



# Campylobacter-infecties Richtlijn



## Samenvatting

**Verwekker:** campylobacters (gramnegatieve bacteriën), meest voorkomend is *C. jejuni*

**Besmettingsweg:** Indirect: via verontreinigd water, of voedsel, of directe feco-orale besmetting door contact met dieren.

**Incubatietijd:** 1-7 (meestal 3) dagen

**Besmettelijke periode:** zonder antibiotische behandeling 2-7 weken.

**Maatregelen:** meldingsplicht groep B2 (bij 2 of meer gevallen van acute voedselvergiftiging in 24 uur) en Art26. Bronopsporing i.s.m. NVWA. Hygiënemaatregelen. Arbomaatregelen en wering op indicatie.

**Symptomen:** gastro-enteritis met buikpijn en bloed bij de ontlasting. Vaak koorts, hoofdpijn en spierpijn.

**Let op: de geldigheidstermijn van deze richtlijn is verlopen. De informatie is mogelijk verouderd. De richtlijn zal worden herzien.**

## Versiebeheer

Vastgesteld LOI: februari 2006.

Februari 2019: deze richtlijn wordt momenteel herzien.

Wijzigingen:

- Januari 2017: besmettingsweg aangevuld: aerogene transmissie beschreven bij slachthuispersoneel.
- Augustus 2016: meldingsplicht is aangevuld met 'en dezelfde symptomen hebben of labbevestigd zijn.'
- Juli 2015: aangepast aan de Levensmiddelenwetgeving Verordening 852/2004.

## Ziekte & Besmettelijkheid

### Verwekker

*Campylobacters* zijn beweeglijke, kommvormige, gramnegatieve staafjes. In 1886 zag Escherich al gekromde staafjes in bloederige ontlasting van een kind. In 1913 werd voor het eerst een *Campylobacter* geïsoleerd uit geaborteerde schapenfoetussen. Door de specifieke vereisten voor de isolatie werd *Campylobacter* pas in de jaren 70 frequent uit de ontlasting geïsoleerd en herkend als vaak voorkomende verwekker van enteritis. De meeste ziektegevallen bij de mens worden veroorzaakt door de *C. jejuni*, die ook bij een groot aantal dieren voorkomt, gevolgd door *C. coli* (varkens en kippen). Andere voor de mens pathogene *Campylobacter*-soorten zijn *C. lari* (watervogels en schelpdieren) en *C. upsaliensis* (honden). Infectie met *C. fetus* (runderen en schapen) leidt vaak tot bacteriëmie en reageert minder goed op antibiotische therapie. Andere pathogene soorten binnen de familie *Campylobacteraceae* behoren tot het genus *Arcobacter*. *A. butzleri*

is een weinig frequent voorkomende verwekker van diarree.

## Pathogenese

Na orale inname moeten de *Campylobacter*-bacteriën overleven tijdens de maagpassage. Vervolgens penetreren de bacteriën de mucuslaag van de darm, hierbij geholpen door hun flagel, en adhereren ze aan het darmepitheel. Daarna worden ze door middel van een actief proces geïnternaliseerd en wordt de darmmucosa geïnvadeerd. Bij ernstige ziekte wordt macroscopisch een diffuse, bloederige, oedemateuze, exsudatieve enteritis gezien.

Rectumbiopsies tonen een non-specifieke colitis, met afgeplatte villi en ontstekingsinfiltraat van de gehele mucosa en verdikking van de basaalmembranen. Dezelfde *Campylobacter*-stam kan verschillende klinische verschijnselen geven, wat aangeeft dat gastheerfactoren van groot belang zijn bij het ontstaan van symptomen. De rol van exotoxinen bij de pathogenese en de symptomatologie is onduidelijk. (Blas04)

## Incubatieperiode

1-7 dagen, meestal 3 dagen. (Ski00)

## Ziekteverschijnselen

Een groot gedeelte van de infecties met *Campylobacter spp.* leidt niet tot klinische verschijnselen. Indien ziekteverschijnselen optreden zijn deze het gevolg van ontsteking in het jejunum, ileum en colon. Infecties met *Campylobacter spp.* veroorzaken een gastro-enteritis die relatief frequent gepaard gaat met buikpijn en bloed bij de ontlasting. Ongeveer eenderde van de patiënten heeft voorafgaand aan de gastro-intestinale symptomen een influenza-achtig prodromaal ziektebeeld met koorts, hoofdpijn en spierpijn. Buikkrampen, diarree en misselijkheid met braken beginnen gemiddeld drie dagen na inname van besmet voedsel of water. De ernst van de gastro-intestinale klachten varieert van dunne ontlasting tot hevige waterige of bloederige diarree tot meer dan tien keer per dag. De gastro-intestinale verschijnselen duren meestal één tot zeven dagen en gaan vanzelf over, de koorts verdwijnt meestal binnen 72 uur. In 10 tot 20% van de gevallen houden de klachten langer dan een week aan en in 5 tot 10% van de onbehandelde infecties kan een recidief optreden. (Blas04) Hoewel de prognose van een gastro-intestinale infectie zeer goed is, is mortaliteit door *Campylobacter*-infecties beschreven. (Helm03)

Bacteriëmieën door *Campylobacter spp.* zijn zeldzaam, komen voornamelijk voor bij ouderen en zijn geassocieerd met cellulitis. Bacteriëmieën worden relatief vaak veroorzaakt door *C. fetus* en kunnen bij zwangere vrouwen tot abortus leiden. (Blas04, Skir00)

In een klein aantal gevallen treden er postinfectieuze complicaties op. De bekendste zijn reactieve artritis en het Guillain-Barré-syndroom. Tot 20% van patiënten met een bewezen *Campylobacter*-infectie krijgt aansluitend last van gewrichtsklachten. Een klein gedeelte hiervan (2-7% van het totaal) kan worden geclassificeerd als reactieve artritis. (Hann02) De prognose van *Campylobacter*-geassocieerde artritis is goed.

Veel zeldzamer (naar schatting 1 op de 5.000 *Campylobacter*-enteritisgevallen) is het Guillain-Barré syndroom. (Have00) Hierbij is er sprake van een auto-immunreactie tegen perifere zenuwen en deze treedt meestal twee tot drie weken na de infectie op. Meestal presenteren patiënten zich met een progressieve spierzwakte, afwezige reflexen en gevoelsstoornissen. Patiënten met het Guillain-Barré syndroom worden behandeld met intraveneuze immuunglobulinen. Ondanks deze therapie bedraagt de letaliteit bij het Guillain-Barré syndroom tussen 3 en 7%.

## Natuurlijke immuniteit

Het klaren van een infectie met *Campylobacter* hangt nauw samen met een adequate antistofrespons tegen *Campylobacter*. Dit wordt duidelijk geïllustreerd door het frequent voorkomen van *Campylobacter*-infecties bij patiënten met agammaglobulinemie. Bij gezonde individuen worden in respons op een *Campylobacter*-infectie IgM-, IgA-, en IgG-antilichamen gevormd. (Blas04) Na twee tot vier maanden zijn de IgM- en IgA-antistoffen niet meer aantoonbaar. De IgG-antistoffen blijven veel langer detecteerbaar. Boven de leeftijd van 20 jaar heeft nagenoeg iedereen in Nederland antistoffen tegen *Campylobacter*. Toch komt gastro-enteritis door *Campylobacter* bij volwassenen nog frequent voor zodat kan worden geconcludeerd dat de aanwezigheid van antistoffen geen volledige bescherming biedt tegen herinfectie. T-celreactiviteit tegen *Campylobacter*-antigenen is aangetoond, maar de exacte rol van T-cellen bij de immuunrespons tegen *Campylobacter* is onduidelijk.

## Reservoir

Het dierlijke reservoir bestaat uit pluimvee en vogels, jonge honden en katten, varkens, runderen, knaagdieren, schapen, vliegen en zwijnen. (Chin00) Oppervlaktewater en ondiep grondwater kunnen besmet zijn met *Campylobacter*. Inadequate chlorering van drinkwater uit die bronnen kan dan leiden tot ziekteverschijnselen. (Blas04)

## Besmettingsweg

Mensen worden ziek door de inname van besmet voedsel of water of door directe feco-orale besmetting door contact met dieren. Bij onvoldoende keukenhygiëne kan kruisbesmetting optreden van andere levensmiddelen die rauw worden gegeten. Directe overdracht van mens op mens speelt slechts een beperkte rol. (Door04)

*Campylobacter*-bacteriën worden soms gevonden in (vochtige) lucht in bijvoorbeeld slachterijen. Aerogene transmissie is beschreven bij slachthuispersoneel. (Posc06, IB13)

## Besmettelijke periode

Zonder antibiotische behandeling duurt de uitscheiding van de bacterie 2-7 weken. (Chin00, Kape92)

## Besmettelijkheid

De dosis waarbij geïnfecteerde individuen ziekteverschijnselen ontwikkelen bedraagt minder dan  $10^3$  organismen. (Teun05) Dit getal is gebaseerd op slechts één vrijwilligersstudie en twee uitbraken en is bij kinderen mogelijk nog lager. Deze dosis is mogelijk ook afhankelijk van het type besmet voedsel, en wel van de mate waarin het maagzuur door dit voedsel wordt geneutraliseerd.

## Diagnostiek

Zie ook [Diagnostisch Vademecum Campylobacter](#)

## Microbiologische diagnostiek

Kweek van feces of bloed is de gouden standaard van de diagnostiek. Voor gerichte kweek op *Campylobacter* uit feces dienen selectieve kweekmedia te worden gebruikt. Deze bevatten antibiotica om de groei van overige darmflora te remmen. De platen worden geïncubeerd bij lage zuurstofspanning (microaerofiel) in verband met de fysiologische eigenschappen van *Campylobacter*. De meeste kweekprotocollen zijn ontwikkeld om *C. jejuni* met een zo hoog

mogelijke sensitiviteit op te sporen. In sommige gevallen leidt dat inherent tot een minder optimale methode voor het opsporen van andere *Campylobacteriaceae* zoals *C. fetus* en *A. butzleri*. Geautomatiseerde bloedkweeksystemen zijn goed in staat om intravasculaire infecties (bacteriëmie) met *Campylobacter spp.* te detecteren.

Moleculaire detectiemethoden zoals antigeendetectie en PCR worden in Nederland sporadisch routinematig uitgevoerd. Serologische detectie van *Campylobacter*-infecties door middel van antistofbepaling in serum wordt op enkele plaatsen in Nederland uitgevoerd en kan van nut zijn bij neurologische of reumatologische complicaties. Speciering vindt in de meeste laboratoria routinematig plaats. (DNA-)Typering van isolaten vindt alleen plaats bij explosies of in het kader van epidemiologische studies.

De gevoeligheid van de gebruikte diagnostiek kan fors verschillen. Raadzaam is, zeker bij een explosie, om hierover met het laboratorium te overleggen.

## Risicogroepen

### Verhoogde kans op infectie

Op basis van epidemiologische gegevens blijkt dat de kans om een infectie met *Campylobacter jejuni* op te lopen verhoogd is bij kinderen van 1-4 jaar.

Daarnaast blijkt uit case-control studies dat de volgende handelingen een risico voor het verkrijgen van een *Campylobacter*-infectie vormen:

- hanteren en consumeren van kip en kipproducten, ander rauw vlees en vlees van de barbecue;
- consumptie van ongepasteuriseerde melk;
- inname van besmet oppervlaktewater bij zwemmen/spelen;
- reizen naar landen met een relatief lage hygiëne;
- direct contact met dieren (voornamelijk pluimvee en jonge honden en katten).

### Verhoogde kans op een ernstig beloop

Een verhoogde kans op uitbreiding van de infectie naar de bloedbaan en langdurige gastro-intestinale verschijnselen is aanwezig bij personen met een gestoorde/incomplete antistofproductie tegen *Campylobacter*. (Blas04)

- hypo en agammaglobulinemie;
- hivinfectie;
- kinderen <3 maanden;
- personen >70 jaar

## Epidemiologie

### Verspreiding in de wereld

Gastro-enteritis door *Campylobacter spp.* is endemisch in de gehele wereld. In ontwikkelingslanden komen bij kinderen veel meer infecties voor dan in geïndustrialiseerde landen, zowel symptomatisch als asymptomatisch. (Blas04) *Campylobacter* veroorzaakt frequent gastro-enteritis bij westerse reizigers.

### Voorkomen in Nederland

Op grond van de extrapolaties van kweekgegevens wordt het jaarlijkse aantal gevallen van gastro-enteritis door *Campylobacter* in Nederland geschat op 80.000, waarvan 18.000 patiënten

hun huisarts bezoeken. (Have05) In Nederland is net als in de meeste landen met een gematigd klimaat sprake van een piek in de zomermaanden. Sinds het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw is het aantal positieve kweken geleidelijk afgenomen, met een tijdelijke lichte stijging van 2000 tot 2002. (Pelt04) Naar schatting vinden er jaarlijks meer dan 600 ziekenhuisopnamen plaats en overlijden er 30, vooral oudere, patiënten ten gevolge van een infectie met *Campylobacter*.

## Preventie

### Immunisatie

Er is geen vaccin tegen *Campylobacter*.

### Algemene preventieve maatregelen

- Voorlichting over hygiënische procedures aan personen die voedsel bereiden om kruisbesmetting te voorkomen;
- goed verhitten of vermijden van levensmiddelen met een relatief hoge kans op besmetting door *Campylobacter*: kip, ongepasteuriseerde melk, rauw/halfgaar vlees, vlees van de barbecue;
- handen wassen na contact met huisdieren (jonge honden en katten) en dieren op de kinderboerderij;
- voorlichting over hygiëne aan reizigers;
- reductie van *Campylobacter*-besmetting van levensmiddelen door maatregelen in landbouw en voedselproductie.

### Desinfectie

*C. jejuni* kan slecht tegen vriezen en uitdroging, maar kan lang overleven in water of melk met een temperatuur van 4 graden Celsius. *Campylobacter*- bacteriën worden effectief gedood door alcohol 70% en natriumhypochloriet 0,025% (250 ppm).

Desinfectie: Standaardmethoden

	Te desinfecteren onderdeel	Standaardmethode
1	Oppervlakken (geen bloed, wel excreta en besmette water- en voedselcontactplaatsen)	2.1.1
2	Oppervlakken (bloed)	2.1.2
3	Instrumenten (niet huid- of slijmvliesdoorborend, geen bloed, wel excreta en besmette water- en voedselcontactplaatsen)	2.2.1
4	Instrumenten (niet huid- of slijmvliesdoorborend, wel bloed)	2.2.2
5	Instrumenten (wel huid- of slijmvliesdoorborend)	niet van toepassing
6	Textiel	2.3.2
7	Intacte huid	niet van toepassing
8	Niet-intacte huid	niet van toepassing
9	Handen	2.4.3

Naar [standaardmethoden reiniging, desinfectie en sterilisatie in de openbare gezondheidszorg](#)

## Maatregelen

### Meldingsplicht

Campylobacteriose is als acute voedselvergiftiging of voedselinfectie een meldingsplichtige ziekte groep B2 indien de patiënt behoort tot een groep van twee of meer personen die binnen een tijdvak van 24 uur hetzelfde hebben gegeten of gedronken en dezelfde symptomen hebben of labbevestigd zijn.

De arts meldt in dat geval een campylobacteriose aan de GGD. De GGD rapporteert clusters anoniem conform de Wet Publieke Gezondheid en levert gegevens voor de landelijke surveillance van meldingsplichtige ziekten. Bij een diarree-uitbraak in een instelling moet volgens artikel 26 van de Wet Publieke Gezondheid de GGD worden ingeschakeld (zie ook het LCI-draaiboek '[Uitbraken van gastro-enteritis en voedselvergiftigingen](#)').

### Inschakelen van andere instanties

De GGD coördineert de samenwerking met andere instanties zoals de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). De NVWA voert toezicht uit op exploitanten van levensmiddelenbedrijven aslook overige professionele voedselberieders en is in die hoedanigheid bevoegd om nader onderzoek (inspectie, bemonstering en labonderzoek van verdacht voedsel) uit te voeren bij de voedselbereider. Afstemming met de NVWA over onderzoek bij uitbraken van voedselvergiftiging en –infectie vindt plaats via het Expertisecentrum voedselvergiftiging, 24/7 bereikbaar (T: 088-2233032 / E: [expertisecentrumVV@nvwa.nl](mailto:expertisecentrumVV@nvwa.nl)).

### Bronopsporing

Als er sprake is van meldingsplicht (zie [Meldingsplicht](#)) of na individuele inschatting coördineert de GGD de bronopsporing en onderhoudt nauw contact met de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), die belast is met toezicht op naleving van de reggeving op voedselveiligheid. Indien men wil aantonen dat voedsel als de bron van infectie wordt beschouwd is het van belang snel te handelen omdat voedselresten anders mogelijk reeds zijn weggegooid.

### Contactonderzoek

Niet van toepassing omdat *Campylobacter* nagenoeg niet van mens op mens wordt overgedragen. Echter, in geval van verdenking van zoönotische risico's (contactoverdraagbare zoönosen) kan de NVWA worden ingeschakeld.

### Maatregelen ten aanzien van de patiënt en contacten

Aangezien de kans op transmissie van mens op mens bij normale hygiëne klein is, zijn geen extra maatregelen nodig bij een *Campylobacter*-infectie buiten het ziekenhuis. Om het risico op transmissie binnen een gezin, ziekenhuis of instelling te verkleinen zijn de standaard maatregelen op gebied van hygiëne (WIP) voldoende, mits goed nageleefd.

### Melden als beroepsziekte

Voor personen die werkzaam zijn in de voedselbereiding dienen maatregelen te worden gehanteerd overeenkomstig de daarvoor geldende wetgeving (Verordening ((EG) nr. 852/2004 inzake levensmiddelenhygiëne). In alle relevante gevallen dient de NVWA geconsulteerd te worden voor nadere afstemming. Afstemming met de NVWA over onderzoek bij uitbraken van voedselvergiftiging en –infectie vindt plaats via het Expertisecentrum voedselvergiftiging, 24/7 bereikbaar (T: 088-2233032 / E: [expertisecentrumVV@nvwa.nl](mailto:expertisecentrumVV@nvwa.nl)).

## Profylaxe

Geen.

## Wering van werk, school of kinderdagverblijf

### School/kinderdagverblijf

Bij een bewezen infectie met *Campylobacter* is wering niet zinvol.

### Wering van werk

Patiënten die werkzaam zijn in de gezondheidszorg of levensmiddelensector dienen zolang ze symptomen hebben te worden uitgesloten van handelingen die risico vormen voor overdracht van *Campylobacter*. Als de symptomen zijn verdwenen wordt, ondanks persisterende positieve feceskweken in sommige gevallen, de besmettelijkheid zo klein geacht dat het risico van transmissie minimaal is. Controlekweken zijn dan ook niet nodig. Als de symptomen verdwenen zijn, kan bij uitzonderingsgevallen door de lokale bedrijfsarts worden besloten om over te gaan tot aanvullende maatregelen bij werkhervatting.

Voor personen die werkzaam zijn in de levensmiddelensector dient rekening te worden gehouden met de geldende levensmiddelenwetgeving die van toepassing is op personen werkzaam in een levensmiddelenbedrijf. Het betreft hier Verordening (EG) nr. 852/2004 inzake levensmiddelenhygiëne, die door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) wordt gehanteerd bij het uitvoeren van haar toezicht op levensmiddelenbedrijven. De wettelijke eisen in de ze Verordening omvatten de algemene hygiënevoorschriften op het gebied van levensmiddelen vastgesteld voor exploitanten van levensmiddelenbedrijven. Hierin wordt bepaald dat 'personen die lijden aan of drager zijn van een ziekte die via voedsel kan worden overgedragen, (...) geen levensmiddelen mogen hanteren of, in welke hoedanigheid ook, ruimten mogen betreden waar levensmiddelen worden gehanteerd, indien er kans bestaat op rechtstreekse onrechtstreekse verontreiniging. Wanneer dergelijke personen in een levensmiddelenbedrijf werken, dienen zij hun ziekte of de symptomen en indien mogelijk de oorzaken ervan onmiddellijk kenbaar te maken aan de exploitant van het levensmiddelenbedrijf'.

Personen met gastro-enteritisklachten (zie [Ziekteverschijnselen](#), o.a. diarree) die betrokken zijn bij de bereiding, verpakking of behandeling van eet- en drinkwaren en/of verplegend personeel dienen de eerst verantwoordelijke van de afdeling hiervan direct op de hoogte te stellen. Deze kan hierop actie ondernemen. De voorkeur heeft een tijdelijke tewerkstelling elders in de instelling. Werknemers dienen bij indiensttreding hierover te worden geïnformeerd.

Een werkverbod waarmee de werknemer niet instemt, is moeilijk te verwezenlijken, maar kan in uiterste nood uitgevaardigd worden door de burgemeester van de betreffende gemeente.

Klachtenvrij personeel kan overal tewerkgesteld worden tenzij bij fecesonderzoek een positieve fecesweek wordt gevonden op *Shigella*, *Salmonella typhi* of *Salmonella paratyphi B*. Na uitsluiten van deze verwekkers kunnen medewerkers de verpleging na het doormaken van gastro-enteritisklachten, altijd na informeren van en/of overleg met de leidinggevende of

bedrijfsarts en goede voorlichting weer de eigen werkzaamheden hervatten. Voor keukenpersoneel zijn de eisen uit de geldende levensmiddelenwetgeving (Verordening (EG) nr. 852/2004) van toepassing.

Werkhervatting na klinisch herstel is mogelijk op voorwaarde dat voorlichting, hygiënisch werken en toezicht hierop gewaarborgd is (Europees Parlement 2004). Zie ook het LCI-draaiboek '[Uitbraken van gastro-enteritis en voedselvergiftigingen](#)'.

## Desinfectie

Zie [Preventie](#).

## Profylaxe & Behandeling

### Profylaxe

Geen.

### Immunisatie

Er is geen vaccin tegen *Campylobacter*.

### Behandeling

Therapie bij gastro-enteritis veroorzaakt door *Campylobacter* bestaat uit het bestrijden van vocht- en mineralenverlies. Bij tevoren gezonde patiënten zijn antibiotica niet aangewezen, omdat er nauwelijks invloed is op de duur van de symptomen.

Antibiotica zijn geïndiceerd bij de volgende groepen:

- ernstig gedehydrerde patiënten;
- patiënten met infecties van de bloedbaan;
- patiënten met hoge koorts en bloederige diarree;
- patiënten met meer dan één week gastro-intestinale klachten;
- patiënten met een verhoogd risico op complicaties (zie [Verhoogde kans op een ernstig beloop](#)).

Het percentage humane isolaten dat resistent is tegen quinolonen (bijvoorbeeld cipro-floxacin) schommelt al enkele jaren tussen 15 en 30%. (Pelt04) In Nederland worden gastro-intestinale infecties met *Campylobacter* daarom behandeld met een macrolide zoals clarithromycine of azithromycine. Bij intravasculaire infecties is het risico op een infectie met *C. fetus* groter en dient vanwege therapiefalen op macroliden te worden behandeld met een carbapenem (meropenem of imipenem) in combinatie met een aminoglycoside (bijvoorbeeld gentamicine).

## Historie

Campylobacteriose is de verzamelnaam voor ziektebeelden veroorzaakt door gramnegatieve bacteriën van het genus *Campylobacter*. De naam *Campylobacter* komt uit het Grieks en is samengesteld uit het woord 'campylo', dat gebogen betekent, en 'bacter' dat staaf betekent.

Nadat in de jaren 70 selectieve kweekmedia werden ontwikkeld voor de isolatie van *Campylobacter spp.* werd duidelijk dat *Campylobacter* tot de meest frequente bacteriële verwekkers van diarree behoort. De incidentie van infecties door *Campylobacter* ligt in Nederland hoger dan van *Salmonella* en *Shigella* samen (respectievelijk 35,9, 23,7 en 3,2 laboratorium bevestigde gevallen/100.000/jaar). (Wit01a, Wit01b, Pelt03) Naast de *Campylobacter*



*spp.* die gastro-intestinale klachten veroorzaken zijn een aantal andere *Campylobacter spp.* geassocieerd met peridontale ziekten. Deze laatste soorten worden niet besproken in deze richtlijn.

## Literatuur

- Ang CW, Godschalk PCR, Endtz HP. Het syndroom van Guillain-Barré na infectie met *Campylobacter jejuni*. Nieuwe inzichten in de pathogenese. Infectieziekten Bulletin 2003;14:285-88.
- Blaser MJ, Allos BM. *Campylobacter jejuni* and related species. Chapter 213, in 'Principles and practice of infectious diseases' Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. 6th edition, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2004.
- Doorduyn Y, Brandhof WE van den, Duynhoven YHTP van, Wagenaar JA, Pelt W van. Risk factors for endemic *Campylobacter jejuni* infections in the Netherlands: a case control study. Proceedings 5th World Congress of Foodborne Infections and Intoxications, 2004;III:627-31.
- Europees Parlement en de Raad Verordening (EG) nr. 852/2004 van 29 april 2004 inzake levensmiddelenhygiëne. Bijlage 2, H 8, punt 2.
- Hannu T. et al. *Campylobacter*-triggered reactive arthritis: a population-based study. Rheumatology (Oxford) 2002;41:312-8.
- Havelaar AH (red.). *Campylobacter*iose in Nederland. Risico's en interventiemogelijkheden. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2001:41-53. Rapport nr.:250911001.
- Havelaar AH, Wit MAS de, Koningsveld R van. Health burden of infections with thermophilic *Campylobacter* species in the Netherlands, 1990 – 1995. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, Rapport nummer 284550004, 2000.
- Havelaar AH, Nauta MJ, Mangen MJJ, Katsma E, Bogaardt MJ, Wagenaar J namens de CARMA projectgroep. Kosten en baten van *Campylobacter* bestrijding - integratie van risico-analyse, epidemiologie en economie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, Rapport nummer 250911008, 2005.
- Helms M. et al. Short and long term mortality associated with foodborne bacterial gastrointestinal infections: registry based study. BMJ 2003;326:357.
- Heymann DL (ed.) Control of communicable diseases manual, 18th edition, American Public Health Association, 2004.
- IB. Gesignaleerd tot en met 24 oktober Infectieziekten Bulletin 2013;24(9):276-279.
- Kapperud GJ, Lassen J, Ostroff SM, Aasen S. Clinical features of campylobacter infections in Norway. Scand J Infect Dis 1992;24:741-9.
- Pelt W van. et al. Laboratory surveillance of bacterial gastroenteric pathogens in the Netherlands, 1991-2001. Epidemiol Infect 2003;130:431-41.
- Pelt W van. et al. Trends in gastro-enteritis van 1996 – 2003. Infectieziektenbulletin 2004;15:335–341.
- Posch J, Feierl G, Wuest G, et al. Transmission of *Campylobacter spp.* in a poultry slaughterhouse and genetic characterisation of the isolates by pulsed-field gel electrophoresis. Br Poult Sci. 2006;47:286-293.
- Skirrow MB, Blaser MJ. Clinical aspects of *Campylobacter* infection, in "Campylobacter" I Nachamkin, MJ Blaser eds. 2nd edition, ASM, Washington, DC. 2000.
- Teunis PFM et al. A reconsideration of the *Campylobacter* dose-response relation. Epidemiol Infect 2005;133: 583-92.
- Wang WL, Powers BW, Leuchtefeld NW, Blaser MJ. Effects of disinfectants on *Campylobacter jejuni*. Appl Environ Microbiol 2003;45:1202-5.
- Wit MAS de. et al. Sensor, a population-based cohort study on gastroenteritis in the Netherlands: incidence and etiology. Am J Epidemiol. 2001a;154:666-74.
- Wit MAS de. et al. Gastroenteritis in sentinel general practices, The Netherlands. Emerg Infect Dis 2001b;7:82-91.

- Wit MAS de. et al. Etiology of gastroenteritis in sentinel practices in the Netherlands. Clin Infect Dis 2001c;33:280-8.