneer en in welke mate zij de risico's op lymeziekte communiceren. Daarnaast bestaat er voor artsen geen meldingsplicht vanuit de Wet publieke gezondheid (WPG) om lymeziekte na een tekenbeet te melden bij de GGD. Beheerders van gebieden hebben meestal ook te maken met overlappende wet- en regelgeving betreffende natuurbeschermingsdoelen en bijvoorbeeld reglementen ten aanzien van drinkwaterproductie. Dergelijke wetgeving zal in acht genomen moeten worden bij het overwegen van interventies.

Vanuit de arbowetgeving bestaat wel verplichtingen in het kader van lymeziekte, zowel algemeen als in het kader van het Arbobesluit over biologische agentia. In het algemeen bestaat de verplichting voor werkgevers om werkenden een veilige werkomgeving aan te bieden. Er is echter geen drempelwaarde met betrekking tot tekenactiviteit vastgesteld die door werkgevers kan worden gebruikt om werkenden in groene gebieden een laagrisicowerkplek aan te bieden.

De risico-inventarisatie (RI&E) voor biologische agentia moet aan speciale voorwaarden voldoen die te vinden zijn in het Arbo-besluit (artikel 4.85). De inventarisatie moet gericht zijn op de aard, de mate en de duur van de blootstelling van de medewerker(s). De punten waarvoor specifiek aandacht moet zijn, zijn kort samengevat in tabel 4.1 (aangepast naar tabel 7.2 uit de CBO-richtlijn Lymeziekte, 2013).

Tabel 4.1.

Item RI&E arbobesluit (Risico Inventarisatie en Evaluatie)	lymeziekte
Gegevens over agens (categorie-indeling)	<i>Borrelia burgdorferi</i> s.l. (categorie 2*)
Werkzaamheden	In principe alle werkzaamheden in een groene omgeving (zie definitie onder begripsbepaling)
Type werkzaamheden	Contact met vegetatie of dieren die teken dragen.
Besmettingsbronnen	Besmette teken, bijna uitsluitend de schapenteek <i>Ixodes ricinus</i> .
Medewerkers die blootgesteld (kunnen) worden	Iedere werknemer die buiten komt en/of met groen of dieren in aanraking kan komen.
Mogelijke ziekteverschijnselen	Een breed scala aan verschijnselen is mogelijk (zie hoofdstuk 2 van de CBO-richtlijn).
Risicogroepen (kwetsbare)	Zwangeren en mensen met een

	arbeidshandicap
Metingen	Metingen aan de teek of van teken hebben weinig zin gezien ruimtelijke en temporele variatie in besmettingspercentages in teken. Wel zijn er epidemiologische gegevens beschikbaar over het aantal EM per regio.
Arbeidsgezondheidskundig onderzoek	Standaard serologische screening bij iedere individuele werknemer op antistoffen in het kader van PMO of PAGO is niet zinvol. Het kan wel zinvol zijn in het kader van epidemiologisch onderzoek en kan dan aanwijzingen geven over risicogroepen of over de effectiviteit van genomen maatregelen. Zie ook paragraaf 4.2
Plan van Aanpak	Moet minstens omvatten: voorlichting, instructie tekenverwijdering. Uitdelen tekenverwijderingssetjes en regelmatige evaluatie aanpak. Preventie (zie hoofdstuk 3 preventie)
Implementatie	Toezicht houden op uitvoering en evaluatie maatregelen en beleid.

\* Volgens richtlijn 2000/ 54/ EG van het Europees Parlement en de raad, van 18 september 2000 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan biologische agentia op het werk ([http:// www.kiza.nl/ content/ richtlijn-200054eg](http://www.kiza.nl/content/richtlijn-200054eg)).

In het buitenland bestaat wetgeving rondom lymeziekte die zich vooral richt op het vaststellen beroepsziekten en het toekennen van een arbeidsongeschiktheidsvergoeding (Ostendorf 2011).

#### 4.2 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

Artikel 18 van de Arbowet verplicht werkgevers om werknemers een periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek aan te bieden.

Standaard serologische screening bij iedere individuele werknemer op antistoffen in het kader van PMO of PAGO, wordt in de literatuur (paragraaf 7.3 CBO-richtlijn 2013, KIZA 2013) ontraden. De onderbouwing is als volgt:

- 1) Er kan in de diverse laboratoriumtesten geen onderscheid kan worden gemaakt tussen acute en prevalente (doorgemaakte) infecties;
- 2) Ca. 75% van de infecties verloopt asymptomatisch;
- 3) In geval van een hoge omgevings-prevalentie (bijvoorbeeld in de bosbouw) is de kans op positieve testresultaten aanzienlijk, zonder dat dit zich vertaalt in klinische consequenties (geen ziekte). Anderzijds geeft een positieve testuitslag vaak wel aanleiding tot ongerustheid;
- 4) Op basis van de statistische testkarakteristieken van de *Borrelia*-laboratoriumtest is er een grote kans op vals positieve resultaten.

Epidemiologisch onderzoek in het kader van RI&E en PAGO/PMO

Bij specifieke beroepen met een hoog risico op blootstelling, zoals bosbouw, tuinbouw etc., kan in het kader van een risico inventarisatie/PMO overwogen worden door middel van vragenlijsten en/of

registratie-protocollen (het systematisch melden van tekenbeten en lymeborreliose geassocieerde huisartsbezoeken), meer inzicht te verkrijgen in de prevalentie en incidentie van lymeborreliose.

Deze informatie zou dan aansluitend eventueel gebruikt kunnen worden voor aanscherping en afstemming van het (preventief) arbobeleid. De werkgever moet beslissen of op grond van de risico-inventarisatie een periodiek onderzoek aangewezen is en waar dit onderzoek uit dient te bestaan (bijvoorbeeld vragenlijst, lichamelijk onderzoek, serologie). Deelname kan alleen op vrijwillige basis plaatsvinden.

Het onderzoek hoeft geen betekenis te hebben voor individuele werknemers (lymeborreliose-antistoffen). Het kan leiden tot de epidemiologische vaststelling dat een aantal werknemers ooit in contact met een besmette teek is geweest. Het onderzoek kan onderdeel zijn van de noodzakelijke regelmatige evaluatie van de effecten van, en ervaringen met, de genomen maatregelen. In de praktijk blijkt dat er grote ongerustheid kan ontstaan als de vele positieve as-titers bekend worden. Een zeer goede voorlichting vooraf is daarom gewenst.

Voor aanvullende informatie verwijzen we naar de CBO-richtlijn (paragraaf 7.3) en de website van KIZA ([www.kiza.nl](http://www.kiza.nl)).

#### *Aanvullend arbeidsgezondheidskundig onderzoek*

Volgens artikel 4.91 van het Arbobesluit worden werknemers die blootgesteld worden aan biologische agentia aanvullend in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan bij het oplopen van een infectie of ziekte van de werknemer zelf of van een collega, De gegevens van het onderzoek worden in passende vorm geregistreerd en bewaard (Arbobesluit artikel 4.90, lid 4).

Voor de wijze van onderzoek, preventie, diagnostiek en behandeling van Lymeziekte verwijzen we naar de CBO-richtlijn (2013). Wat betreft serologisch onderzoek zijn de volgende aanbevelingen in deze richtlijn opgenomen:

- Doe geen antistofbepaling in het bloed bij een typische erythema migrans.
- Maak voorafgaand aan serologisch onderzoek een inschatting van de voorafkans op actieve Lymeziekte en interpreteer de uitslag van de antistoftest op basis van deze voorafkans.
- Vermeld op de aanvraag om lymediagnostiek klinische gegevens betreffende symptomen en ziekteduur.
- Rapporteer uitslagen van serologische diagnostiek pas wanneer ook de confirmatietesten bekend zijn. Maak een uitzondering hierop wanneer uit de klinische gegevens blijkt dat een snelle rapportage van alleen screeningsdiagnostiek kan bijdragen tot een betere behandeling van de patiënt.
- Herhaal bij patiënten bij wie gedacht wordt aan vroege gedissemineerde Lymeziekte met een ziekteduur van minder dan 6-8 weken en afwezigheid van *Borrelia*-antistoffen in het bloed, het serologisch onderzoek enkele weken later.
- Doe geen serologie om het effect van antibiotische therapie van Lymeziekte te evalueren.

#### **4.3 Verantwoordelijkheden beheerders groene gebieden**

Slechts één van de gevonden studies bespreekt de verantwoordelijkheid van beheerders van groene gebieden in relatie tot het risico op Lymeziekte (Uzzell2012). Het betreft een kwalitatief onderzoek onder Britse managers in de bosbouw. Er is gekeken naar hoe en of zij zich verantwoordelijk voelen voor de risico's waaraan bezoekers en werkenden in de groene gebieden worden blootgesteld. Het bleek dat managers zich op verschillende wijzen verantwoordelijk voelden voor bezoekers en

werkenden. De managers bleken te zijn onder te verdelen in op werkgevers, wet- en regelgeving en bezoekers gerichte managers. Dit leidt tot verschillende niveaus van veiligheid en voorlichting bij verschillende managers. Dit vertaalt zich weer in verschillende niveaus van veiligheid voor bezoekers en werkenden.

### Conclusie

		Kwaliteit van bewijs (GRADE)
1.	Er bestaan verschillen in de wijze waarop managers van groene gebieden hun verantwoordelijkheden ten aanzien van Lymeziekte ervaren en invullen.	+ zeer laag

Naast het informeren over risico's of het sluiten van groene gebieden kunnen beheerders ook terugvallen op interventies. Op het eerste gezicht lijken interventies kostbaar, zeker wanneer ze uitsluitend door de beheerders zelf dienen te worden gefinancierd. Maar onderzoek in de VS laat zien dat ook de (beroeps)bevolking bereid kan worden gevonden om een deel van de kosten van een interventie te dragen. Zo leidt een interventie gericht op herstel van biodiversiteit in een natuurgebied tot significante afname van tekendichtheid en een verwachte afname van tekenbeten en Lymeziekte (Morlando2012). Het blijkt dat omliggende huishoudens bereid zijn om in een deel van de kosten te voorzien. Op deze manier dragen bewoners die ervoor hebben gekozen om dicht bij de natuur te wonen ook bij aan de kosten die verbonden zijn aan het beheer en het veilig maken van natuurgebieden.

## 5. Beroepsziekte

In het recente rapport van de gezondheidsraad staat: “De beroepsgroepen met een verhoogd risico op tekenbeten en de lymeziekte geven aan dat hun werkgevers en bedrijfsartsen over te weinig kennis beschikken over het risico op tekenbeten en lymeziekte, en dat ze te weinig weten over preventieve maatregelen. Lymeziekte zou wat hen betreft als beroepsziekte aangemerkt moeten worden.” (Gezondheidsraad 2013)

De CBO-richtlijn adviseert om beroepsziekten aan de hand van het [stappenplan van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten](#) (NCvB) te beoordelen. Idealiter zou hierbij gebruik moeten worden gemaakt van de Registratierichtlijn Zoönosen (NCvB1999). Het NCvB geeft echter aan dat deze verouderd is en kan niet meer worden toegepast bij het vaststellen van een beroepsziekte. Een herziening van de Registratierichtlijn Zoönosen is momenteel in voorbereiding. Daarom is uitgebreid gezocht naar publicaties over het vaststellen van lymeziekte als een beroepsziekte in Nederland. Echter zowel in de wetenschappelijke als grijze literatuur werden alleen publicaties betreffende casuïstiek gevonden (van Egmond 2011).<sup>1, 2</sup> Over de situatie in andere landen is ook weinig wetenschappelijke literatuur beschikbaar.

In Nederland wordt bij de diagnostiek beroepsziekten het [stappenplan van het NCvB](#) gehanteerd. Bij de diagnostiek van beroepsziekten zijn 5 stappen te onderscheiden. Het systematisch volgen van deze stappen wordt aanbevolen om tot een gestructureerde beoordeling en verzameling van de gegevens van een patiënt te komen. Een overzicht van alle door het NCvB geregistreerde gevallen van werkgerelateerde lymeziekte gedurende de periode 2003-2012 is in [bijlage IV](#) weergegeven.

### 5.1 Stap 1: Vaststellen van de gezondheidsschade

De aard van de aandoening moet vastgesteld en waar mogelijk geobjectiveerd worden. Dit kan het inwinnen van aanvullende informatie of zo nodig laten verrichten van onderzoek nodig maken.

Met betrekking tot het vaststellen van lymeziekte wordt in eerste instantie verwezen naar de CBO-richtlijn (CBO-richtlijn 2013). Daarnaast kan voor het vaststellen van (persisterende) kenmerkende symptomen en (langdurige) niet-kenmerkende klachten de werkwijze zoals beschreven in het rapport van de Gezondheidsraad worden toegepast (Gezondheidsraad 2013).

Bedrijfs- en verzekeringsartsen maken bij het registreren van diagnosecodes vaak gebruik van de CAS-codes (UWV2002). Voor werkgerelateerde lymeziekte is in de CAS de CvZ-code A439 (Overige zoönosen) in combinatie met de CvO-code 931 (Beroepsmatig in contact met materiaal van dier) gereserveerd. Voor verdere specificatie van bijkomende klachten en symptomen, zoals erythema migrans, neuroborreliose of lymecarditis, kan een nevenscode worden gebruikt.

### 5.2 Stap 2: Vaststellen van de relatie met werk

Nagegaan moet worden of en zo ja welke relatie er tussen de aandoening en het werk mogelijk is. Gegevens uit de literatuur en kennis van gegevens uit de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) van het bedrijf waar de werkende werkt, kunnen hierbij behulpzaam zijn.

Deze relatie is uitgebreid beschreven in [hoofdstuk 1](#). Tekenbeten, vroege lymeziekte en seropositiviteit komen vaker voor bij werkenden in een 'groene werkomgeving'.

### 5.3 Stap 3: Vaststellen van de aard en het niveau van de oorzakelijke blootstelling

Door een systematische arbeidsanamnese kan een goede indruk worden gekregen van de werkzaamheden en arbeidsomstandigheden waaronder zij verricht worden. Bij sommige aandoeningen

---

<sup>1</sup> Rechter erkent NPB-claim ziekte van Lyme. Politiebond jan 2009.

<sup>2</sup> NPB wint hoger beroep tekenbeet-zaak. Politiebond nov 2009.

gaat het niet zozeer om de actuele blootstelling, maar moet een beeld verkregen worden van de gehele blootstellingshistorie. Deze is van belang bij aandoeningen die na een lange latente periode ontstaan of aandoeningen die ontstaan na langdurige chronische blootstelling. Idealiter moeten deze anamnestiche gegevens aangevuld worden met meetgegevens van werkplekonderzoeken.

Met betrekking tot Lymeziekte kan de kans op actuele blootstelling worden vastgesteld door de tekenactiviteit te meten op de werkplek (zie inleiding [hoofdstuk 3](#) en Definitie groene (werk)omgeving). Het vaststellen van tekendichtheid of activiteit is vooralsnog specialistisch werk waarvoor geen gouden standaard bestaat. Vaak wordt een witte doek gebruikt die over de vegetatie wordt geslept (Bijvoorbeeld Gassner et al 2010). In het kader van RI is geen protocol beschikbaar waarin, rekening houdend met temporele en ruimtelijke variatie in tekendichtheid en activiteit beschreven staat hoe een representatief beeld van tekendichtheid verkregen kan worden. De mate van chronische blootstelling kan worden vastgesteld door de duur die iemand in een gebied met tekenactiviteit heeft gewerkt te berekenen. Zo geldt voor veel werkenden in een 'groene werkomgeving' dat zij vaak jaren lang in gebieden hebben gewerkt waar de tekenactiviteit hoog is. De kans is bij deze werknemers groot dat zij op het werk ooit een tekenbeet hebben opgelopen. Hoe langer iemand in de landbouw of bosbouw werkzaam is geweest, hoe hoger de kans.

#### **5.4 Stap 4: Nagaan van andere mogelijke verklaringen en de rol van individuele gevoeligheid**

Nagegaan moet worden of er factoren buiten het werk zijn die het optreden van de aandoening ook zouden kunnen verklaren. Het kan hierbij gaan om vormen van belasting of blootstelling die zich voordoen in de hobby- of anderszins privésfeer.

Stel dat iemand ook buiten het werk regelmatig in de natuur komt. Hoe stel je nu bij Lymeziekte vast of iemand ziek is geworden door een tekenbeet die tijdens het werk is opgelopen of door een tekenbeet in de vrije tijd. Dit is per definitie lastig en kan voor zowel de werkende als de werkgever of opdrachtgever gevoelig liggen. Wat hierbij belangrijk is, is om ook voor de vrije tijd de kans op actuele blootstelling en de blootstellingsduur te schatten. Nog mooier is het wanneer bekend is op welke momenten er sprake van een tekenbeet was, maar vaak wordt een tekenbeet niet opgemerkt. Ook moet rekening worden gehouden met de beschikbaarheid van persoonlijke beschermingsmiddelen. Bijvoorbeeld wanneer een werkgever beschermende kleding en schoenen beschikbaar stelt die niet in de vrije tijd mogen worden gedragen.

#### **5.5 Stap 5: Concluderen en rapporteren**

Na het verzamelen en wegen van de diverse gegevens moet een conclusie getrokken worden. Voor wat betreft het aanwezig zijn van een relatie met het werk kan deze worden geformuleerd in termen die variëren van zeker via waarschijnlijk of mogelijk naar onwaarschijnlijk. Een op deze wijze geformuleerde conclusie zal in de rapportage en communicatie naar zowel de patiënt, diens werkgever als bij de melding aan het NCvB tot uiting moeten komen.

Bij het concluderen en rapporteren van door het werk veroorzaakte Lymeziekte gelden dezelfde regels en criteria als voor andere werkgerelateerde aandoeningen.

## 6. Belastbaarheid

Er is zeer weinig wetenschappelijke literatuur beschikbaar over de belastbaarheid bij Lymeziekte. De gevonden studies beschrijven vooral de belastbaarheid bij en na symptomen die kunnen optreden bij neuroborreliose (vanEgmond2011; Zhang2006). Zie voor voorbeelden van dergelijke symptomen de CBO-richtlijn 2013, paragraaf 2.5 en box pagina 187.

### 6.1 Tekenbeet

Bij een tekenbeet dient de teek zo snel mogelijk te worden verwijderd. Indien een teek langer dan 24 uur op de huid heeft gezeten, overweeg dan antibiotische profylaxe (zie hiervoor paragraaf 6.6, CBO-richtlijn 2013). De antibiotische profylaxe bestaat bij niet-zwangere werkenden uit één dosis van 200 mg doxycycline. Let daarbij op voor een toegenomen gevoeligheid van de huid voor UV-licht. Draag bij zonnig weer beschermende kleding, waaronder hoed en zonnebril, smeer zonnebrandmiddel op met een sunblock van minimaal factor 15 en gebruik lippenbalsem met minstens factor 15 (<http://www.cbg-meb.nl/cbg/nl>). Behalve de gevoeligheid voor UV-licht bij doxycycline gebruik zijn er na een tekenbeet geen beperkingen voor de belastbaarheid.

### 6.2 Vroege Lymeziekte

Vroege Lymeziekte is eigenlijk een verzamelnaam voor verschillende door borreliose veroorzaakte aandoeningen in de eerste maanden na een tekenbeet.

Bij de classificatie van vroege Lymeziekte kan de volgende indeling worden gehanteerd (CBO-richtlijn 2013):

- Vroege, gelokaliseerde Lymeziekte
  - Erythema migrans (EM)
  - *Borrelia*-lymfocytoom
- Vroege, gedissemineerde Lymeziekte
  - Multiple EM
  - Vroege neuroborreliose
    - o (Meningo)radiculitis
    - o Meningitis
    - o Perifere facialisparese
    - o Uitval andere hersenzenuwen
  - Lyme-carditis
  - Lyme-artritis
  - Andere manifestaties zoals uveïtis, panophthalmitis, hepatitis, myositis en orchitis

De meeste van deze aandoeningen zullen tot verschillende beperkingen van de belastbaarheid leiden. Deze kunnen van persoon tot persoon verschillen. Zo kan vroege neuroborreliose leiden tot een verminderde cognitieve of fysieke belastbaarheid. Carditis en artritis zullen ook tot een vermindering van de fysieke belastbaarheid leiden. Behandeling met antibiotica lijkt het herstel van de belastbaarheid te bespoedigen (Zhang2006). Maar soms blijven (rest)klachten langdurig bestaan en kunnen zij tot blijvende arbeidsongeschiktheid leiden (vanEgmond2011).

### 6.3 Seropositiviteit

Seropositiviteit bij werkenden zal in veel gevallen wijzen op een doorgemaakte infectie en niet op een actieve infectie (CBO-richtlijn 2013). De seropositiviteit zelf zal daardoor geen reden voor een verminderde belastbaarheid zijn. Echter omdat serologisch onderzoek in de regel bij een verhoogde voorafkans op actieve Lymeziekte wordt verricht, is er meestal sprake van klachten ten gevolge van vroege of late Lymeziekte. Deze klachten kunnen wel gepaard gaan met een verminderde belastbaarheid.

#### 6.4 Late Lymeziekte

Late Lymeziekte komt weinig voor. Ook bij werkenden in 'groene gebieden' worden weinig meldingen gedaan van late Lymeziekte ([hoofdstuk 1](#)).

Bij de classificatie van late Lymeziekte kan de volgende indeling worden gehanteerd: (CBO-richtlijn 2013)

- Late Lymeziekte
- Acrodermatitis chronica atrophicans (ACA)
- Chronische neuroborreliose
- Chronische artritis

Voor late Lymeziekte geldt net zo als voor vroege Lymeziekte dat er verschillende beperkingen van de belastbaarheid kunnen spelen.

#### Overige overwegingen

Bij het vaststellen van de belasting van mensen met late Lymeziekte of persisterende klachten valt op dat de klachten erg kunnen wisselen, soms zelfs binnen enkele uren. Hierdoor is het bij het beoordelen van de beperkingen van belang dat goed wordt uitgevraagd wat de bandbreedte van de beperkingen is en hoe vaak deze beperkingen voorkomen. Het nagaan van het dagverhaal van een patiënt kan deze factoren verhelderen. Een bedrijfs- of verzekeringsarts zou daarbij rekening kunnen houden met:

- Het wisselend karakter van de klachtenervaring van een patiënt in de anamnese.
- Factoren die een regelmaat of dagritme van een van patiënt sterk beïnvloeden.
- De extra belasting die voorkomt uit de onzekerheid over diagnose en erkenning en het ontbreken van een evidencebased behandelmogelijkheid (hanteren van onzekerheid).
- De mogelijkheden en effecten van een eventueel te treffen maatwerkoplossing in (toekomstige) arbeid.



## 7. Re-integratie

Een kleine groep mensen houdt na het doormaken van Lymeziekte persisterende klachten. In de CBO-richtlijn en met name het rapport van de Gezondheidsraad wordt hierbij stilgestaan (CBO-richtlijn 2013; Gezondheidsraad 2013). In dit hoofdstuk over re-integratie zou nader worden ingegaan op de kansen voor deze mensen op de arbeidsmarkt. Zijn er interventies die deze kansen helpen te verbeteren? Omdat de zoekstrategie in de medische literatuur op Lymeziekte en werk te weinig aanknopingspunten gaf (Hassett2010; Kanjwal2011; Kar2010; Yakovlev2009), is er ook gezocht op Lymeziekte (Lyme) en revalidatie (rehabilitation) of re-integratie (vocational therapy). Deze zoekstrategie leverde slechts 25 studies sinds 2005 op, waarvan er geen bruikbaar was voor het beantwoorden van de uitgangsvraag. Er lijkt hier duidelijk sprake te zijn van een kennishiaat.

In de CBO-richtlijn (paragraaf 4.1) en het gezondheidsraadrapport worden persisterende en niet aan een andere medische diagnose te wijten klachten na het doormaken van Lymeziekte geduid als somatisch onbegrepen lichamelijke klachten (SOLK). Hiervoor wordt verwezen naar de multidisciplinaire richtlijn SOLK van het Trimbos (Trimbos2011). Behandelaars wordt geadviseerd om een symptomatische behandeling (fysiotherapie, ontstekingsremmers) of een klachtgerichte therapie (cognitieve gedragstherapie, CGT) aan te bieden. Echter de CBO-richtlijn signaleert dat er geen onderzoeken bekend zijn over het effect van CGT bij patiënten met langdurige klachten na Lymeziekte of patiënten bij wie de klachten aan Lymeziekte worden toegeschreven. Er wordt gesteld dat onderzoek naar de effectiviteit van CGT bij deze patiënten is gewenst. Ook hier is sprake van een kennishiaat.

Evidence om adviezen met betrekking tot de re-integratie van werkenden met restverschijnselen na Lymeziekte ontbreekt. Het is hierdoor niet goed mogelijk om adviezen met betrekking tot re-integratie te geven. De meest pragmatische aanpak is om afhankelijk van de hulpvraag en de restklachten een begeleidingstraject op te zoeken op basis van bestaande richtlijnen. Hieronder is een overzicht van de meest voor de hand liggende richtlijnen gegeven.

<b>Meest vooropstaande restklachten</b>	<b>Richtlijn</b>	<b>Weblink</b>
Vermoeidheid	Chronisch vermoeidheidssyndroom (CVS)	<a href="http://www.diliguide.nl/document/3435">http://www.diliguide.nl/document/3435</a>
Gewrichtsklachten	Reumatoïde artritis	<a href="http://www.diliguide.nl/document/3249">http://www.diliguide.nl/document/3249</a>
Hartklachten	Hartfalen	<a href="http://www.diliguide.nl/document/369">http://www.diliguide.nl/document/369</a>
Neurologische klachten	Niet-aangeboren hersenletsel	<a href="http://www.diliguide.nl/document/8143/">http://www.diliguide.nl/document/8143/</a>
Overige lichamelijke klachten	Somatisch onbegrepen lichamelijke klachten (SOLK)	<a href="http://www.ggzrichtlijnen.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&amp;richtlijn_id=98">http://www.ggzrichtlijnen.nl/index.php?pagina=/richtlijn/item/pagina.php&amp;richtlijn_id=98</a>

## Referenties

- Bartosik K, Kubrak T, Olszewski T, Jung M, Buczek A. Prevention of tick bites and protection against tick-borne diseases in south-eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*. 2008;15(2):181-5.
- Bartunek P, Gorican K, Veiser T, Mrazek V, Varejka P, Hulinska D. The information value of detection of borrelia antibodies in the healthy blood donors and in the population at risk. *Casopis lekaru ceskych*. 2007;146(7):603-7.
- Bochnickova M, Szilagyiova M. Lyme Borreliosis - Risk of Occupational Infection. *Acta Medica Martiniana*. 2011;11(2):40-4.
- Boon den S, Schellekens JF, Schouls LM, Suijkerbuijk AW, Docters van Leeuwen B, van Pelt W. Verdubbeling van het aantal consulten voor tekenbeten en Lyme-borreliose in de huisartsenpraktijk in Nederland. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2004; 148(14): 665-70.
- Van den Broek, P J van Everdingen, F Gassner, and M Evenblij (Eds). 2012. Lymeziekte. Nasleep van een tekenbeet. *Bio-wetenschappen en maatschappij*. Den Haag, The Netherlands
- Buchancová J, Hudečková H, Murajda L, Švihrová V, Bátorá I, Legáth L, et al. Lyme borreliosis from the perspective of Occupational Medicine - A comparative study. *Pracovní Lékarství*. 2009;61(2):46-55.
- Carroll, J.F. A cautionary note: survival of nymphs of two species of ticks (Acari: Ixodidae) among clothes laundered in an automatic washer. *J Med Entomol*. 2003 Sep;40(5):732-6.
- CAS: Classificaties voor Arbo en SV : Classificatie van klachten, ziekten en oorzaken voor bedrijfs- en verzekeringsartsen. 3e druk, UWV, november 2002.
- CBO. Richtlijn Lymeziekte. Utrecht: CBO, 2013.
- Cekanac R. Beware of ticks--part 2. How to protect oneself against Lyme disease? *Vojnosanitetski pregled Military-medical and pharmaceutical review*. 2007;64(6):373-4.
- Cetin E, Sotoudeh M, Auer H, Stanek G. Paradigm Burgenland: risk of *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection indicated by variable seroprevalence rates in hunters. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2006;118(21-22):677-81.
- Cisak E, Chmielewska-Badora J, Zwolinski J, Wojcik-Fatla A, Polak J, Dutkiewicz J. Risk of tick-borne bacterial diseases among workers of Roztocze National Park (south-eastern Poland). *Annals of Agricultural and Environmental Medicine : AAEM*. 2005;12(1):127-32.
- Cisak E, Chmielewska-Badora J, Zwoliński J, Wójcik-Fatla A, Zając V, Skórska C, et al. Study on lyme borreliosis focus in the Lublin Region (eastern Poland). *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2008;15(2):327-32.
- Cisak E, Wojcik-Fatla A, Zając V, Sroka J, Dutkiewicz J. Risk of Lyme disease at various sites and workplaces of forestry workers in eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*. 2012;19(3):465-8.
- Cisak E, Zając V, Wojcik-Fatla A, Dutkiewicz J. Risk of tick-borne diseases in various categories of employment among forestry workers in eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*. 2012;19(3):469-74.
- Clark RP, Hu LT. Prevention of lyme disease and other tick-borne infections. *Infectious disease clinics of North America*. 2008;22(3):381-96, vii.
- Dobracki W, Dobracka B, Paczosa W, Zieba J, Beres P. Epidemiology of borreliosis in workers of the district forestry offices in Lower Silesia. *Przegląd epidemiologiczny*. 2007;61(2):385-91.
- Van Egmond ME, Luijckx GJ, Kramer H, Benne CA, Slebos DJ, Van Assen S. Diaphragmatic weakness caused by neuroborreliosis. *Clinical neurology and neurosurgery*. 2011;113(2):153-5.
- Eisen RJ, Piesman J, Zielinski-Gutierrez E, Eisen L. What do we need to know about disease ecology to prevent Lyme disease in the northeastern United States? *Journal of medical entomology*. 2012;49(1):11-22.
- Gardner T. Lyme disease. In: Remington JS, Klein JO (eds). *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant*. 5nd ed. Pennsylvania: Saunders Company; 2000:p. 519-641.

- Gassner F, Van Vliet AJH, Burgers SLGE, Jacobs F, Verbaarschot P, Hovius EKE, Mulder S, Verhulst NO, Van Overbeek LS, Takken W. Geographic and Temporal Variations in Population Dynamics of *Ixodes ricinus* and Associated *Borrelia* Infections in The Netherlands. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. May 2011, 11(5): 523-532.
- Gezondheidsraad. Lyme onder de loep. Den Haag: Gezondheidsraad, 2013; publicatienr. 2013/12.
- De Groot PG, Urbanus RT. The significance of autoantibodies against  $\beta$ 2-glycoprotein I. *Blood*. 2012;120(2):266-74
- De Groot en Bokdam, Teekwerende werkkleding praktijkproef, Feb 2014
- 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.
- 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.
- Grzeszczuk A. *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* ticks and human granulocytic anaplasmosis seroprevalence among forestry rangers in Bialystok region. *Advances in medical sciences*. 2006;51:283-6.
- Hassett AL, Shlimbaum T, Radvanski DC, Herman DJ, Nahass R, Buyske S, et al. A prospective, longitudinal cohort study evaluating psychosocial risk and protective factors for Post Lyme Disease Syndrome. *Arthritis and Rheumatism Conference: American College of Rheumatology/Association of Rheumatology Health Professionals Annual Scientific Meeting, ACR/ARHP 10 Philadelphia, PA United States Conference Start: 20091016 Conference End: 20091021Conf(TRUNCATED)*. 2010;62:1320.
- Hofhuis A, Harms MG, van der Giessen JWB, Sprong H, Notermans DW, van Pelt W. Ziekte van Lyme in Nederland 1994-2009: Aantal huisartsconsulten blijft toenemen. Is voorlichting en curatief beleid genoeg? *Infectieziekten Bulletin*. 2010; 21(3):84-7.
- Hofhuis, A. Herremans T, Notermans DW, Sprong H, Fonville M, van der Giessen JWB, van Pelt W. 2013a. A Prospective Study among Patients Presenting at the General Practitioner with a Tick Bite or Erythema Migrans in the Netherlands. *PLoS ONE* 8(5): e64361.
- Hofhuis, A. Meunier, N, van den Wijngaard, C., Gassner, F., Harms, MG. and van Pelt, W. 2013b. Arbeidsgerelateerde ziektelast door Lyme-borreliose in Nederland. *Notitie Cib/RIVM in opdracht van ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid*. Hulshof CTJ. Introductie NVAB-richtlijnen. Utrecht: 2009, Kwaliteitsbureau NVAB.
- Faulde M, Scharninghausen J, Tisch M. Preventive effect of permethrin-impregnated clothing to *Ixodes ricinus* ticks and associated *Borrelia burgdorferi* s.l. in Germany. *International Journal of Medical Microbiology*. 2008; 298(SUPPL.1):321-4. Kanjwal K, Karabin B, Kanjwal Y, Grubb BP. Postural orthostatic tachycardia syndrome following Lyme disease. *Cardiology Journal*. 2011;18(1):63-6.
- Kar P, Mitra S. The dizzy ranger. *Journal of General Internal Medicine Conference: 33rd Annual Meeting of the Society of General Internal Medicine Minneapolis, MN United States Conference Start: 20100428 Conference End: 20100501 Conference Publication: (varpagings)*. 2010;25:S555.
- Kaya AD, Parlak AH, Ozturk CE, Behcet M. Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* infection among forestry workers and farmers in Duzce, north-western Turkey. *The new microbiologica*. 2008;31(2):203-9.
- Kurnatowski P, Warpechowska M, Kurnatowska AJ. Knowledge on Lyme disease among foresters. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2011;24(1):78-93.
- Lane RS. Treatment of clothing with a permethrin spray for personal protection against the western black-legged tick, *Ixodes pacificus* (Acari: Ixodidae). *Experimental and Applied Acarology* 1989;6(4):343-52.
- Luesink, D. Risk of tick bites among landscape maintenance workers. MSc. Thesis. GGD Zuid Holland West 2012.
- Mladenovic J, Cekanac R, Stajkovic N, Krstic M. Risk of Lyme disease development after a tick bite. *Vojnosanitetski pregladMilitary-medical and pharmaceutical review*. 2010;67(5):369-74.

- Morlando S, Schmidt SJ, Logiudice K. Reduction in lyme disease risk as an economic benefit of habitat restoration. *Restoration Ecology*. 2012;20(4):498-504.
- NCvB. Registratie-richtlijnen C002 Zoönosen. NCvB 09-11-1999.
- NVAB-richtlijn zwangerschap, postpartumperiode en werk. NVAB 2007.
- Ostendorf GM. No work disability in supposed post-borreliosis syndrome. On the decision of the OLG Saarbrücken of 19 May 2010. *Versicherungsmedizin/herausgegeben von Verband der Lebensversicherungs-Unternehmen eV und Verband der Privaten Krankenversicherung eV*. 2011;63(2):106-7.
- Quine CP, Barnett J, Dobson AD, Marcu A, Marzano M, Moseley D, et al. Frameworks for risk communication and disease management: the case of Lyme disease and countryside users. *Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B, Biological sciences*. 2011;366(1573):2010-22.
- Rojko T, Ruzic-Sabljić E, Strle F, Lotric-Furlan S. Prevalence and incidence of Lyme borreliosis among Slovene forestry workers during the period of tick activity. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2005;117(5-6):219-25.
- Schnarr S, Franz JK, Krause A, Zeidler H. Infection and musculoskeletal conditions: Lyme borreliosis. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2006;20(6):1099-1118.
- Stafford III, K.C. (2007). "Tick management handbook". The Connecticut agricultural experiment station, bulletin no. 1010.
- Sprong H, Hofhuis A, Gassner F, Takken W, Jacobs F, van Vliet AJ, van Ballegooijen M, van der Giessen J, Takumi K. Circumstantial evidence for an increase in the total number and activity of *Borrelia*-infected *Ixodes ricinus* in the Netherlands. *Parasites & Vectors*. 2012:294.
- Tomao P, Ciceroni L, D'Ovidio MC, De Rosa M, Vonesch N, Iavicoli S, et al. Prevalence and incidence of antibodies to *Borrelia burgdorferi* and to tick-borne encephalitis virus in agricultural and forestry workers from Tuscany, Italy. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases* : official publication of the European Society of Clinical Microbiology. 2005;24(7):457-63.
- Uzzell D, Vasileiou K, Marcu A, Barnett J. Whose Lyme is it anyway? Subject positions and the construction of responsibility for managing the health risks from Lyme disease. *Health & place*. 2012;18(5):1101-9.
- Trimbos. Multidisciplinaire Richtlijn SOLK en Somatoforme Stoornissen. Utrecht: Trimbos 2011.
- Van der Molen, H. et al. Beroepsziekten in Cijfers 2012. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB). Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid 2012.  
<http://www.beroepsziekten.nl/node/2573> Geraadpleegd februari 2014.
- Vaughn MF, Meshnick SR. Pilot study assessing the effectiveness of long-lasting permethrin-impregnated clothing for the prevention of tick bites. *Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, NY)*. 2011;11(7):869-75.
- Vazquez M, Muehlenbein C, Cartter M, Hayes EB, Ertel S, Shapiro ED. Effectiveness of personal protective measures to prevent Lyme disease. *Emerging infectious diseases*. 2008;14(2):210-6.
- Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Dumler JS, O'Connell S, Radolf JD, et al. Single-dose prophylaxis against Lyme disease. *The Lancet infectious diseases*. 2007;7(6):371-3.
- Yakovlev AE, Resch BE. Peripheral nerve stimulation (PNS) for treatment of intractable headaches associated with lyme disease. *Pain Medicine Conference: 25th Annual Meeting of the American Academy of Pain Medicine, AAPM Honolulu, HI United States Conference Start: 20090127 Conference End: 20090131 Conference Publication: (varpagings)*. 2009;10(1):224.
- Zhang X, Meltzer MI, Pena CA, Hopkins AB, Wroth L, Fix AD. Economic impact of Lyme disease. *Emerging infectious diseases*. 2006;12(4):653-60.

## Sites

- <http://www.beroepsziekten.nl/content/5-stappenplan-diagnostiek-beroepsziekten> Geraadpleegd februari 2014
- <http://www.cbg-meb.nl/cbg/nl> College ter Beoordeling van Geneesmiddelen.
- [www.lymevereniging.nl](http://www.lymevereniging.nl) Geraadpleegd februari 2014

- [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl) Geraadpleegd februari 2014
- [www.rivm.nl/tekenbeet](http://www.rivm.nl/tekenbeet) Geraadpleegd februari 2014
- [www.stigas.nl](http://www.stigas.nl) Geraadpleegd februari 2014
- [www.tekenradar.nl](http://www.tekenradar.nl) Geraadpleegd februari 2014
- [www.weekvandeteek.nl](http://www.weekvandeteek.nl) Geraadpleegd februari 2014
- <http://www.zecken.de/forschung/zeckenhaertetest/> Geraadpleegd februari 2014
- [http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP\\_0305-2.jsp](http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP_0305-2.jsp)
- <http://www.thuisarts.nl/tekenbeet/ik-heb-tekenbeet>. Ik heb een tekenbeet. Utrecht: NHG, 2012

## Bijlagen

### Bijlage I ADAPTE

De laatste jaren zijn er diverse nieuwe methodieken voor het ontwikkelen van richtlijnen gekomen. Een van de nieuwste methodieken is de aanpassing van bestaande richtlijnen volgens het ADAPTE-proces. Het ADAPTE-proces is ontwikkeld door de ADAPTE Collaboration, een internationaal samenwerkingsverband van onderzoekers, richtlijnontwikkelaars en personen die bij de implementatie van richtlijnen zijn betrokken. Het doel van het samenwerkingsverband is om waar mogelijk dubbel werk te voorkómen en de ontwikkeling en het gebruik van richtlijnen aan de hand van reeds bestaande richtlijnen te stimuleren. De belangrijkste missie van de ADAPTE Collaboration is om een generiek aanpassingsproces te ontwikkelen dat leidt tot valide en kwalitatief hoogwaardige aangepaste richtlijnen. De richtlijnen moeten zo goed aan de doelgroep worden aangepast, dat de eindgebruikers het gevoel hebben dat het hier een volwaardige en eigen evidencebased richtlijn betreft.

In de periode 2008-2013 is onder leiding van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO gewerkt aan de herziening van de multidisciplinaire 'evidencebased'-richtlijn voor diagnostiek en behandeling van Lymeziekte' uit 2004.<sup>3</sup> Er is in het ontwikkeltraject voor de multidisciplinaire richtlijn 'Arbeid en Lymeziekte' aangesloten bij wat er in de CBO-richtlijn is opgenomen. Hierbij zijn delen van de CBO-richtlijn volgens het ADAPTE-proces aangepast. Daarnaast is door middel van het ADAPTE-proces ook geïnventariseerd of onderdelen uit andere richtlijnen over Lymeziekte kunnen worden gebruikt voor het beantwoorden van de uitgangsvragen.

Er is gebruik gemaakt van het stappenplan dat beschreven staat in de ADAPTE Manual for Guideline Adaption in combinatie met de belangrijkste stappen uit het NVAB-protocol voor richtlijnontwikkeling.<sup>4,5</sup> Het ADAPTE-proces kent een gefaseerde opzet met in totaal 9 stappen en is weergegeven in onderstaande figuur.

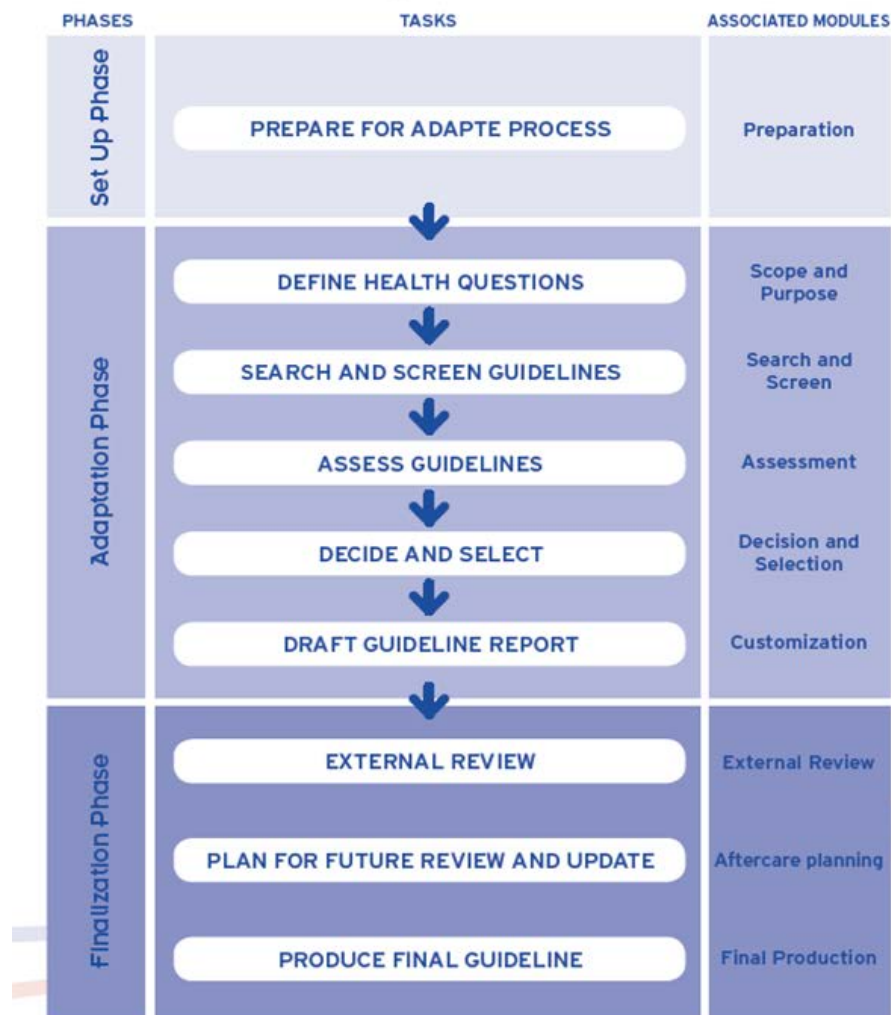
---

<sup>3</sup> CBO. Richtlijn Lymeziekte. Utrecht: CBO, 2013.

<sup>4</sup> Procedure voor de ontwikkeling van een richtlijn. In: Bureau richtlijnontwikkeling voor bedrijfsartsen. Bedrijfsplan en structuurschets voor richtlijnontwikkeling. NVAB. Amsterdam: mei 2000.

<sup>5</sup> [ADAPTE Manual for Guideline Adaptation. Version 1.0. ADAPTE Collaboration](#): 2007.

## → The ADAPTE process



Naast de CBO-richtlijn is ook naar andere richtlijnen over Lymeziekte gezocht en zijn deze richtlijnen aan de hand van het ADAPTE-proces gescreend op aanbevelingen over arbeid en Lymeziekte.

Er werden naast de CBO-richtlijn 7 andere richtlijnen gevonden:

- DGB - Deutsche Borreliose-Gesellschaft e.V. Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease). Guidelines of the German Borreliosis Society. Revised 2nd edition: December 2010.
- GoA - Lyme Disease. Alberta Health and Wellness. Public Health Notifiable Disease Management Guidelines. Government of Alberta. January 2012.
- IDSA - The Clinical Assessment, Treatment, and Prevention of Lyme Disease, Human Granulocytic Anaplasmosis, and Babesiosis: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America. IDSA Guidelines. 2006.
- ILADS - Advanced topics in Lyme disease. Diagnostic hints and treatments for Lyme and other tick borne illnesses. Sixteenth Edition. International Lyme and Associated Diseases Society. Copyright October, 2008.
- NVVG - Verzekeringsgeneeskundige protocollen: Chronische-vermoeidheidssyndroom, Lumbosacraal radiculair syndroom. Gezondheidsraad. 2007.
- AWMF - Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. Neuroborreliose. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in

der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage 2008, S. 654 ff, ISBN 978-3-13-132414-6; Georg Thieme Verlag Stuttgart.

- EFNS - EFNS guidelines on the diagnosis and management of European Lyme neuroborreliosis. 2009.

Per richtlijn is gekeken aan de hand van het ADAPTE-proces naar relevante passages.

#### Overzicht relevante passages per richtlijn, per uitgangsvraag

Uitgangsvraag*	DBG	CBO	GoA	IDSA	ILADS	NVVG	AWMF	EFNS
1.		p. 73; 74						
2.		p. 67-69; 162-164; 169						
3.		p. 149-150; 160-161; 169-170	p. 10					
4.								
5.	p. 4; 9	p. 162; 171						
6.		p. 164-165						
7.		p. 165-166						

\* Uitgangsvragen richtlijn arbeid en lymeziekte:

- Wat zijn de incidentie en prevalentie van lymeziekte voor verschillende beroepsgroepen?
- Welke groepen werkenden lopen ten gevolge van zwangerschap, ziekte, gebrek of medicatie een verhoogd risico op het krijgen van (chronische) lymeziekte?
- Wat is de effectiviteit van preventieve beheersmaatregelen gericht op het voorkomen van een tekenbeet en het voorkomen van een infectie na een tekenbeet?
- Wat is de effectiviteit van de huidige (wettelijke) regelgeving betreffende lymeziekte op de gezondheid van werkenden?
- Wanneer is er bij werkenden met (chronische) lymeziekte sprake van een beroepsziekte?
- Wat is de belastbaarheid van werkenden met (chronische) lymeziekte?
- Welke behandeling of begeleiding bij werkenden met (chronische) lymeziekte vergroot de kans op arbeidsparticipatie?



## Bijlage II Zoekstrategie en beoordeling van de kwaliteit van bewijs (GRADE)

### Zoekstrategie

#### *Pubmed:*

643 artikelen

(work[tw] OR works\*[tw] OR work'\*[tw] OR worka\*[tw] OR worke\*[tw] OR workg\*[tw] OR worki\*[tw] OR workl\*[tw] OR workp\*[tw] OR occupation\*[tw] OR prevention\*[tw] OR protect\*[tw]) AND ("Lyme Disease"[Mesh] OR lyme[tw] OR "Borrelia"[Mesh] OR Borreli\*[tw]) AND ("2005/01/01"[PDat] : "2012/12/31"[PDat])

#### *Embase:*

320 additionele artikelen

(work OR works\* OR work'\* OR worka\* OR worke\* OR workg\* OR worki\* OR workl\* OR workp\* OR occupation\* OR prevention\* OR protect\*) AND ("Lyme Disease"/exp: OR lyme OR "Borrelia"/exp OR Borreli\*) AND ([2005-2012]/py)

#### *Scopus:*

153 additionele artikelen

TITLE-ABS-KEY (work OR works\* OR work'\* OR worka\* OR worke\* OR workg\* OR worki\* OR workl\* OR workp\* OR occupation\* OR prevention\* OR protect\*) AND (("Lyme Disease" OR lyme\*) OR (Borrelia OR borreli\*)) AND PUBYEAR > 2004

#### *Snowball:*

1 additioneel artikel

#### *Totaal:*

1117 artikelen beoordeeld

### Beoordelen

#### Exclusie:

908 artikelen op basis van titel en/of abstract

518 artikelen gaan niet over lymeziekte

390 artikelen gaan niet over werkenden

94 artikelen op basis van full text

1 artikel gaat niet over lymeziekte

93 artikelen gaan niet over werkenden

#### Inclusie:

115 artikelen

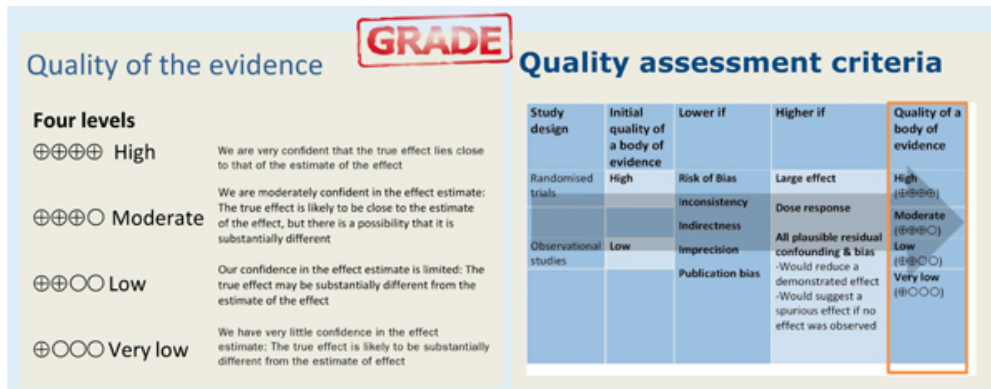
#### *Kwaliteit van de evidence*

De kwaliteit van bewijs werd beoordeeld met behulp van GRADE (Guyatt 2008). De Grades of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) Working Group is een internationale groep zorgverleners, onderzoekers en richtlijnmakers. De groep ontstond in 2000 en bestaat inmiddels uit zo'n tweehonderd leden, onder wie een handvol Nederlanders. Doel is de

ontwikkeling van een optimaal systeem voor het beoordelen van de kracht van de evidentie en het bepalen van de sterkte van de aanbevelingen voor klinische richtlijnen. De GRADE-methode is inmiddels overgenomen door een groot aantal organisaties, waaronder de Cochrane Collaboration, BMJ en de WHO.

De GRADE-methode kent per uitkomstmaat van een interventie een gradering toe aan de kwaliteit van bewijs op basis van de mate van vertrouwen in de schatting van de effectgrootte (figuur 1, tabel 1 en 2).

**Figuur 1. Quality of evidence volgens GRADE**



**Tabel 1 Indeling van de kwaliteit van bewijs volgens GRADE**

<b>hoog</b>	Er is veel vertrouwen dat het werkelijke effect dicht in de buurt ligt van de schatting van het effect.
<b>matig</b>	Er is matig vertrouwen in de schatting van het effect: het werkelijk effect ligt waarschijnlijk dicht bij de schatting van het effect, maar er is een mogelijkheid dat het hier substantieel van afwijkt.
<b>laag</b>	Er is beperkt vertrouwen in de schatting van het effect: het werkelijke effect kan substantieel verschillend zijn van de schatting van het effect.
<b>zeer laag</b>	Er is weinig vertrouwen in de schatting van het effect: het werkelijke effect wijkt waarschijnlijk substantieel af van de schatting van het effect.

**Tabel 2 De kwaliteit van bewijs wordt bepaald op basis van de volgende criteria**

<b>Type bewijs</b>	RCT start in de categorie 'hoog'. Observationele studie start in de categorie 'laag'. Alle overige studietypen starten in de categorie 'zeer laag'.	
<b>Downgraden</b>	'Risk of bias'	- 1 Serieus - 2 Zeer serieus
	Inconsistentie	- 1 Serieus - 2 Zeer serieus
	Indirectheid	- 1 Serieus - 2 Zeer serieus
	Imprecisie	- 1 Serieus - 2 Zeer serieus
	Publicatiebias	- 1 Waarschijnlijk - 2 Zeer waarschijnlijk
	<b>Upgraden</b>	Groot effect
	Dosis-respons relatie	+ 1 Bewijs voor gradiënt
	Alle plausibele confounding	+ 1 zou een effect kunnen reduceren + 1 zou een tegengesteld effect kunnen suggereren terwijl de resultaten geen effect laten zien.

Meer informatie over GRADE en de GRADE-methode is te vinden op [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org).

### Bijlage III Evidence-tabellen

Artikel	Voor welke uitgangsvragen kan het artikel worden gebruikt?	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Systematische review]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [RCT]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Interrupted time series]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Cohortonderzoek]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Casecontroleonderzoek]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Cross-sectioneel onderzoek]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Case report]	Wat is het onderzoeksontwerp van de studie in het artikel? [Kwalitatief onderzoek]	Welke werkgerelateerde literatuurreferenties in het artikel zijn mogelijk bruikbaar voor de richtlijnmodule?
Bartunek2007	1. Incidentie					Diagnos-				

						tiel				
Bartunek2007	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Morse2012	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2011	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2010	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2009	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2008	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2007	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Morse2005	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Cekanac 2007	3. Effectiviteit beheersmaatregelen	Preventie								Cekanac2004

Clark2008	3. Effectiviteit beheersmaatregelen	Preventie								Faulde2006a & Faulde2006b (permethrin IC) Daltroy2007 (Education niet-werkenden) Schultze2005 (Chemical eradication)
Wilczynska2009	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			Wilczynska2008
Eisen2012	3. Effectiviteit beheersmaatregelen	Preventie								Connally2009 (USA populatie, niet werkenden) Schultze2006 (USA review ecologische interventie via gastheer) Piesman2006 (USA aanpassing vegetatie) Daniels2009 (USA ecologische interventie via gastheer) Del Rio2008 (USA ecologische

										interventie via gastheer) Gomes Solecki2006 (USA ecologische interventie via gastheer) Dolan2008 (USA ecologische interventie via gastheer) Schwanz2011 (USA Gecombineerde ecologische interventie) Schultze2007 (USA Gecombineerde ecologische interventie)
Kurnatowski2011	3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Preventie			
Quine2011	3. Effectiviteit beheersmaatregelen								Preventie	

Wilczynska2005	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Wilczynska2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Wilczynska2007	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Wilczynska2008	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Wilczynska2010	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Bochnickova2011	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Diagnostiek			
Thorin2008	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Preventie			Pugliese2007
Vazquez2008	3. Effectiviteit beheersmaatregelen					Preventie				Alleen < 2005 of 'niet werkenden'
Corradi2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			



Schnar2006	3. Effectiviteit beheersmaatregelen, 7. Behandeling / begeleiding reïntegratie	Preventie								Wilske2005, Piacentino2002, Nentwig2003
Bartosik2008	3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Preventie			
Faulde2008	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen	Preventie				Preventie				Faulde2006
Cisak2012	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Preventie			
Cisak2012a	3. Effectiviteit beheersmaatregelen								Preventie	Cisak2001
Zalewska2008	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Cisak2008	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek	Diagnostiek			

Buchancova2009	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Hubalek2009	1. Incidentie en prevalentie	Diagnostiek								
Oteiza-Olaso2011	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Pancewicz2010	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Tomao2006	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Chmielewska-Badora2009	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Bartosik2008	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen					Diagnostiek				
Sood2011	1. Incidentie en prevalentie	Diagnostiek								
Tomao2005	1. Incidentie en prevalentie				Diagnostiek	Diagnostiek				
Thorin2008	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Santino2009	1. Incidentie en					Diagnostiek				

	prevalentie					tiiek				
Rojko2005	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen				Diagnostiek	Diagnostiek				
Podsiadły2011	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Mladenovic2010	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen				Diagnostiek					
Miranda2009	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Letriliart2005	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Krstic2007	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Kaya2008	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Grzeszczuk2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Dybowska200	1. Incidentie en						Diagnostiek			

7	prevalentie						tiek			
Dobrcki2007	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Diagnostiek			
diRenzi2010	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Diagnostiek			
Cisak2005	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Cinco2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Chmielewska-Badora2012	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Cetin2006	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			
Buczek2009	1. Incidentie en prevalentie					Diagnostiek				
Bilski2009	1. Incidentie en prevalentie						Diagnostiek			

Adamek2006	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Diagnostiek			
Lewandowska 2013	1. Incidentie en prevalentie, 3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Diagnostiek			
Johnson2011	6. Belastbaarheid						Overig			
Vaughn2011	3. Effectiviteit beheersmaatregelen						Preventie			Zij-effecten opname in huid & waswater uit permethrine geïmpregneerd textiel: Faulde and Uedelhoven 2006, Faulde et al. 2006, Insect Shield 2009

<b>Uitgangsvraag:</b>	<b>prevalentie</b>							
<b>Publicatie</b>	<b>Type studie</b>	<b>Populatie</b>	<b>Onderwerp</b>	<b>Follow-up</b>	<b>Uitkomstmaten</b>	<b>Resultaten</b>	<b>Conclusie</b>	<b>Opmerkingen</b>
Buczek2009	Prospectief cohortonderzoek	boswerkers (n= 864) en kantoormedewerkers (n= 291) (Zuidelijke regio Polen) (n= 1155)	Seroprevalentie LB	3 jaar	AL	Boswerkers: 13,8% IgM, 25,0% IgG Kantoormedewerkers: 10,0% IgM, 13,7% IgG	Bij boswerkers significant meer AL (IgM RR 1,3 en IgG RR 1,8) dan bij kantoormedewerkers.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG. - Geen longitudinale analyses gedaan.
Mladenovic2010	Prospectief cohortonderzoek	Militairen met een tekenbeet (Servië) (n= 3126)	Manifestatie LB	6 maanden	Manifestatie LB	0,6% manifestatie LB (EM) (19/3126)	In de eerste 6 maanden na een tekenbeet ontwikkeld 0,6% EM.	- Geen AL bepaald.
Tomao2005	Prospectief cohortonderzoek	Boswerkers, boeren, veehouders, overige buitenwerkers (regio Toscane, Italië) (n= 176)	Seroconversie, tekenbeet en beroep	1 jaar	AL, LD	19 seroconversies ELISA, waarvan 18 bevestigd door WB (9 positief IgM, 8 positief IgG, 1	Incidentie seroconversie 10% per jaar. 83% had tekenbeet afgelopen jaar. 0% ontwikkelde LD.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.

						posities IgM en IgG). 15 hadden een tekenbeet in het afgelopen jaar. Het betroffen 3 boswerkers, 1 boer, 2 veehouders en 12 overige buitenwerkers. 1 persoon had EM, geen meldingen van LD.		
Bartunek2007	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Praag, Tsjechië) (n= 271)	Boswerkers 22-61 jaar, 45% vrouw (n = 71)	Bloed-donoren 18-60 jaar, 50% vrouw (n= 200)	Tekenbeet in de laatste 6 weken, EM, artralgie, chronische vermoeidheid, AL	Cases: 14,1% tekenbeet, 1% EM, 1% artralgie, 0,5% chronisch vermoeidheid, 18,3% AL Controles: 5,5% tekenbeet, 1% EM, 1,5%	Bij cases significant meer gemelde tekenbeten (RR 2,6) dan bij controles. Geen andere significante verschillen.	- Percentage werkenden bij controles is onbekend. - <i>Borrelia</i> specifieke antilichamen bepaald met ELISA gevolgd door Western Blot. - EM betreft

						artralgie, 0,5% chronisch vermoeidheid, 11,5% AL		vermoeden, niet klinisch bevestigd. - AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgG als IgM. Resultaten WB en ELISA kwamen regelmatig niet overeen.
Bartosik2008	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lublin, Polen) (n= 300)	Bos- werkers en boeren (n= 88)	Niet in bos werken den (n= 212 )	Tekenbeet	Cases: 66% tekenbeet Controles: 26% tekenbeet Vergelijking: (u= 6.50; p= 0.000000)	Bij cases significant meer gemelde tekenbeten (RR 2,5) dan bij controles.	- Periode waarover deelnemers worden bevraagd wordt niet vermeld.
Chmielewska- Badora2009	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lublin, Polen) (n= 120)	Bos- werkers (n= 49) en boeren (n= 39)	Bloed- dono- ren (n= 32)	AL	Cases: 42,9% boswerkers en 38,5% boeren AL Controles: Bloeddono- ren 12,5% AL	Bij cases significant vaker AL (RR 3,3) dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG.



Chmielewska-Badora2012	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lublin, Polen) (n= 190)	Bos-werkers (n= 119) en boeren (n= 39)	Bloed-donoren (n= 32)	AL	Cases: 47,9% boswerkers en 38,5% boeren AL Controles: Bloeddonoren 12,5% AL	Bij cases significant vaker AL (RR 3,6) dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG.
Cisak2008	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lublin, Polen) (n= 144)	Boeren 56,3 (± 14,3) jaar, 70% vrouw (n= 94)	Bloed-donoren 29,7 (± 5,0) jaar (n= 50)	Tekenbeet in de laatste 15 jaar, AL	Cases: 91% tekenbeet, 33,0% AL Controles: 6,0% AL	Bij cases significant vaker AL (RR 5,5) dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. Resultaten WB en ELISA kwamen overeen.
diRenzi2010	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lazio, Italië) (n= 427)	Bos-wachters (n= 145)	Bloed-donoren (n= 282)	Demografische gegevens en vragenlijst onderzoek	Cases: AL 6.9% (10/145) Controles: AL 7,8% (22/282) Multivariaat analyse: Plattelandswerk OR 1,74 CI 0,25-11,86, ontbreken PBM	Geen significant verschil in seroprevalentie LB tussen cases en controles.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.

						OR 2,45 CI 0,37– 16,08, manne- lijk geslacht OR 1,10 CI 0,14-8,49.		
Kaya2008	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Duzce, Turkije) (n= 542)	Bos- werkers (n= 153) en boeren (n= 196)	Bloed- dono- ren en geen boswer- kers of boeren (n= 193)	Tekenbeet, AL, manifesta- tie LB	Cases: 51,9% tekenbeet (181/349) 10,9% AL (38/349) Controles: 0,0% tekenbeet (0/193) 2,6% AL (5/193)	Bij cases significant vaker AL (RR 4,2 $p < 0.001$ ) dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Krstic2007	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Belgrado, Servië) (n= 69)	Mede- werkers nutsbedrijf groenvoor- ziening (n= 34)	Reser- visten me- dische beroep- pen (n= 35)	AL	Cases: 23,5% AL (8/34) Controles: 2,9% AL (1/35)	Bij cases significant vaker AL (RR 8,2 $p < 0,05$ ) dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG.
Letriliart2005	Case-controle onderzoek	Inwoners (Frankrijk)	Inwoners met	Alge- hele	Beroep, tekenbeet	70,9% tekenbeet	Bij boeren significant vaker AL	- Onduidelijk hoe LB en

		(n= 58.518.000)	verdenking LB bij huisarts (Frankrijk) (n= 86), waaronder 35 werkenden, zoals boeren (n= 5), werknemers in loondienst (n= 3) en overige werkenden (n= 27)	populatie (n= 58.518.000)	tijdens werk, manifestatie LB	(56/79) 4,8x zoveel boeren ten opzichte van algehele populatie (6,3/1,3) p< 0,001	(RR 4,8, p< 0,01) dan bij andere inwoners.	klinische manifestaties zijn vastgesteld.
Lewandowska2013	Case-controle onderzoek	Random sample van boswerkers met kennis van preventie (regio Podkarpackie, Polen) (n= 100)	Mannen (n= 48), 30-45 jaar, dienstverband gem 14 jaar	Mannen (n= 52), 45-55 jaar, dienstverband gem 24 jaar	Tekenbeet, EM, AL, LB	Cases: 25% nooit tekenbeet, 60% 1x, 15% > 1x, 30% LB Controls: 3% nooit tekenbeet, 35% 1x, 62%	Er bestaat een relatie tussen dienstverband, tekenbeten en diagnose LB.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. - Onduidelijk hoe LB en klinische manifestaties zijn vastgesteld.

						> 1x, 45% LB		
Lieboldt2007	Case-controle onderzoek	450 militairen luchtmacht en 30 hondengeleiders	450 militairen luchtmacht uit 2 squadrons	30 hondengeleiders	EM, AL, LB	Cases: 5-9% IgM pos 6-24% IgG pos Controls: 2% IgM pos 24% IgG pos	Meer seropositiviteit bij militairen luchtmacht en hondengeleiders (30%) dan bij de normale bevolking (7-10%).	- Onduidelijk hoe LB en klinische manifestaties zijn vastgesteld.
Oteiza-Olaso2011	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Navarra, Spanje) (n= 1.429), waaronder veehouders, landbouwers en overige werkenden	Veehouders, landbouwers en overige werkenden	Alle overige inwoners	AL	Cases: 13,2% veehouders AL, 3,5% landbouwers AL, 4,3% overige werkenden AL Cases en controles: 4,4% AL (63/1.429)	Bij veehouders significant vaker AL (RR 3,0, p=0,03) dan bij andere inwoners.	- aantallen werkenden worden niet vermeld - AL bepaald met ELISA
Rojko2005	Longitudinaal case-controle onderzoek	Werkenden (Slovenië) (n= 215)	Boswerkers (n= 122)	Binnenwerken (n= 93)	Tekenbeet jaar voorafgaande aan en gedurende onderzoek (mrt-nov	Cases: gem. 24,7 (SD 51,0) tekenbeten/jaar seroconversie 11,5%	By cases significant meer tekenbeten (RR 8,0) dan bij controles. Percentages EM en seroconversies niet significant	- AL bepaald met IFA en ELISA, zowel IgM als IgG.

					2002), AL, manifestatie LB	(14/122) 2,4% EM (3/122) Controles: gem. 3,1 (SD 5,1) tekenbeten/jaar seroconversie 8,6% (8/93) 2,2% EM (2/93) Cases en controles: seroreversies 8,8% (19/215)	verschillend.	
Santino2009	Case-controle onderzoek	Werkenden zonder symptomen LB (Lazio regio, Italië) (n= 60)	Voor LB seropositieve boswerkers (n=20), andere voor LB seropositieve werkenden met laag risico op tekenbeet	Niet seropositieve boswerkers (n= 10), andere niet seropositieve werkenden met	<i>Borrelia burgdorferi</i> DNA	Cases: Positieve PCR 62,5% (25/40) Controles: Positieve PCR 0,0% (0/20)	Bij voor LB seropositieve werkenden zonder symptomen is niet altijd <i>Borrelia burgdorferi</i> DNA aantoonbaar. Mogelijke verklaring is dat niet alle geïnfecteerde personen ook LB ontwikkelen. Dit lijkt vooral te	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. - <i>Borrelia</i> DNA bepaald met PCR

			in werk (n= 20)	laag risico op teken- beet in werk (n= 10)			gelden bij personen met een verhoogd IgM door mogelijke herinfecties. Serologie overschat in vergelijking met PCR de diagnose LB.	
Tomao2005	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Toscane, Italië) (n= 777)	Land en boswerker s, 43,7 (± 11,1) jaar (n= 412): Boswer- kers (n= 202), boeren (n= 84), veehouder s (n= 15), overige buitenwer- kers (n= 111)	Bloeddo noren 43,4 (± 8,2) jaar (n= 365 )	AL	Cases: 7,8% positieve ELISA IgM-IgG (32/412), 7,0% positieve WB IgM-IgG fabrikant (29/412), 3,9% positieve WB IgM-IgG CDC (16/412) Controles: 4,9% positieve ELISA IgM-IgG (18/365), 3,6% positieve WB IgM-IgG fabrikant (13/365), 1,6% positieve WB	Bij cases vaker AL dan bij controles, echter statistisch niet significant.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. - Bij WB positieve uitslagen zowel op basis van advies fabrikant als CDC gerapporteerd

						IgM-IgG CDC (6/365) Vergelijking: $p > 0,05$		
Tomao2006	Case-controle onderzoek	Medewerkers bosbeheer (Lazio regio, Italië) (n= 79)	Boswach- ters (n= 65)	Niet bloot- gestel- de werk- nemers (n= 19)	AL	Positieve ELISA IgM 9,2% cases en 5,3% controles Positieve ELISA IgG 18,5% cases en 5,3% controles Positieve WB IgM 2,1% cases en 0,0% controles Positieve WB IgG 17,0% cases en 14,3% controles	Bij cases significant vaker AL dan bij controles.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. Resultaten WB en ELISA kwamen overeen.
Adamek2006	Cross- sectioneel onderzoek	Boswerkers (Polen) (n= 51)	AL		LB	27,5% AL (14/51)	Seroprevalentie LB bij boswachters is 27,5% .	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Bilski2009	Cross- sectioneel	Werkenden met werkgerelateer-	Database beroepszie	Beroep, geslacht	LB	11,0% vrouwen (24/218),	LB komt als beroepsziekte	- Onduidelijk hoe LB is

	onderzoek	de LB in periode 2000-2007 (Wielkopolska regio, Polen) (n= 218), waaronder boswerkers (n= 189), boswachters en opzichters (15), chauffeurs (n= 9) en boeren (n= 5)	kten	t		daling aantallen LB vanaf 2003, vooral LB tussen 40-60 jaar	vooral voor tussen 40-60 jaar en is sinds 2003 afgenomen.	vastgesteld. - Onduidelijk hoe zich verhouden met algehele populatie uit dezelfde regio. Onduidelijk of het totale aantal gemelde beroepsziekten gedurende de onderzoeksperiode is veranderd.
Bochnickova2011	Cross-sectioneel onderzoek	Beroepsmilitairen met Lymepreventietraining (6 weken in hoogrisicogebied in Slowakije) (n= 95)	Tekenbeet (anamnestisch) en serologie antistoffen <i>Borrelia burgdorferi</i> (ELISA, bij positieve uitslag	Geslacht	Tekenbeet en LB	Na Lymepreventietraining (bestaande uit tekencontrole en verwijderen teken binnen 24 uur) en blootstelling gedurende 6	Na Lymepreventietraining en 6 weken werken in hoogrisicogebied is incidentie tekenbeten 37,9% en incidentie LB 5,3%.	- Niet beschreven of 36 militairen met tekenbeet 1 of meerdere malen door teken zijn gebeten. - Niet beschreven



			gevolgd door WB)			weken hadden 36 van de 95 militairen (37,9%) een tekenbeet, 25 (26,3%) positieve ELISA en 5 (5,3%) LB na WB.		hoe vaak teken inderdaad binnen 24 uur zijn verwijderd.
Buchancova2009	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden met LB gemeld door gezondheidscentra 2001-2007 (centrale regio Slowakije) (n= 55)	AL		Leeftijd, geslacht, beroep, manifestatie LB	55 werkenden met LB. Demografisch: Gemiddelde leeftijd 48,55 jaar (SD 9,53). Klinische manifestatie: 60,0% klachten houdings- en bewegingsapparaat, 49,1% vermoeidheid, 36,4% paresthesie, 29,1% artralgie, 21,8 polyneuropathie	Meeste werkenden met LB tussen 45-54 jaar en bij houtbewerkers of boswerkers. Geen verschillen in leeftijd en beroep bij mannen en vrouwen. De meestvoorkomende klinische manifestatie van LB waarvoor een gezondheidscentrum werd bezocht waren klachten houdings- en bewegingsapparaat (60,0%), gevolgd	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. - Onduidelijk hoe klinische manifestaties LB zijn vastgesteld.

							door vermoeidheid (49,1%).	
Cetin2006	Cross-sectioneel onderzoek	Jagers (regio Burgenland, Oostenrijk) (n= 1253)	AL		Leeftijd, geslacht, aantal jaren jager, tekenbeet	53,7% AL (673/1253) tekenbeet OR AL 1,75	Seroprevalentie LB bij jagers is 53,7%. Tekenbeten in het verleden zijn voorspeller voor seroprevalentie LB (OR 1,8).	- Mix van beroeps- en niet-beroepsjagers - AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Cinco2006, Cinco2004	Cross-sectioneel onderzoek	Boswachters (noord-oostelijke regio Italië) (n= 181)	AL		Geslacht, manifestatie LB, tekenbeten per jaar	6,6% vrouwen (12/181) 23,2% AL (42/181) 38,1% manifestatie LB (38/44) ≥1 tekenbeet/jaar OR AL 3,72 (1,04-13,39)	Seroprevalentie LB bij boswachters is 23,2%. Een of meer tekenbeten per jaar zijn voorspeller voor seroprevalentie LB (OR 3,7).	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG. - Onduidelijk hoe klinische manifestaties LB zijn vastgesteld.
Cisak2005	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers (Zuid-Oostelijke regio Polen) (n= 113)	AL		Leeftijd, geslacht, manifestatie LB	Demografisch: Gemiddelde leeftijd 41,5 jaar (SD 9,3), 11,5% vrouwen (13/113)	40,7% AL (46/113), manifestatie LB 2,7% (3/113)	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG. - Klinische manifestaties

								zijn: EM, periodieke gewrichtspijn, disfuncioneren extremiteiten, slaperigheid, hoofdpijn, duizeligheid. - Onduidelijk hoe LB en klinische manifestaties zijn vastgesteld.
Cisak2008	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Lublin, Polen) met klinische LB in 1998-2007 (n= 14)	Klinische diagnose LB		Manifestatie LB en beroep	Klinische manifestatie: 78,6% artritis, 21,4% huidafwijkingen Beroep: 71,4% boer, 14,3% leraar, 7,1% bioloog, 7,1% kantoormedewerker	De meestvoorkomende klinische manifestatie van LB waarvoor een gezondheidscentrum werd bezocht was artritis (78,6%), gevolgd door huidafwijkingen (21,4%). Het betrof in de meeste gevallen boeren	- Onduidelijk hoe LB en klinische manifestaties zijn vastgesteld.

							(71,4%).	
Cisak2012	Cross-sectioneel onderzoek	Werknemers van 5 bosbouwbedrijven (regio Lublin, Polen) (n= 82), onderverdeeld in categorieën: CAT1: boswerkers (n= 29), CAT2: werknemers die regelmatig werkplek bos bezoeken (n= 39), CAT3: werknemers met vooral administratieve werkzaamheden (n= 14)	IgM en IgG antistoffen <i>Borrelia burgdorferi</i> (ELISA)	Blootstelling in 3 categorieën	Positieve ELISA	Mediaan IgM in BBU/ml: CAT1 5,0; CAT2 4,0; CAT3 and 2.0 Mediaan IgG in BBU/ml: CAT1 2,0; CAT2 2,0; CAT3 and 2.0 Positieve IgM CAT1 19,2%, CAT2 15,4%, CAT 3 0,0% Positieve IgG CAT1 31,0%, CAT2 41,0%, CAT3 21,4% Serologische respons significantly hoger in CAT1 vergeleken met CAT 3 (p= 0,019). Alle andere vergelijkingen niet significant verschillend	Boswerkers lopen meer risico op tekenbeten dan andere werkenden in de bosbouw en hebben significant vaker <i>Borrelia</i> AL in hun bloed.	- Positieve ELISA bij $\geq 11$ BBU/ml - Positieve ELISA niet bevestigd met WB.

Corradi2006	Cross-sectioneel onderzoek	Diervverzorgers (regio São Paulo, Brazilië) (n= 78)	AL		Leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, aantal tekenbeten , LB	5 van 78 diervverzorgers hadden positieve ELISA (6,4%). 3 van 5 hadden tekenbeet in voorgeschieden is.	Seroprevalentie LB bij diervverzorgers is 6,4%.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
deGroot2010	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers (Nederland) (n= 1017)	Vragenlijst onderzoek onder 1700 boswerkers		aantal tekenbeten , EM, LB	81% (827) ooit tekenbeten gehad en 78% (793) in huidige werk, waarvan 11% (107) dagelijks/wekelijks, 14% (142) maandelijks, 54% (550) soms, waarbij 23% (233) EM	81% deelnemers vragenlijstonderzoek naar Lymeziekte had ooit een tekenbeet opgelopen en 23% ontwikkelde EM.	- veel nonresponders (40%) - zelfgerapporteerde data
deGroot2011	Cross-sectioneel onderzoek	Hoveniers (Nederland) (n= 798)	Vragenlijst onderzoek onder 2217 hoveniers		aantal tekenbeten , EM, LB	32% (258) ooit tekenbeten gehad en 28% (224) in huidige werk, waarvan 2%	32% deelnemers vragenlijstonderzoek naar Lymeziekte had ooit een tekenbeet opgelopen en 5%	- veel nonresponders (64%) - zelfgerapporteerde data

						(15) dagelijks/wekelijks/maandelijks, 26% (209) soms, waarbij 5% (36) EM	ontwikkelde EM.	
Dobrcki2007	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers (regio Dolny Śląsk, Polen) (n= 1907)	AL		Tekenbeten, EM	96,1% tekenbeten (765/796), AL 35,2% (672/1907), 15,6% persistent EM (124/795)	Seroprevalentie LB bij boswerkers is 35.2%.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Dybowska2007	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers (regio Kujawsko-Pomorskiego, Polen) (n= 113)	AL, manifestatie LB		Dienstjaren	32,7% AL (37/113), 22,1% manifestatie LB (25/113)	Seroprevalentie LB bij boswerkers is 32,7%.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als IgG. - Onduidelijk hoe LB en klinische manifestaties zijn vastgesteld.
Grzeszczuk2006	Cross-sectioneel onderzoek	Boswachters (regio Białystok,	EM, AL		Leeftijd	29,0% EM (67/231), EM in afgelopen jaar	Seroprevalentie LB bij boswachters is 18,6-24,2%.	- AL bepaald met ELISA, zowel IgM als

		Polen) (n= 231)				5,2% (12/231) 24,2% IgM (32/132) 18,6% IgG (43/231)	Incidentie EM 5,2% per jaar.	IgG.
Leenstra2009	Cross-sectioneel onderzoek	Militairen (Nederland)	Geneeskundig Informatie systeem Defensie (GIDS)		geregisterde consulten i.v.m. tekenbeet en/of LB	514 consulten 2006, 553 consulten 2007	Toename consulten i.v.m. tekenbeet en/of LB	- Combinatie van tekenbeet en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage. - Totale aantal militairen (noemer) is niet bekend.
Luesink2012	Cross-sectioneel onderzoek	Groenwerkers sociale werkvoorziening (Nederland) (n= 163)	Vragenlijst onderzoek onder 335 groenwerkers		aantal tekenbeten , EM, LB	13% (21) ooit tekenbeten gehad	13% deelnemers vragenlijstonderzoek naar Lymeziekte had ooit een tekenbeet opgelopen	- veel nonresponders (51%) - zelfgerapporteerde data

Miranda2009	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Colombia) (n= 152), waaronder zelfslachtende slagers (n= 71), rioolwerkers (n= 37), boeren (n= 37), verkopers (n= 6), managers (n= 2), overige beroepen (n= 6)	AL		Leeftijd, geslacht, aantal tekenbeten , AL	Gem. leeftijd 40,6 (16-70), 7,9% vrouwen (12/152), 4,6% AL (7/152).	Seroprevalentie LB bij werkenden Colombia 4,6%.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Morse2005	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS)	Registratie databases beroepszichten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2003 was 2,3 / 100.000 (37 / 1.598.200)	Incidentiecijfer 2,3 per 100.000	- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage. - Totale aantal



								werkenden (noemer) is een schatting.
Morse2006	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.598.200)	Registratie databases beroepsziekten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werknemers met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2004 was 3,1 / 100.000 (50 / 1.598.200)	Incidentiecijfer 3,1 per 100.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie.</li> <li>- Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage.</li> <li>- Totale aantal werknemers (noemer) is een schatting.</li> </ul>

Morse2007	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.614.100)	Registratie databases beroepszichten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2005 was 2,4 / 100.000 (39 / 1.614.100)	Incidentiecijfer 2,4 per 100.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie.</li> <li>- Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage.</li> <li>- Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.</li> </ul>
Morse2008	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.635.700)	Registratie databases beroepszichten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2006 was 2,3 / 100.000 (38 / 1.635.700)	Incidentiecijfer 2,3 per 100.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie.</li> <li>- Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk</li> </ul>

								onderrapportage. - Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.
Morse2009	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.666.700)	Registratie databases beroepszichten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2007 was 0,9 / 100.000 (15 / 1.666.700)	Incidentiecijfer 0,9 per 100.000	- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage. - Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.

Morse2010	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.675.000)	Registratie databases beroepsziekten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2008 was 5,4 / 100.000 (91 / 1.675.000)	Incidentiecijfer 5,4 per 100.000	- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage. - Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.
Morse2011	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.629.300)	Registratie databases beroepsziekten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2009 was 5,3 / 100.000 (87 / 1.629.300)	Incidentiecijfer 5,3 per 100.000	- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk

								onderrapportage. - Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.
Morse2012	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Connecticut, VS) (n= 1.629.300)	Registratie databases beroepsziekten en arbeidsongeschiktheid		Gecombineerde aantal werkenden met tekenbeet, EM en/of LB	Incidentiecijfer 2010 was 3,6 / 100.000 (59 / 1.629.300)	Incidentiecijfer 3,6 per 100.000	- Combinatie van tekenbeet, EM en LB is niet optimaal voor vaststellen incidentie. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapportage. - Totale aantal werkenden (noemer) is een schatting.
Pancewicz2010	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers (noordoostelijke en centrale regio's Polen)	AL	Geslacht	Aantal boswerkers met AL	44,7% (51/114) AL, 24,6% (28/114) IgM	Prevalentie verhoogde AL bij boswerkers 44,7%	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.

		(n= 114)				en 28,9% (33/114) IgG		
Podsiady2011	Cross-sectioneel onderzoek	Boswerkers noordoostelijke en centrale regio's Polen (n= 129)	AL	Geslacht	Aantal boswerkers met AL	34,1% (44/129) AL	Prevalentie verhoogde AL bij boswerkers 34,1%	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Reiso2007	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden 1998-2005 (Noorwegen)	LB		Aantal AO-uitkeringen t.g.v. LB	55 LB	7,9 gevallen van AO door LB per jaar in Noorwegen.	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Onduidelijk wat de incidentie per 100.000 inwoners is.

Thorin2008	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden at risk voor tekenbeten (Oost Frankrijk) (n= 2975)	Vragenlijst , AL	Leeftijd , geslacht, beroeps categorie (EXCLUSIVE houthakkers (n= 1145), NON-EXCLUSIVE bosarbeiders, houttransportchauffeurs (n= 1262), RARE boswachters, opzichters, chauffeurs	Aantal werkenden met AL	EXCLUSIVE 17,5% (200/1145) NON-EXCLUSIVE 13,9% (175/1262) RARE 7,7% (44/568)	Seroprevalentie correleert met blootstelling.	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
------------	----------------------------	--------------------------------------------------------------	------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------

				urs, houtha ndelare n, houtzag ers tuinma nnen (n= 568 )				
vanderMolen2013	Grijze literatuur: cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Nederland)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose werkgerelateerde LB	2002: 3, 2003:0, 2004: 16, 2005:12 , 2006: 6, 2007: 0, 2008: 10, 2009: 8, 2010: 6, 2011: 12	Absolute aantal meldingen per jaar varieert tussen 0 en 16 meldingen per jaar	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen is waarschijnlijk onderrapporteerd.



Wilczynska2005	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 14.761.200)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2004 was 1,7 / 100.000 (245 / 14.761.200)	Incidentiecijfer 1,7 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd.
Wilczynska2006	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 12.720.300)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2005 was 2,6 / 100.000 (333 / 12.720.300)	Incidentiecijfer 2,6 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd.
Wilczynska2007	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 12.890.700)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2006 was 2,5 / 100.000 (316 / 12.890.700)	Incidentiecijfer 2,5 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd.

Wilczynska2008	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 13.220.000)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2007 was 3,0 / 100.000 (395 / 13.220.000)	Incidentiecijfer 3,0 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd.
Wilczynska2009	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 13.771.100)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2008 was 5,1 / 100.000 (702 / 13.771.100)	Incidentiecijfer 5,1 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd.
Wilczynska2010	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (Polen) (n= 14.100.000)	Registratie -databases beroepsziekten		Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2009 was 4,7 / 100.000 (664 / 14.100.000)	Incidentiecijfer 4,7 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Aantal meldingen (teller) is waarschijnlijk onderrapporteerd. - Totale aantal

								werkenden (noemer) is een schatting.
Zalewska2008	Cross-sectioneel onderzoek	Werkenden (regio Podlasie, Polen) (n= 87.903)	Registratie -databases arbeidsinspectie en beroepsziekten	Geslacht	Aantal werkenden met diagnose LB	Incidentiecijfer 2005 was 146,8 / 100.000 (129 / 87.903)	Incidentiecijfer 146,8 per 100.000	- Onduidelijk hoe LB is vastgesteld. - Relatief veel boeren en boswerkers in populatie.

<b>Uitgangsvraag:</b>	<b>verhoogd risico</b>							
<b>Publicatie</b>	<b>Type studie</b>	<b>Populatie</b>	<b>Cases</b>	<b>Controles</b>	<b>Uitkomstmaten</b>	<b>Resultaten</b>	<b>Conclusie</b>	<b>Opmerkingen</b>
Pancewicz2005	Case-controle onderzoek	Boswerkers (n= 117)	AL positief (n= 78)	AL negatief (n= 39)	vitamine A, E en C concentraties serum	Cases: gem vit A 1,41 µM/l, 20,87 µM/l, 87,69 µM/l Controles: gem vit A 1,6 µM/l, 23,63 µM/l,	Lage serumconcentraties van vitamine A en E beïnvloeden het beloop van de <i>Borrelia</i> -infectie.	Onduidelijk of vitamine A of E daadwerkelijk het beloop van de infectie

						87,72 µM/l		beïnvloeden.
--	--	--	--	--	--	------------	--	--------------

Uitgangsvraag: 3 preventie								
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Controle	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Cekanac2007	Niet-systematische review	Werkenden (militairen) Servië	Teek laten verwijderen door arts middels puntig pincet methode versus zelf teek verwijderen diverse methodes	Geen	Incidence LB (niet gespecificeerd, in bronartikel Cekanak 2004 wordt Klinisch verloop LB gebruikt)	Groep zelf verwijderen (diverse methoden) 10x grotere kans op LB dan laten dmv puntig pincet verwijderen door professional	Verwijderen met puntig pincet door professional verlaagt LB incidentie	Methode van literature search niet vermeld. Geen specifieke eisen voor "type studie" in search. Verwezen wordt naar Cekanak 2004, waar in Servië werd onderzocht hoe de methode van verwijderen, zélf verwijderen of laten verwijderen effect had op het ontstaan van

								klinische symptomen.
Clark2008	Niet-systematische review	Militairen, hoog blootgestelde burgers	divers	divers	Terugdringen LB, terugdringen teken hazard, bereidheid preventieve maatregelen te nemen	DEET TA, (P)icaridin TA, permethrine IC en educatie meest succesvol. DEET & Picaridin kort werkzaam, minder onder natte omstandigheden. Bijwerkingen op plastics.	Educatie, Permethrin IC, en DEET TA de meest effectieve preventieve methoden	Methode van literature search niet vermeld. Geen specifieke eisen voor "type studie" in search. Verwijzing naar een aantal nuttige > 2005 artikelen t.a.v. Permethrine kleding, Chemische bestrijding en voorlichting.
Eisen2012	Niet-systematische review	divers	divers	divers	divers	divers	Studies met epidemiologische meting t.a.v. werkzaamheid repellents & ecologische interventies zijn schaars. Repellent TA en Permethrine IC werken in USA setting, mits met	Methode van literature search niet vermeld. Geen specifieke eisen voor "type studie" in search. Gericht op USA. Verwijzing naar een aantal nuttige > 2005 artikelen t.a.v.

							juiste toelichting (when to apply). Educatie werkt. Alle interventies afhankelijk van timing in het seizoen, toepassing, ecologische eigenschappen en spatiële schaal.	Permethrine kleding, DEET gebruik, voorlichting en ecologische interventies
Schnar2006	Niet-systematische review	divers	divers	divers	divers	divers	Niet specifiek voor werkenden behandeld: Exposure profylaxe: TA repellents op basis van DEET of icaridin. PC lange broeken met broekspijpen in de sokken. Chemische profylaxe: alleen werkzaam in hoog endemische gebieden (op basis van artikelen bij niet-werkenden)	Methode van literature search niet vermeld. Geen specifieke eisen voor "type studie" in search. Mogelijk nuttige studie Wilske2005 Piacentino2002, over LB onder werkenden. Review TA repellents Nentwig2003
Mladenovic2010	Prospectief cohort-	Militairen met een	Manifestatie LB na	6 maanden	Manifestatie LB	Beten betrof 98,9% I.	In de eerste 6 maanden na een	- Geen AL bepaald.

	onderzoek	tekenbeet (Servië) (n= 3126)	tekenbeet in relatie tot manier van teek verwijderen		(EM of symptom en gedissemineerde LB) in relatie tot verwijdermethode (pincet/ Tekenverwijderaar of anders), persoon die teek verwijderd (pro of patiënt), duur van beet, achterblijven van monddelen en teek.	ricinus, rest zijn non-LB tekensoorten in Servië. 0,6% manifestatie LB (EM) (19/3126) Van correct & door professional verwijderd: 0,09% LB (EM) (2/2297) Van incorrect & door non-professional verwijderd: 2,05% LB (EM) (17/829) In beide groepen significant effect achterblijven monddelen teek op optreden EM.	tekenbeet ontwikkeld 0,6% EM. Professioneel verwijderen met tekenpincet of commercieel product verlaagt kans op LB.	
Vazquez2008	Case-controle	Algemene	LB	Uit	Kans op	In algemene	Bedekkende kleding	Werkenden wel

	onderzoek	populatie Connecticut USA van jun-2000 tot feb-2003	patiënten via GP's, 15-17 jaar. Kans op 'definite LB' (EM >5cm, of klinisch beeld vroege LB icm AL positief ELISA&WB), of klinisch beeld late LB+ AL ELISA&WB), 'possible LB' (EM <5cm of ander incompleet klinisch beeld voor LB + AB positief ELISA&WB	algemene populatie in de regio, op leeftijd +/- 5 jaar aan casus gekoppeld	'definite LB', 'possible LB' of 'unlikely LB' in relatie tot risicofactoren (outdoor activiteit, werken in het groen, leven in het groen, het hebben van huisdieren) en beschermende maatregelen (bedekkende	populatie beschermende kleding 40% effectief, TA gebruik van repellents DEET 20% effectief, tekencontrole en toepassing van acaricide in tuinen niet significant effectief. Geen opsplitsing effecten repellents tussen blootgestelden tijdens werk en algemene populatie. In 'unlikely LB' cases grotere kans op werken in het groen. Indien controls met LB historie geexcludeerd, dan sign meer	en TA repellent DEET effectief in algemene populatie. Geen significant effect van tekencontrole. Werken in het groen lijkt risicofactor, maar of dit komt door hogere alertheid onder risicoberoepen, of door werkelijk hoger risico is onduidelijk.	geïnccludeerd, maar effect preventieve maatregelen niet separaat getoetst. Bij preventieve maatregelen 'Het doen van een tekencontrole' werd alleen niet gevraagd of het werd uitgevoerd, niet of respondenten weten hoe dit uitgevoerd moet worden.
--	-----------	-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



			) of en 'unlikely LB' (Vage klachten of klinisch beeld zonder postief AL).		kleding, DEET op huid of kleding, tekencontrole, acaricide spuiten in tuinen).	werkenden in het groen onder de drie LB klassen.		
Faulde2008	Case-controle onderzoek	Test subjects in natuurgebied Koblenz, Duitsland. Juni-Oktober 2006. Regenvrij > 19C	Test subject broekspijp geïmpregneerd met 1200mg/m <sup>2</sup> permethrine	Test subject broekspijp onbehandeld	Verschil in aantreffen lopende Ixodes ricinus (belangrijkste EU overdrager LB) op been van testsubject gedurende in totaal 36 uur	95.5% bescherming geïmpregneerde pijpen (volgens fabrieksmatige polymeer coating methode) versus ongeïmpregneerde pijpen	Op geïmpregneerde broekspijpen goede bescherming tegen teken. Niet 100%. Op controlebeen blootstelling 3.6 +/- 2.7SD (range 0-12) per hour exposure. Gemiddelde bescherming van 95.5% geïmpregneerd versus ongeïmpregneerd.	Alleen lopende teken op broekspijpen getest, niet rest van het lichaam. Ook niet omschreven: beten of LB. Kleine groep testsubjecten (niet exact omschreven, verschillen tussen testsubjecten niet beschreven).

					blootstelling			
Vaughn2011	Case-controle onderzoek	16 US medewerkers watermanagement bedrijf met hoge blootstelling (gem. 4.3 beten in voorgaand jaar voor conrol; 3.9 in voorgaand jaar in case groep). Gevolgd werk in North Carolina (US) gedurende 17 weken in 2009	Medewerkers lieten reguliere (bv shirts, broeken, petten, sokken, laarzen) werkkleding fabrieksmatig impregneren (Insectshield Inc, Greensboro US; effectief tot 70 wasbeurten, dosis onbekend)	Medewerkers met reguliere diverse werkkleding zonder impregnatie	Aantal werkgerelateerde tekenbeten in 17 weken follow-up.	Casegroep: 1 beet (op pols), control: 57 (diverse bijtplekken) tekenbeten. In controle: 91,2% van tekenbeten ondanks eigen TA repellent. Tekenbeten per 100 uur werkgerelateerde blootstelling : control 4.68 vs case 0.05. Totaal (work + non-wor: 2.32 vs 0.16. Incidence rate ratio control versus case: totaal (work+ non-work): 0.07	93% reductie in tekenbeten bij het dragen van fabrieksmatig geïmpregneerde (reguliere) werkkleding in werk+ niet werk situatie. 99% reductie in werksituatie.	Niet gerandomiseerd (subjecten mochten zelf kiezen welke groep en welke kleding). Geen controle over exacte frequentie van dragen van behandelde kleding (tussen 75 en 100% van de periode) >> meer rigide vervolgstudie onder werkende gepland!

						(95% CI 0,02-0,24) Work only: 0.01 (95% CI 0.001, 0.11)		
diRenzi2010	Case-controle onderzoek	Inwoners (regio Lazio, Italië) (n= 427)	Boswachters (n= 145)	Bloeddonoren (n= 282)	AL, Demografische gegevens en vragenlijstonderzoek	Cases: Multivariaat analyse: Ontbreken PBM OR 2,45 CI 0,37-16,08 Maar P> 0.05	Hoewel OR 2,45, geen significant effect ontbreken PBM op SP	- AL bepaald met ELISA en WB, zowel IgM als IgG.
Bochnickova2011	Cross-sectioneel onderzoek	Beroepsmilitairen met Lymepreventietraining (6 weken in hoogrisicogebied in Slowakije).	Tekenbeet (anamnestisch) en serologie antistoffen <i>Borrelia burgdorferi</i> (ELISA, bij positieve uitslag gevolgd door WB)	Geslacht	Tekenbeet en SP voor LB	Na Lymepreventietraining (bestaande uit tekencontrole en verwijderen teken binnen 24 uur) en blootstelling gedurende 6 weken hadden 36 van de 95 militairen (37,9%) een tekenbeet, 25	Na Lymepreventietraining en 6 weken werken in hoogrisicogebied is incidentie tekenbeten 37,9% en incidentie LB 5,3%.	- Niet beschreven of 36 militairen met tekenbeet 1 of meerdere malen door teken zijn gebeten. -geen controlegroep - Niet beschreven hoe vaak teken inderdaad binnen 24 uur zijn verwijderd.

						(26,3%) positieve ELISA en 5 (5,3%) LB na WB.		
Kurnatowski2011	Cross-sectioneel onderzoek	89 Boswerkers in Polen. Ook studenten en scholieren in opleiding tot boswerker, deze resultaten niet beschreven in deze evidence-tabel.	Vragenlijst	Geen	Kennisniveau t.a.v LB	33,7% krijgt informatie over LB via "occupational health safety officers, 32,5% via de huisarts en 45% via vrienden. 45% in de studiepopulatie heeft onvoldoende kennis over LB.	Er is ruimte voor kennisvermeerdering over LB onder boswerkers in Polen. Het grootste effect kan behaald worden in een vroeg stadium van de opleiding tot boswerker.	
Thorin2008	Cross-sectioneel onderzoek	2975 Boswerkers in Oosten Frankrijk tussen 2002 en 2003	Interviews door bedrijfsartsen: demografie, type werk, laatste	Geen	SP voor LB in relatie tot demografie werktipe, teken-	SP LB 14,1%. Leeftijd (> 45 hogere SP), woonplaats en werktipe (47,7% SP onder houthakkers)	SP lager dan in veel Europese studies. Regionale verschillen in SP, maar ook in klinische manifestatie irl <i>Borrelia</i> genotype.	-Alleen hoogblootgestelde, niet zwangere, niet imuungecompromitteerde, niet administratieve medewerkers

			tekenbeet, klinische geschiedenis en mate van preventiegedrag. Bloedmonster afgenomen.		beet, mate van preventief gedrag.	significante invloed. Sign regionale verschillen in SP en type door respondenten gerapporteerde klinische manifestaties aanwezig. Preventiegedrag was op te delen in respondenten die resp. geen, gedeeltelijk en volledig beschermd waren, hoogst blootgestelden de meeste preventieve maatregelen. Geen effect maatregelen op SP onderzocht.	SP hangt af van werktipe; hoogst in werktipe met intensief groencontact. Preventiemaatregelen worden meest toegepast in regio met intensieve campagnes voor tekenbeetpreventie. Preventie hoogst in hoog-blootgestelden	geïnccludeerd. - Werktypes: houthakkers, houttransporteurs, divers-houtproductie, divers, anti-stroppers, chauffeurs, "rangers", bewakers, hoveniers, medewerkers houtzagerij. Ingedeeld in drie klassen van blootstelling
Bartosik2008	Cross-	Poolse	Enquêtes	geen	Kennis-	99% van de	Niet bruikbaar	Resultaten niet

	sectioneel onderzoek	algemene bevolking in zuidoost Polen tussen 2002 en 2005. Onder 300 respondenten: 88 divers werkenden in het groen Boswerkers, boeren).			niveau t.a.v LB	werkenden weet dat een tekenbeet risicovol is, 36% van deze groep weet niet wat het risico precies is. Verder geen werk-specifieke informatie		bruikbaar / onbetrouwbaar / preventie niet gerelateerd aan incidentie en niet opgesplitst voor werkenden en niet-werkenden
Cisak2012	Cross-sectioneel onderzoek	Werknemers van 5 bosbedrijven (regio Lublin, Polen) (n= 111), onderverdeeld in boswerkers (n= 21), werknemers die regelmatig werkplek	Enquêtes	Type werk (theoretische blootstelling); frequentie gebruik preventie maatregelen; kennis; SP(sub-groep),	Zie variabele n	65% controleert het lichaam na het werk, 97% kan teken verwijderen: 50% verwijdert teken met pincet of ander apparaat, 43.6% met de vingers. Geen relatie tussen preventie en SP,	Advies om tekenverwijderaars te verstrekken voor correct verwijderen van teken.	Zwakke studie, omdat niet voldoende gekeken is naar het effect van de genomen preventiemaatregelen op frequentie zelf gerapporteerde tekenbeten, SP of LB.

		bos bezoeken (n= 63) en werknemers met vooral administratieve werkzaamheden (n= 27)		bevestigde of vermoede LB (onbeschreven); zelf gerapporteerde blootstelling en tekenbeetfrequentie.		blootstelling beschreven.		
Zhang2006	Cross-sectioneel onderzoek	patiënten met LB (Maryland, VS) (n= 464)	Vragenlijsten en medisch dossiers	tekenbeet, vroege LB, late LB, verdenking LB, overige	directe medische kosten, indirect medische kosten, niet-medische kosten, productiviteitsverlies	Gemiddelde directe medische kosten vroege LB tussen \$464-\$1.609 per patiënt. Kosten late LB \$1.380-\$4.240. Mediaan over alle kosten voor alle patiënten met tekenbeet	Vanuit kostenperspectief is het logisch om te investeren in de preventie van tekenbeten en snelle behandeling bij verdenking op LB.	- gedateerde data van vóór 2000 - kosten gebaseerd op VS - kosten vanuit maatschappelijk perspectief en niet ook vanuit werkgeversperspectief

						of LB was \$281 per patiënt.		
Quine2011	Kwalitatief onderzoek, focusgroepen en individuele interviews	Gebruikers risicogebied en (werkenden, recreanten)	Geen interventie	Geen	Twee frameworks voor management van Lymeborreliose	Framework 1: Pressure-state-response model voor de organisatie van bestrijding van Lymeborreliose via ecologische, medische en communicatieve interventies Framework 2: Weergave op welk moment (vóór, tijdens en na blootstelling risicogebied; na tekenbeet en na infectie) wat, wie, waar en hoe kan communiceren ter preventie van LB.	Beide frameworks bieden houvast voor aanpak van Lymeborreliose. Framework 2 kan aangepast worden voor werkenden	Gebaseerd op onderzoek in drie risicogebieden waarin werd uitgevoerd: ecologische risicobeoordeling (tekendichtheid per habitat per seizoen, ontwikkeling verklarend model); scenario oefening met betrokken organisaties; inschatting risicoperceptie en risicocommunicatie (middels vragenlijsten, interviews en focusgroepen) onder groenwerkers,



								landeigenaars, bewoners en LB patiënten; analyse toegepaste informatiematerialen. De frameworks werden door het projectteam samengesteld in samenwerking met een groep eindgebruikers en een adviesgroep van experts (landgebruik, recreatie, volksgezondheid, diergezondheid). Daarbij werd ook literatuuronderzoek gedaan (methode niet gespecificeerd).
--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cisak2012a	Kwalitatief ecologisch onderzoek	Locaties van specifieke boswerkzaamheden			Dichtheid teken (# gevange n per 1 uur 'flagging' met wollen doek), % <i>Borrelia</i> geïnfec-teerd per locatie, vier locaties met verschil-lend bosge-bruik en verschille nde werk-zaamhe-den.	Kleine verschillen in teken activiteit en infectiepercenta ge tussen gebieden, maar geen sterk verband. Nimfen dominant over volwassen teken. Geen boslocatie zonder teken.	Ondanks variatie in tekenactiviteit en besmettingsper-centage is het risico voor LB is vergelijkbaar in de vier bestudeerde types bosgebruik.	Geen uitspraken over temporele effecten: verschillen kunnen dus ook verklaard worden door verschillende sampling momenten.
------------	----------------------------------	------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Uitgangsvr</b>	<b>wetgeving</b>							
-------------------	------------------	--	--	--	--	--	--	--

aag:								
Publicatie	Type studie	Populatie	Onderwerp	Follow-up	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Morlando2012	Prospectief cohortonderzoek	Natuurgebied (New York, VS)	ecologische interventie	9 maanden	tekendichtheid, kosten, willingness to pay (WTP)	Herstel van landschap gericht op biodiversiteit leidt tot significante afname van tekendichtheid (effect size [r] = -0,90 voor nymphen in lente en -0,74 voor volwassen teken in herfst, p < 0,001). Geschatte reductie LD is 98%. Kosten herstel bedragen initieel \$5.000 per acre (0,4 hectare) en daarna \$300 per jaar. WTP was \$4 per huishouden per jaar wat voor de 37.000 huishoudens at risk neerkomt op \$460 per acre per jaar (\$156.000 / 556 acres).	Herstel van landschap gericht op biodiversiteit leidt tot significante afname van tekendichtheid en tot een verwachte afname van LD. Bovendien zijn de huishoudens at risk bereid om in een deel van de kosten te voorzien.	Geen specifieke focus op werkenden
Uzzel2012	Kwalitatief onderzoek, individueel interview	21 managers bosbouw (UK)			Verantwoordelijkheid voor veiligheid bezoekers en werknemers	Het bleek dat managers zich op verschillende wijzen verantwoordelijk voelden voor bezoekers en werknemers. De managers bleken onder te verdelen in op werkgevers, wet- en regelgeving en bezoekers	Er bestaan verschillen in de wijze waarop managers van groene gebieden hun	

					mers	gerichte managers. Dit leidt tot verschillende niveaus van veiligheid en voorlichting bij verschillende managers. Dit vertaalt zich weer in verschillende niveaus van	verantwoorde-lijkheden ten aanzien van lymeziekte ervaren en invullen.	
--	--	--	--	--	------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--

<b>Uitgangsvraag:</b>	<b>beroepsziekte</b>						
<b>Publicatie</b>	<b>Type studie</b>	<b>Populatie</b>		<b>Uitkomstmaten</b>	<b>Resultaten</b>	<b>Conclusie</b>	<b>Opmerkingen</b>
vanEgmond2011	Case report	bouwvakker (Nederland) (n= 1)		return to work	Casus van bouwvakker met neuroborreliose waardoor bilaterale diafragma parese. Behandeld met antibiotica en nocturnal non-invasive positive pressure ventilation. Na twee jaar arbeidsongeschikt.	Mogelijke werkgerelateerde lymeziekte leidend tot duurzame arbeidsongeschiktheid.	Onduidelijk of inderdaad een beroepsziekte gemeld is en of WIA is toegekend.

<b>Uitgangsvr</b>	<b>belastbaar</b>						
-------------------	-------------------	--	--	--	--	--	--

<b>aag:</b>	<b>heid</b>							
<b>Publicatie</b>	<b>Type studie</b>	<b>Populatie</b>	<b>Meetinstrument</b>	<b>Variabelen</b>	<b>Uitkomstmaten</b>	<b>Resultaten</b>	<b>Conclusie</b>	<b>Opmerkingen</b>
Milovanović2011	Cross-sectioneel onderzoek	werkenden met neuroborreliose die door centrum voor beroepsziekte zijn onderzocht (Servië) (n= 11)	AL, neurologisch onderzoek, electroencephalografie (EEG), electromyoneurografie (EMNG), computertomografie (CT) en/of magnetic resonance imaging (MRI)		cognitief functioneren (concentratie, geheugen), fysieke belastbaarheid (lopen, tillen, sjouwen)	Centrale neuroborreliose leidt tot verminderd cognitief functioneren. Perifere neuroborreliose leidt tot verminderde fysieke belastbaarheid. Behandeling met antibiotica leidt tot een snellere afname van klachten dan zonder behandeling. Restklachten worden beschreven.	Bij neuroborreliose passen tijdelijke cognitieve of fysieke beperkingen. Soms ook restbeperkingen.	
Zhang2006	Cross-sectioneel onderzoek	patiënten met LB (Maryland, VS) (n= 464)	vragenlijst en en medisch dossiers	Tekenbeet, vroege LB, late LB,	directe medische kosten, indirect medische	Gemiddelde directe medische kosten vroege LB tussen \$464-\$1.609 per patiënt. Kosten late LB \$1.380-\$4.240. Mediaan	Vanuit kostenperspectief is het logisch om te investeren in	- gedateerde data van vóór 2000 - kosten gebaseerd op

				verdenking LB, overige	kosten, niet-medische kosten, productiviteitsverlies	over alle kosten voor alle patiënten met tekenbeet of LB was \$281 per patiënt.	de preventie van tekenbeten en snelle behandeling bij verdenking op LB.	VS - kosten vanuit maatschappelijk perspectief en niet ook vanuit werkgeversperspectief
vanEgmond 2011	Case report	bouwvakker (Nederland) (n= 1)			return to work	Casus van bouwvakker met neuroboreliose waardoor bilaterale diafragma parese. Behandeld met antibiotica en nocturnal non-invasive positive pressure ventilation. Na twee jaar arbeidsongeschikt.	Mogelijke werkgerelateerde Lymeziekte leidend tot duurzame arbeidsongeschiktheid.	Onduidelijk of inderdaad een beroepsziekte gemeld is en of WIA is toegekend.

<b>Uitgangsvraag :</b>	<b>re-integratie</b>							
<b>Publicatie</b>	<b>Type studie</b>	<b>Populatie</b>	<b>Onderwerp</b>	<b>Follow-up</b>	<b>Uitkomstmaten</b>	<b>Resultaten</b>	<b>Conclusie</b>	<b>Opmerkingen</b>
Hassett2010	Prospectief cohortonderzoek	patiënten behandeld met antibiotica in	psychosociale factoren gerelateerd	1 jaar	FIQ-LD, PRIME-MD PHQ, CSQ-CS, PANAS	32% patiënten meldt 1 jaar na LB chronische klachten	Affect op het moment van antibiotische behandeling van LB is	- responserate na 1 jaar 74% - onduidelijke

		verband met LB (VS) (n= 99)	aan PLDS			(pijn, vermoeidheid). Positief affect lijkt tegen PLDS te beschermen (p= 0,003).	voorspellend voor het optreden van PLDS 1 jaar later.	hoe diagnose LB is gesteld
Kanjwal2011	Prospectief cohortonderzoek	werkenden en studenten met POTS (syncope en vermoeidheid) 2-12 jaar na succesvolle behandeling LB met antibiotica (VS) (n=5)	op orthostatische hypotensie gerichte fysieke training, dieet en medicatie	onbekend	afname klachten, hervatting werk of studie	Bij 100% deelnemers afname klachten. Bij 80% hervatting werk of studie.	Sommige patiënten ontwikkelen enkele jaren na succesvolle behandeling LB toch postlymeziekteklachten. Specifieke op klachten gerichte behandeling leidt tot afname klachten en toename dagelijkse activiteiten, zoals werk en studie.	- onduidelijk hoe lang follow-up is - onduidelijk hoe lang interventie duurt - onduidelijk wat kans op terugval is
Kar2010	Case report	boomkweker (Wisconsin, VS)			syncope ten gevolge van AV-dissociatie door lymecarditis	hartritme stoornissen verdwenen na antibiotische behandeling	wees bij hartritme stoornissen en tekenbeten in anamnese alert op lymecarditis	congresabstract
Yakovlev2009	Case report	werkende			hoofdpijn bij PLDS	PNS li- en re-occipitaal leidt tot >90% afname hoofdpijn en terugkeer naar werk	overweeg PNS bij hoofdpijn bij PLDS	congresabstract

<b>Afkorting</b>	<b>Betekenis</b>	<b>Uitleg</b>
AB	Antibiotica	Antibacterieel medicijn. Verschillende types worden gebruikt bij behandeling van LB.
AL	Antilichamen	Eiwitten in bloed. Product van immuunreactie. Vaak redelijk specifiek per pathogeen.
AO	arbeidsongeschikt	
BBU	Biomedica Borrelia Units	Maat IgM en IgG bij Biomedica ELISA.
CSQ-CS	Coping strategies questionnaire, catastrophizing subscale	
CT	computer tomografie	
EEG	electroencephalografie	
ELISA	Borrelia Units	Standaard test voor aantonen AL.
EM	Erythema migrans	Vroeg klinisch beeld van LB. Zich uitbreidende verkleuring van de huid, vaak rood, vaak cirkelvormig, bulls-eye.
EMNG	electromyeloneurografie	
FIQ-LD	Fibromyalgia impact questionnaire revised for Lyme disease	
IFA	Immunofluorescent Assay	
IgG		
IgM		
LB	lymeborreliose	Ziektebeeld veroorzaakt door infectie met de bacterie <i>Borrelia burgdorferi</i> .
LD	lymedisease	Zie LB
MRI	magnetic resonance imaging	
PANAS	Positive and negative affect scale	



PBM	Persoonlijk beschermingsmiddel	
PLDS	Post lyme disease syndrome	
PNS	Peripheral Nerve Stimulation	
POTS	Postural orthostatic tachycardia syndrome	
PRIME-MD PHQ	PRIME-MD patient health questionnaire	
SP	Seroprevalentie	Aanwezigheid van specifieke antilichamen in bloedmonsters van een populatie op tijd x. Vaak gemeten door ELISA, soms in combinatie met Western Blot. Indirecte maat voor blootstelling. Vaak onafhankelijk van klachten of klinisch beeld.
WB	Western Blot	Confirmatietest voor AL na ELISA (in van 2-tier essay).
TA	Topical Application	Sprayen van een middel op kleding of huid.
IC	Impregnated Clothing	Kleding geïmpregneerd met acaricide of repellent.
PC	Protective Clothing	Bedekkende kleding (lange broek, lange mouwen), niet geïmpregneerd.

## Bijlage IV Registratie beroepsziekten Lyme NCvB

	<b>klinisch beeld</b>	<b>blootstelling</b>	<b>beroep</b>	<b>sector</b>	<b>jaar</b>
1	lymeziekte	lyme tekenbeet	boswachter	-	2003
2	lymeziekte	<i>Borrelia</i> burgdorferie	veldmedewerker	semioverheidsinstelling	2003
3	malaise en vermoeidheid	<i>Borrelia</i>	opzichter	semioverheidsinstelling	2003
4	<i>Borrelia</i>	teken- tekenbeet: <i>Borrelia</i>	districtshoofd bosbeheer	bosbeheer	2003
5	lyme	tekenbeet: <i>Borrelia</i>	veldmedewerker	bosbeheer	2003
6	lyme	teek: <i>Borrelia</i>	veldmedewerker	bosbeheer	2003
7	gewrichtsklachten	teken	veldmedewerker	bosbeheer	2003
8	Lymeziekte	tekenbeet, blootstelling <i>Borrelia</i>	voorman/hogwerker/kabelmonteur	instaatatie infrastructuur openbare verl	2004
9	algehele vermoeidheid	<i>Borrelia</i> -bacterie	veldmedewerker	staatsbosbeheer	2004
10	lymeziekte	tekenbeet	veldmedewerker	bosbeheer	2004
11	lymeziekte	teekebeet	veldmedewerker	bosbeheer	2004
12	Lyme-disease	<i>Borrelia</i> overdracht door tekebeet	hovenier	Groenvoorziening/hoveniersbedrijf	2004
13	Lyme	Teek	Boswachter	Beveiliging	2004
14	M. Lyme /gewrichtsslijtage [interactie]	<i>Borrelia</i> Burgdorferi	veldmedewerker met bijzondere taken	werk in bos en natuurterreinen	2004
15	M. Lyme	<i>Borrelia</i> Burgdorferi	medewerker beheersadviezen	arbeid in bos en natuurterreinen	2004
16	lyme	borreliose	medewerker groenvoorziening gemeente	gemeente	2004
17	Lymeziekte	<i>Borrelia</i> overdracht door tekenbeet	handwerks- en ambachtsslieden zonder nadere aanduiding	bosbouw en dienstverlening t.b.v. landbouw	2004

18	Lymeziekte	<i>Borrelia</i> overdracht door tekenbeet	handwerks- en ambachtsslieden zonder nadere aanduiding	overige dienstverlening	2004
19	M. Lyme	<i>Borrelia</i> Burgdorferi door beet van teek	veldmedewerker	arbeid in bos en natuurterreinen	2004
20	Lymeziekte	Lymeziekte,	agent van politie	Politie	2004
21	lymeziekte	tekenbeet	veldmedewerker	staatsbosbeheer	2004
22	lymeziekte	tekenbeet	veldmedewerker	staatsbosbeheer	2004
23	(Lichte) encephalitis met een organopsychosyndroom als zeldzame uiting van lymeziekte.	veldwerk in Rusland. Lyme.	projectleider	het in kaart brengen van land/terreinen	2005
24	M. Lyme	tekenbeet	natuurwetenschapper/onderzoeker in het veld	onderzoeksinstituut	2005
25	vermoeidheid, Lyme	bacterie <i>Borellia</i> burgdorferi	veldmedewerker	bosbeheer	2005
26	algemene malaise, Lyme	bacterie burgdorferi	veldmedewerker	bosbeheer	2005
27	alg malaise, Lyme	bact burgdorferi	veldmedewerker	bosbeheer	2005
28	Lymeborreliose	<i>Borrelia</i> burgdorferi	bioloog-onderzoeker met veldwerk	universiteit	2005
29	Lymeborreliose	veldwerk in Lauwersmeer	bioloog onderzoeker	Universiteit	2005
30	lyme disease	tekenbeet	veldmedewerker	bosbeheer	2005
31	lymeziekte	<i>Borrelia</i>	chauffeur	Defensie	2005
32	Lyme disease	tekenbeet	veldmedewerker staatsbosbeheer	staatsbosbeheer	2005
33	Lymeziekte	teken	boswachter	Natuurreservaat	2005
34	Lyme disease	<i>Borrelia</i> Burgdorferi	militair KL		2005
35	M.Lyme	<i>Borrelia</i> burgdorferi	hovenier	hoveniersbedrijf	2006
36	Lyme disease	tekenbeet	militair huisarts	ministerie van defensie	2006

37	M. Lyme	<i>Borrelia</i> Burgdorferi door beet van teek	veldmedewerker beheer	arbeid in bos en natuurterreinen	2006
38	M. Lyme	<i>Borrelia</i> Burgdorferi door beet van teek	boswachter	beheer van bos en natuurterreinen	2006
39	lyme	tekenbeet	voorman groenvoorziening	sociale werkvoorziening	2006
40	Lymeziekte	Tekenbeet en infectie <i>Borrelia burgdorfi</i>	landmeetkundig medewerker	Rijksoverheid	2006
41	Lyme	Lyme	Politie	politie	2006
42	lymeziekte	blootstelling aan besmette teken	Muskusratbestrijder	waterschap	2006
43	lyme disease	deelname oefeningen 'te velde'	militair/hoofd inwendige dienst	ministerie van defensie	2007
44	Lymeziekte	tekenbeet	pedagogisch medewerker	pedagogische instelling	2007
45	Lyme disease	Lyme (oefenen te velde)	militair	landmacht, min. v. defensie	2007
46	Lymeziekte	blootstelling aan tekenbeten	terreinbeheerder	beheer bossen	2007
47	Lyme disease	besmetting tijdens bezoek aan safaripark tijdens stopover in buitenland	gezagvoerder 747/400	KLM	2007
48	lyme	<i>Borrelia</i> burgdorferi	bioloog/onderzoeker	Universiteit	2007
49	lyme, zich uitend in malaise koorts na t	veldwerk tekenbeet( nimf) lyme	onderzoekster plantecoloog/ bioloog	universiteit	2007
50	Neuroboreliose	<i>Borrelia</i> Burgdorferi via tekenbeet	specialistisch medewerker	Rijksoverheid	2007
51	Lymeziekte	Mogelijke blootstelling aan <i>Borrelia</i>	medewerker basispolitiezorg	Basiseenheid regiopolitie	2007
52	Lyme arthritis ( knie)	teek	muskusrattenvanger	Waterschap	2007

53	lyme disease	broepsmatig risico op contact met teek	agrarisch medewerker (vnl. slotenmaaien)	Cultuurtechnisch bedrijf	2007
54	<i>Borrelia</i>	teek	medewerker natuurbeleid	natuurorganisatie	2007
55	neuroborreliose	lyme	tuinman	gemeente instelling	2007
56	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
57	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
58	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
59	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
60	lymeziekte	Lyme	handwerks- en ambachtsslieden	winning en distributie van water	2007
61	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
62	lymeziekte	Lyme	verleners van persoonlijke diensten, veiligheidsemployees	winning en distributie van water	2007
63	lymeziekte	<i>Borrelia</i>	Duinwachter		2008
64	lymeziekte	<i>Borrelia</i>	duinwachter	duinwaterbedrijf	2008
65	lymeziekte	lyme, werkzaamheden in het veld	beheerteammdw C	natuurbeheer stichting	2008
66	Lymeziekte	Veldwerk, werken in bos	Onderzoeker bodemkunde	Onderzoeksinstelling	2008
67	Lymeziekte	Lyme	handwerks- en ambachtsslieden zonder nadere aanduiding	Winning, behandeling en distributie van water	2008
68	lyme	lyme	medewerker waterschappen afvalwater	waterschap	2008
69	lymeziekte	<i>Borrelia burgdorffii</i>	beheermedewerker	natuurbeheer	2008
70	lymeziekte	lymeziekte, tekenbeten	onderhoud landgoed	Met name onderhoudswerk	2008
71	Lymeborreliose	Tekenbeet	Officier arts	Koninklijke Marine	2008

72	M. Lyme	gespecialiseerd in heide- en bosbranden	brandweerman	koninklijke landmacht	2008
73	Lymeziekte	<i>Borrelia burgdorferi</i>	plantsoenwerker bij gemeente	Gemeentelijke instelling	2009
74	vermoedelijk post lyme syndroom	mogelijk tekenbeet	wsw groenvoorziening, algemeen wsw medewerker	wsw bedrijf afd groen	2009
75	Lyme disease	teken	opsporingsambtenaar: verantwoordelijk voor groen	gemeente	2009
76	chronische rugpijn - Lyme	<i>Borrelia</i>	medewerker buitendienst gemeente	gemeente	2009
77	multipele gewrichtsontstekingen	<i>Borrelia</i>	medewerker buitendienst groen/grijs	gemeente	2009
78	lymeziekte	Borreliose	veldmedewerker Staatsbosbeheer	Staatsbosbeheer	2009
79	lymeziekte	insektenbeet	beleidsadviseur natuurstrategie	Watervoorziening	2009
80	M. Lyme	tekenbeet	boswachter	bosbeheer	2009
81	Lymeziekte, neuroborreliose			muskusrattenbestrijder	2010
82	aanhoudende last van gewrichten met name de knieën, duizeligheid	tekenbeet	natuurbeheermedewerker	natuurbeheer	2010
83	algehele malaise, parese van Bell, gewrichtsklachten	tekenbeet	grondwerker	aannemersbedrijf	2010
84	Erythema migrans	Tekenbeet tijdens oefening voor opleiding in struiken	Medewerker observatieteam	Politie	2010
85	Borreliose		ecologische veldwerkers	technisch adviesbureau	2010
86	Erythema migrans, 1e fase Lyme na tekenbeet.	Tekenbeet als overbrenger <i>Borrelia Burgdorfi</i>	ambassadepersoneel juridisch opgeleid	ambtenaar ministerie buitenlandse zaken	2010

87	neuroboreliose	tekenbeet opgelopen bij veldwerk (ecologisch onderzoek in bos/struikgewas)	ecoloog (veldwerk/ onderzoek bos-struiken)	technisch adviesbureau tav weg/waterbouw	2011
88	lymeziekte		hoofd afdeling beheer landschapsorganisatie	bosbouw	2011
89	Lyme disease	nvt	hovenier op een begraafplaats in de bossen	Begraafplaats voor militairen	2011
90	lymeziekte na besmetting december 2010		boswachter	gemeentelijke overheid	2011
91	Langdurig bestaande vermoeidheidsklachten na tekenbeet op 7/8/2010		Kantonnier	Kantonnier landelijk gebied van gemeente.	2011
92	hoofdpijn, niet fit, status na tekenbeet 3 tot 4 weken eerder. IGM positief	Tekenbeet met <i>Borrelia</i> -infectie	terreinbeheerder/boswachter	beheer natuurgebieden	2011
93	Erythema migrans	Tekenbeten	In opleiding tot officier	Defensie	2011
94	Anderhalve week na tekenbeet in eindoefening rode vlek huid en koorts/alg malaise. Psychisch en fysiek minder fit sinds vlek: concentratieproblemen en vergeetachtig.	Overdracht bacterie door teek	Sergeant, Sportinstructeur	Defensie	2011
95	klachten vermoeidheid en gewrichtsklachten. ha bloedonderzoek, pos op		Medewerker beheer bij een natuurbeheerorganisatie	semi overheid	2011

	lyme				
96	gewrichtklachten, pos op lyme	werkzaam in natuurbeheer, blootstelling teken	natuur beheerder	natuurbeheer organisatie	2011
97	Chronische vermoeidheid, differentiaaldiagnostisch wordt gedacht aan Vit B 12 deficiëntie, Coeliakie, Lyme disease en SOLK (Somatisch onvoldoende verklaarbare lichamelijke klachten)	Spirocheet (zoönose na tekenbeet)	Medewerker inventarisatie en monitoring natuurwaarden. Veldwerker.	Alle groen bij kazernes van het ministerie van Defensie	2011
98	begonnen met rood onderbeen, doof gevoel in re voet, pijnlijke rechter knie en vermoeidheid. Bloedonderzoek en liquor punctie Lyme positief		Hovenier	hoveniersbedrijf, onderhoud particulier en gemeenten	2012
99	Spierpijn, koorts, geheugen, concentratiestoornis, moe.	Lyme	Boswachter	natuurbehoud	2012
100	Neuroborreliose met als voornaamste klacht hoofdpijn	tekenbeet tijdens veldwerk	geen	Rijk	2012
101	Lymeziekte			waterschap	2012



102	Opspelen gewrichtsontstekingen en vermoeidheid bij verder gezonde persoon.	Lyme opgelopen na tekenbeet	werkzaam in groenvoorziening en regelmatig snoeiwerkzaamheden in bossen	werkzaam via sociale werkplaats in groenvoorziening / bossen	2012
103	Malaise, arthralgie, myalgie, palpitations, koorts, hoofdpijn. Na een reis in Zuid-Afrika en mogelijke tekenbeet. Opname ziekenhuis geweest. Werkdiagnose: in eerste instantie: m. Lyme, later: Ricketsia. Echter de oorzaak niet helemaal duidelijk geworden.	Lyme / Ricketsia	senior purser	cabin attendant	2012
104	Lymeborreliose	tekenbeet tijdens veldwerk		Defensie	2012
105	Lymeziekte. Ringvormige afwijking huid. Na antibiotica kuur nu wisselende klachten van arm. Pijn en sensibiliteitsstoornissen.		Vakmedewerker Natuur en recreatie bij het Goois natuurreservaat	Goois natuurreservaat	2012

106	Erythema migrans in knieholte ontdekt op 25-6-12, last van zweten, moeheid en duizelingen. op 5-6-12 tekenbeet tijdens werken, verwijderd zelfde dag op 25-6-12 erythema migrans/ Lyme vastgesteld door HA en gestart met 4 weken doxycycline		muskusrattenbestrijder met aangepast takenpakket; ook onderhoud	waterschap	2012
107	lymeziekte		Jager	Scheepvaart	2012
108	Lymeborreliose	werkzaamheden in bos en veld	Korporaal der zeemacht	Defensie	2012
109	neuroborreliose	Lyme	Tuinman	overheid	2012
110	lymeziekte; erythema migrans en recidiveren gewrichtsklachten	meerdere tekenbeten	boswachter	waterleidingbedrijf	2012
111	neuro borrelia	in het werk veelvuldige blootstelling aan tekenbeten	boswachter bij waterleidingbedrijf	waterleiding bedrijf waarbij er eveneens duin en bosgebieden worden beheerd	2012

## Bijlage V (A, B, C) Arbeidsgerelateerde tekenbeten en Lymeziekte per werksector in Nederland

### A Incidenties Op basis van bedrijfsartsconsultaties

Incidentie per werksector van bedrijfsartsconsultaties per 100.000 werkenden in 2010.

Werksector	Tekenenbeten		Arbeids- gerelateerd e Tekenenbeten	LB*	Arbeids- gerelateerd e LB*
Landbouw, bosbouw en visserij	58	25		64	45
Overige dienstverlening & onbekend	42	11		49	18
Bouwnijverheid	38	11		38	21
Openbaar bestuur en overheidsdiensten	39	8		30	11
Specialistische zakelijke diensten. Vrije beroepen, wetenschappelijke en technische activiteiten	67	8		50	8
Cultuur, sport en recreatie	64	6		38	5
Administratieve en ondersteunde diensten	36	5		29	2
Onderwijs	39	4		21	2
Menselijke gezondheidszorg en welzijnszorg	48	4		22	3
Horeca	32	4		18	2
Vervoer en opslag	32	4		26	7
Financiële dienstverlening	29	3		26	5
Nijverheid en energie	41	3		29	4
Handel	33	3		24	4
Informatie en communicatie	37	2		29	1

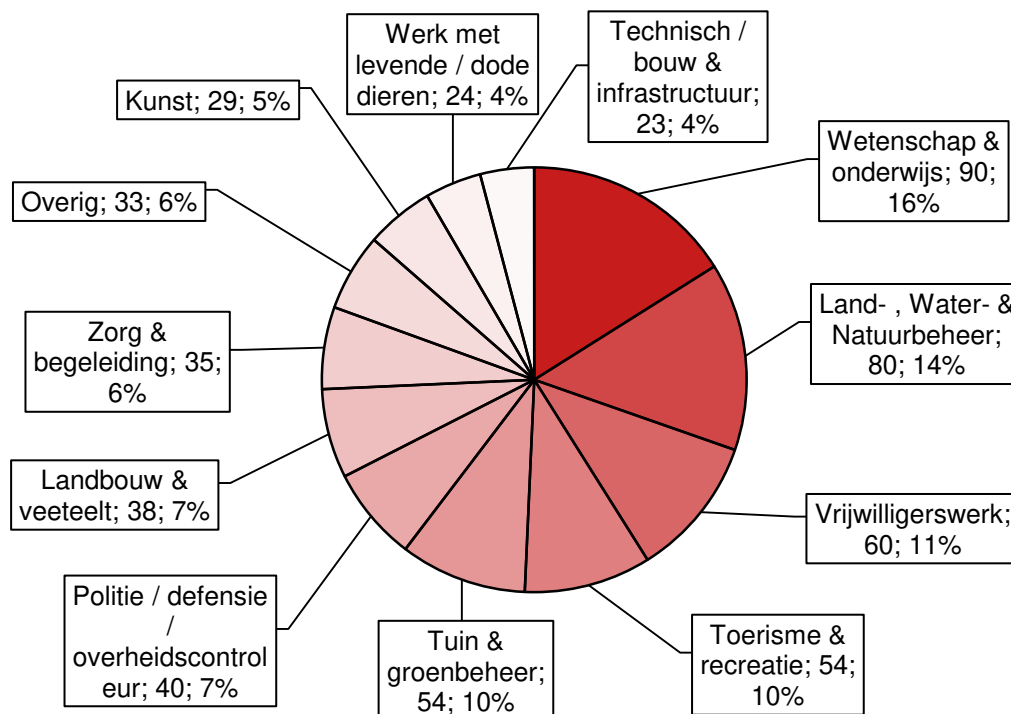
In deze tabel staat LB voor: erythema migrans, gedissemineerde LB en persistente klachten door LB.

Bron: Hofhuis et al, 2013b

**B: Beroepen die minstens acht maal genoemd werden (top 52% ) onder meldingen van 560 individuen die in 2012 en 2013 arbeidsgerelateerde tekenbeten of erythema migrans meldden via de website [http:// www.tekenradar.nl/](http://www.tekenradar.nl/).**

Beroep	frequentie	% van 560
Tuinier/hovenier	41	7,3
Ecoloog/bioloog	39	7,0
Docent/leerkracht	33	5,9
Agrariër/akkerbouwer/veehouder	25	4,5
Militair	25	4,5
Fotograaf/film maker	19	3,4
Boswachter	18	3,2
Instructeur buitensport	17	3,0
Natuurgids	16	2,9
Pedagogisch medewerker kinderopvang	11	2,0
(Activiteiten)begeleider	10	1,8
Bosbouw	8	1,4
Groenmedewerker	8	1,4
Onderzoeker/wetenschappelijk medewerker	8	1,4
Tuinder/kweker	8	1,4
Vrijwilliger Natuurmonumenten	8	1,4

**C: Categorieën (naam; aantal; % van 560) van beroepen die in 2012 en 2013 genoemd werden in de 560 arbeidsgerelateerde meldingen van tekenbeten of erythema migrans via de website [http:// www.tekenradar.nl/](http://www.tekenradar.nl/).**



Bron: Hofhuis et al, 2013b

## Bijlage VI Overzicht belangenverklaringen

Overzicht van belangen bij commerciële bedrijven van de leden van de kerngroep en de projectgroep

De leden van de kern- en de projectgroep hebben verklaard in de laatste drie jaar onderstaande activiteiten te hebben uitgevoerd op uitnodiging van of met subsidie/sponsoring van een industrie in relatie tot het onderwerp van de richtlijn.

<b>Naam</b>	<b>Activiteiten</b>
Dr. F. (Fedor) Gassner	Geen
Dr. D.J. (David) Bruinvels	Geen
R.W.(Rolf) Appels	Geen
J. (Jacintha) van Balen	Geen
J. (Juan) Bouwmans	Geen
A. (Albert) van der Burg	Geen
Dr. ir. R. (Remko) Houba	Geen
J.W. (Joppe) Hovius	Geen
M.J. (Menno) de Lange,	Geen
J.J. (Jaap) Maas	Geen
M. (Miranka) Mud	Geen
L. (Liesbeth) Niessen	Geen
G. M. (Gracia) Pikel	Geen
A. (Anton) Riemslog,	Geen
A. (Ad) de Rooij	Geen
J. (Jan) Schilpzand	Geen
J.M. (Jim) Steenbergen	Geen
R. (Ron) Veders	Geen

## Bijlage VII Overzicht commentaren conceptrichtlijn

De conceptversies van de richtlijn en het achtergrond-document is uitgezet via Survey Monkey onder bedrijfsartsen en experts. Ook kregen de leden van de projectgroep nog een mogelijkheid om commentaar te leveren en zijn er experts benaderd. Deze hebben hun commentaar op een andere wijze gegeven (mail, commentaar in de conceptversies zelf).

De 5 respondenten via Survey Monkey waren anoniem (2 bedrijfsartsen, een epidemioloog, een arts infectieziekten en een arbeidshygiënist).

De 8 leden van de projectgroep die in deze fase commentaar hebben gegeven waren:

R.W. Appels (arts infectieziektenbestrijding)  
J.W. (Joppe) Hovius, internist  
J.J. (Jaap) Maas, bedrijfsarts  
M. (Miranka) Mud, patiëntenvereniging NVLP  
L. (Liesbeth) Niessen, psycholoog  
A. (Ad) de Rooij, bedrijfsarts  
J. (Jan) Schilpzand, bedrijfsarts  
R. (Ron) Veders, bedrijfsarts

De 2 experts die commentaar gegeven hebben zijn:

K. Heimerik, arbodeskundige, RIVM, LCI  
M. van de Sande, RIVM, EPI

## Bijlage VIII Performance indicatoren

Performance indicatoren geven de key-issues van de richtlijn weer. Ze laten zien waar het in de richtlijn om gaat en geven daar meetbare normen bij.

Verantwoord omgaan met bijzondere groepen	Voldaan?
Bij zwangeren de kans op het oplopen van Lymeziekte minimaliseren: Aan zwangeren zijn tijdelijke werkzaamheden zonder risico op tekenbeten aangeboden.	ja/nee/n.v.t.
Bij arbeidsgehandicapten de kans op het oplopen van Lymeziekte minimaliseren: Arbeidsgehandicapten zijn op passende wijze beschermd tegen tekenbeten.	ja/nee/n.v.t.
<b>Beheersmaatregelen</b>	
Bij schatten van de kans op tekenbeten is rekening gehouden met het type werkomgeving: De vooraf geschatte kans op een tekenbeet is afhankelijk van het type werkomgeving naar boven of beneden bijgesteld.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is aan werkenden met permetrine geïmpregneerde kleding gegeven: Aan werkenden is met permetrine geïmpregneerde kleding verstrekt.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is aan werkenden voorlichting gegeven over risico: Er is voorlichting gegeven over de hoogte van het risico op tekenbeten.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is voorlichting gegeven over tekencontrole aan werkenden: Er is voorlichting gegeven over het controleren van het lichaam op teken.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is aan werkenden voorlichting gegeven over het verwijderen van teken: Er is voorlichting gegeven over het verwijderen van teken.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten zijn aan werkenden contactgegevens gegeven van een professional die kan assisteren bij het verwijderen van teken: Contactgegevens professional zijn aan werkenden verstrekt.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is voorlichting gegeven over het omgaan met een teek die langer vastgebeten zit dan 24 uur: Er is voorlichting gegeven over wat een werkende moet doen als een teek langer vastgebeten zit.	ja/nee/n.v.t.
Bij verhoogd risico op tekenbeten is aan werkenden voorlichting gegeven over het gedurende drie maanden in de gaten te houden van eerste symptomen: Er is voorlichting gegeven over de eerste symptomen van Lymeziekte.	ja/nee/n.v.t.
<b>Beroepsziekte</b>	
Bij het schatten van de kans dat iemand op het werk ooit een tekenbeet heeft opgelopen, zijn het type beroep en de lengte van het dienstverband meegenomen:	ja/nee/n.v.t.

Bij het vaststellen van een werkgerelateerde Lymeziekte zijn het type beroep en de lengte van het dienstverband vastgelegd.	
Bij het melden van Lymeziekte als beroepsziekte is gehandeld volgens het vijf-stappenplan van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekte (NCvB):  Er is gehandeld volgens het vijf-stappenplan van het NCvB.	ja/nee/n.v.t.
Belastbaarheid	
Bij het gebruik van doxycycline tijdens zonnig weer worden beschermende kleding, sunblock en lippenbalsem met minstens factor 15 aangeraden:  Er zijn adviezen gegeven over beschermende maatregelen bij het gebruik van doxycycline tijdens zonnig weer.	ja/nee/n.v.t.
Re-integratie	
Bij het geven van re-integratieadviezen aan werkenden met restklachten na Lymeziekte wordt op pragmatische wijze gebruik gemaakt van bestaande multidisciplinaire richtlijnen:  Bij restklachten na Lymeziekte is gebruik gemaakt van multidisciplinaire richtlijnen.	ja/nee/n.v.t.

### Berekenen score performance indicatoren

ja = 1 nee = 0 n.v.t. = 0

Sommeer alle ja-antwoorden: xcore = som(Ja)

Sommeer alle n.v.t.: xcore = 13 – som(n.v.t.).

Performance Score = (som(ja) / (13 – som(n.v.t.))) \* 100

Een performance score van meer dan 80% is uitstekend.

### Voorbeeld

Itemscores: 7x Ja, 2x Nee, 4x NVT

Performance Score: (7 / 9) \* 100 = 77%.



## Bijlage IX Bruikbare internetbronnen

1. CBO-richtlijn Lymeziekte (2013): <http://www.diliguide.nl/document/1314>
2. RIVM-richtlijn Lymeziekte (2013):  
[http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Professioneel\\_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI\\_richtlijnen/LCI\\_richtlijn\\_Lymeziekte](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Lymeziekte)
3. RIVM on-line voorlichting: <http://www.rivm.nl/tekenbeet>
4. RIVM-voorlichtingsmaterialen (folders, afbeeldingen, teksten, vragen en antwoorden): <http://toolkits.loketgezondleven.nl/toolkits/>
5. Weergave tekenactiviteit, tekenbeten en incidentie lymeziekte; online melden van tekenbeten, bijdragen aan wetenschappelijk onderzoek:  
<http://www.tekenradar.nl>
6. Films
  - a. STIGAS voorlichtingsfilm lymeziekte voor werkenden (2013):  
<http://youtu.be/PVJLhna6R4M>
  - b. RIVM-voorlichtingsfilm Een teek? Pak'm beet (2012):  
[http://youtu.be/MveB\\_UYn8cY](http://youtu.be/MveB_UYn8cY)
  - c. RIVM-voorlichtingsfilm Teken verwijderen (2013):  
<http://youtu.be/WWrdwIzmbY8>
  - d. RIVM-voorlichtingsfilm controleren op tekenbeten (2013):  
<http://youtu.be/I0zml09WEkQ>
7. Website over tekenoverdraagbare aandoeningen is geschreven door gezaghebbende Europese experts: <http://www.eucalb.com/>
8. Apps voor smartphones of tablets beschikbaar via Google Play store en Apple store :
  - a. RIVM 'Tekenbeet'
  - b. Natuur en Milieu Overijssel 'Teek Away'
  - c. GGD Zeeland: 'Teek!'
9. Rapport Lyme onder de Loep van de Gezondheidsraad (2014):  
<http://www.gr.nl/nl/adviezen/optimale-gezondheidszorg/lyme-onder-de-loep>
10. Informatieboekje over de lymeziekte
  - a. Bestellen boekje: <http://www.biomaatschappij.nl/product/ziekte-van-lyme/>
  - b. Gratis on-line versie: <http://www.biomaatschappij.nl/product/ziekte-van-lyme/>
11. Aanvullende informatie voor werkgevers en werknemers:
  - a. Stigas: [www.stigas.nl](http://www.stigas.nl)
  - b. Week van de teek: <http://www.weekvandeteeek.nl>
  - c. Voorlichtingsfolder voor laag-geletterden in de groene sector:  
<http://www.weekvandeteeek.nl/media/downloads/folder-teken-en-de-ziekte-van-lyme-voor-laaggeletterden.pdf>
  - d. Informatie over infectieziekten in de werkomgeving:  
<http://www.kiza.nl/> NCVB
  - e. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCVB):  
<http://www.beroepsziekten.nl/>
12. Website Nederlandse Vereniging voor Lyme patiënten (NVLP):  
<http://www.lymevereniging.nl>
13. Lesmaterialen voor leerlingen groen VMBO en MBO, samengesteld door Wageningen University (WUR):  
<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Lesmateriaal-en-docententraining-Voorkom-tekenbeten-en-de-ziekte-van-Lyme.htm>