
Het periodiek komen en gaan van de mazelen in de Nederlandse bijbelgordel¹

Martin Bier

In 2010 stelden de 53 lidstaten van de Europese tak van de WHO (*World Health Organisation*) zich tot doel de mazelen in Europa vóór 2015 te elimineren. In Nederland wordt zo'n 95% van de kinderen ingeënt tegen de mazelen. We scoren daarmee goed in vergelijking met andere Europese landen, en met een dermate hoog landelijk percentage zouden epidemische uitbarstingen eigenlijk niet langer van de grond moeten kunnen komen. Toch was er in 2013/2014 weer een uitbraak. Het was de derde uitbraak in de Nederlandse bijbelgordel sinds de vaccinatie in 1976 begon en deze uitbraak kende zo'n 2500 gerapporteerde gevallen. Er is goede reden om aan te nemen dat er zich rond 2025 weer een uitbraak zal voordoen en dat het doel van de WHO, althans wat betreft Nederland, niet bereikt zal worden. Ook is er reden om aan te nemen dat er bij de volgende uitbraak weer meer volwassen getroffen zullen worden. Juist dat is een alarmerende tendens, omdat de mazelen ernstiger en gevaarlijker is bij volwassen patiënten.

De reformatorische of 'bevindelijk gereformeerde' kerken hangen een heel strikte vorm van calvinisme aan. Gods plan staat centraal in het reformatorische gedachtegoed en zaken als verzekeringen en vaccinatie worden vaak gezien als een vorm van tornen aan dat plan.

Het gaat met de reformatorische weigering om te vaccineren derhalve niet om kwakzalverij of pseudowetenschap in de traditionele zin. De antroposofische gemeenschap, bijvoorbeeld, pretendeert een gezondheidswetenschappelijke onderbouwing voor de weigering te hebben en een debat is in dat geval in principe nog mogelijk. Met de reformatorische gemeenschap is een dergelijke discussie op voorhand uitgesloten. De essentie van het bevindelijke gedachtegoed is dat Gods plan de ultieme autoriteit is. De gezondheid

en het oordeel van de wetenschap zijn in die visie bij voorbaat van ondergeschikt belang.

Het niet-vaccinerende deel van de reformatorische gemeenschap zou tegen de 40 procent liggen en vormt daarmee zo'n 30 procent van de niet-vaccinerenden in Nederland. Het probleem met de reformatorische gemeenschap is de extreme geografische en sociale clustering. Niet alleen woont de reformatorische gemeenschap geconcentreerd in een strip die ruwweg loopt van Zeeland tot Overijssel. Ook binnen de nu bijna volledig ontzuilde Nederlandse samenleving blijven ze halsstarrig gebruik maken van eigen scholen, zorginstellingen, vakantiegroepen, zaterdagcompetities, et cetera. Het is die clustering die aan de basis ligt van de geregelde uitbarstingen van de mazelen in de reformatorische gemeenschap.



De eerste symptomen van de mazelen zijn koorts, hoesten en een loopneus. Na ongeveer drie dagen verschijnt er een karakteristieke uitslag die zich over het gehele lichaam verspreidt

DE GEOGRAFISCHE EN SOCIALE CLUSTERING VAN DE REFORMATORISCHE GEMEENSCHAP

Er zijn verder twee heel uniek Nederlandse zaken die ervoor zorgen dat alle reformatorische gemeenten in de bijbelgordel tegelijkertijd door de mazelen getroffen worden. Ten eerste is er de grote bevolkingsdichtheid en de goede infrastructuur. Ten tweede is Nederland uniek in de manier waarop het bijzonder onderwijs is georganiseerd en, uiteindelijk, gesubsidieerd. Religieuze gemeenschappen kunnen hun eigen scholen opzetten en wanneer aan een aantal voorwaarden is voldaan, betaalt de overheid alle kosten. Er zijn ongeveer 180 reformatorische basisscholen en zeven scholen voor reformatorisch voortgezet onderwijs (met meerdere locaties per school). Kinderen van buiten de reformatorische gemeenschap worden op deze scholen in heel kleine percentages toegelaten (vijf tot tien) of geheel niet. Reformatorische ouders laten hun kinderen vaak over grote afstanden pendelen om een reformatorische school te kunnen bezoeken.

Met betrekking tot besmettelijke ziekten vormt de reformatorische gemeenschap dus een eigen, op zichzelf staande en bijna volledig homogene samenleving. Het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) heeft een instructieve animatie op het internet gezet ([http:// bit.ly/19F8t53](http://bit.ly/19F8t53)) waarop te zien is hoe,

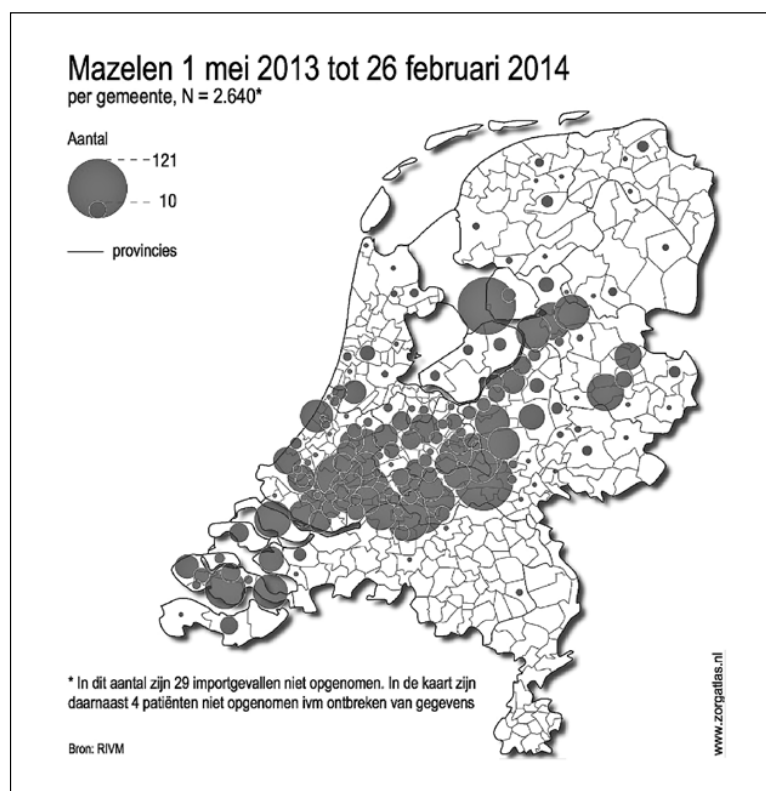
tijdens de mazelenepidemie van 2013/2014, geografie nauwelijks een rol van betekenis speelt. Gevallen komen en gaan tegelijkertijd over de gehele bijbelgordel en het virus lijkt te allen tijde homogeen verspreid.

VAN EEN ENDEMISCHE SITUATIE NAAR PERIODIEKE UITBARSTINGEN

Voordat de nationale inenting in 1976 begon, verschilde de bijbelgordel wat betreft de dynamiek van de mazelen niet wezenlijk van de rest van de Nederlandse bevolking. De mazelen was toen endemisch. Er waren geen specifieke uitbarstingen en het aantal mazelenpatiënten varieerde nauwelijks van dag tot dag. Het aantal kinderen dat de mazelen kreeg in een jaar hield gelijke tred met het aantal geboorten per jaar.

De uitbarstingen in de bijbelgordel van na 1976 vertonen een heel opvallende regelmaat. Het staafdiagram verderop laat zien hoe de uitbarstingen om de twaalf jaar plaatsvinden (1988, 1999/2000 en 2013/2014) en steeds ongeveer een jaar duren. Met de omvang van de uitbarstingen gaat het steevast om zo'n twee à drieduizend gerapporteerde gevallen. De kleinere en wat langer durende uitbraak van 1992-1994 betreft de antroposofische gemeenschap. Zo'n tien procent van de niet-vaccinerenden komt uit de antroposofische hoek. Met de meerderheid van de niet-vaccinerenden gaat het om aanhangers van de ideeënwereld van Kritisch Prikken of eenvoudigweg om mensen die het zijn vergeten, die slordig zijn geweest of die bureaucratisch tussen de wal en het schip zijn gevallen. Deze meerderheid, echter, bestaat uit afzonderlijke gevallen. Ze concentreren zich niet in instituten voor bijzonder onderwijs en leven 'gemengd' binnen de algemene bevolking. De kans op besmetting is dan klein en ze profiteren zodoende van de zogenaamde kudde-immuniteit.

Het is niet moeilijk te begrijpen hoe we van de endemische situatie van voor 1976 zijn beïnvloed bij de cyclische uitbarstingen van nu. De bevolking van reformatorische niet-inenters is eenvoudigweg niet groot genoeg om een continue aanwezigheid van het virus te garanderen. Een gemiddelde mazelenpatiënt is vijf dagen besmettelijk en zonder symptomen. In die periode moet hij of zij het virus doorgeven aan minimaal



De mazelenuitbraak van 2013/2014 in de Nederlandse bijbelgordel. Het oppervlak van elke cirkel correspondeert met het aantal gerapporteerde gevallen

één vatbare om de transmissieketen gaande te houden. Dit betekent dat de gemeenschap door middel van geboorten op z'n minst 70 ($\approx 365/5$) nieuwe vatbaren per jaar moet produceren. Wanneer je echter rekening houdt met de kans dat twee of meer mensen tegelijkertijd besmet worden en met de kans dat een besmette het virus toevalligerwijs niet doorgeeft, dan kom je uit op hogere getallen dan die 70. Het blijkt uiteindelijk dat het mazelenvirus een vrij dichte bevolking van ongeveer een kwart miljoen nodig heeft om te kunnen blijven circuleren. Het niet-vaccinerende deel van de reformatorische gemeenschap in de Nederlandse bijbelgordel zit onder deze drempelwaarde.

SCHATTING VAN HET AANTAL NIET-VACCINERENDE REFORMATORISCHEN

De schattingen van het aantal reformatorischen in de bijbelgordel lopen nogal uiteen. Het getal

waarop je uitkomt hangt natuurlijk erg af van de manier waarop je telt. Wanneer je mensen zichzelf laat identificeren in een enquête, dan vind je in het algemeen een ander resultaat dan wanneer je kerkbezoek gaat tellen. Met betrekking tot de mazelenbesmettingen is het eigenlijk het meest zinvol om de reformatorische scholen als basis te nemen. Tussen de uitbarstingen is het aan de reformatorische scholen dat een groeiende hoeveelheid vatbaren zich concentreert. En tijdens een uitbarsting is het aan de reformatorische scholen dat grootschalige besmetting plaatsvindt. De basisscholen en de scholen voor voortgezet onderwijs worden vrij algemeen gezien als de motor achter de epidemische uitbarstingen.

Een website van het ministerie van onderwijs geeft van elke school het aantal leerlingen en de eventuele godsdienstige affiliatie van elke school staat eveneens aangegeven (<http://passendonderwijs.nl/wp-content/uploads/2013/04/PO0001-Landelijk-Reformatorisch1.xls>). Met

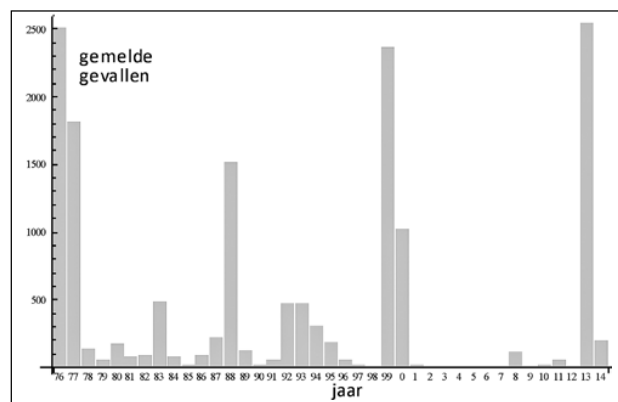
deze getallen komen we op een totaal aantal van 39.000 leerlingen voor de reformatorische basisscholen. Volgens het RIVM is het op z'n hoogst 40 procent van de reformatorische gemeenschap die niet vaccineert. Wanneer we het aantal niet-vaccinerenden dan op 12.000 zetten, dan vinden we 1500 (12.000/8) niet-ingeënte leerlingen per leerjaar aan de basisschool. Elk jaar verlaten 1500 leerlingen de school en komen er 1500 nieuwe, niet-ingeënte leerlingen binnen in groep 1. Die 1500 vormen de productie van nieuwe vatbaren. Dit komt overeen met vier per dag.

DE DYNAMIEK VAN DE SHISHI ODOSHI

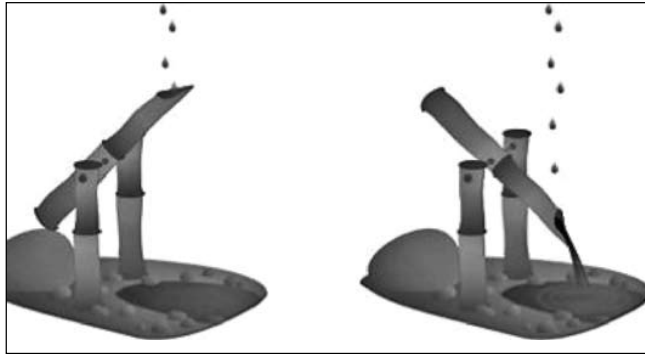
Tussen 1960 en 1970 had Nederland zo'n twaalf miljoen inwoners en werden er jaarlijks ongeveer een kwart miljoen kinderen geboren. Maar we concentreren ons hier op de bijbelgordel. Als grove schatting zetten we het totale inwoneraantal (reformatorischen plus niet-reformatorischen!) in de bijbelgordel op een miljoen en het aantal geboortes op 20.000 kinderen per jaar. Twintigduizend geboorten per jaar komt neer op zo'n 50 per dag. Toen de mazelen nog een endemische kinderziekte was, toen kreeg zo goed als iedereen het voordat de volwassenheid begon. Als iedereen die geboren wordt na verloop van tijd de mazelen krijgt, dan moeten gemiddeld ook zo'n 50 kinderen per dag de mazelen krijgen. Wie de mazelen heeft is ongeveer

vijf dagen lang besmettelijk zonder dat er symptomen zijn. Op een willekeurig moment in 1975 bestond de besmettingshaard dus uit pakweg $5 \times 50 = 250$ kinderen. De gemiddelde leeftijd waarop een kind de mazelen kreeg lag in het endemische tijdperk rondom tien jaar. De 250 besmettelijke kinderen hadden dus ruwweg $10 \times 20.000 = 200.000$ vatbaren ter beschikking om het virus aan door te geven. In een goed mixende bevolking kunnen we de besmettingen zien als een soort chemische reactie. Het aantal nieuwe besmettingen per dag is dan evenredig met het aantal 'ontmoetingen' tussen besmettelijken en vatbaren. In een chemische reactie is het aantal ontmoetingen tussen twee soorten moleculen evenredig met het product van de concentraties van beiden. Voor het aantal ontmoetingen tussen besmettelijken en vatbaren geldt iets vergelijkbaars. Dit leidt tot een vergelijking $50 = k \times 250 \times 200.000$. Voor de reactieconstante, die o.a. de besmettelijkheid aangeeft, vinden we dan $k = 10^{-6}$. In het geval van besmettelijke ziekten wordt deze reactieconstante de contactsnelheid genoemd. Waarden in de orde van grootte van deze $k = 10^{-6}$ worden vrij algemeen gevonden wanneer het om endemische mazelen in grote niet-vaccinerende populaties gaat. Mazelenbesmettingen kunnen heel gemakkelijk via uit- en ingeademde lucht plaatsvinden en van alle besmettelijke ziekten heeft de mazelen daarom één van de hoogste contactsnelheden.

Maar laten we vervolgens kijken naar de situ-



Het aantal gemelde mazelengevallen in Nederland voor elk jaar sinds 1976. De uitbarstingen van 1988, 1999/2000 en 2013 in de bijbelgordel zijn duidelijk herkenbaar. De kleinere en langzamere uitbarsting van 1992-1994 betreft de antroposofische gemeenschap



De shishi odoshi. De buis wordt langzaam gevuld. Na verloop van tijd wordt een kritiek niveau bereikt, de buis is dan topzwaar en wordt geleegd in een snelle op-en-neer beweging. Daarna begint het opvullen opnieuw. De dynamiek hier is analoog aan die van de periodieke uitbarstingen van de mazelen

atie onder de niet-inentende reformatorischen in de Nederlandse bijbelgordel vlak na aanvang van de nationale inenting in 1976. We herinneren eraan dat, sinds 1976, er jaarlijks 1500 kinderen worden geboren die naderhand niet worden ingeënt. Met het feit dat kinderen de mazelen gemiddeld op tienjarige leeftijd kregen toen de ziekte nog endemisch was, komen we dan op zo'n 15000 vatbaren in 1976. Om het aantal nieuwe besmettingen te berekenen gebruiken we dezelfde reactieconstante k . We vinden dan dat één enkele besmettelijke per dag $k \times 1 \times 15.000 = 0,015$ nieuwe besmettingen produceert. Dit is te laag om de besmettingsketen te laten voortbestaan! Indien we op 0,2 waren uitgekomen, dan zou een gemiddelde mazelenpatiënt het virus in de loop van vijf dagen doorgeven aan gemiddeld $5 \times 0,2 = 1$ vatbare. Dat is het minimum waarbij een transmissieketen zich kan handhaven. De 0,015 leidt tot 0,075 na vermenigvuldiging met de vijf dagen en dat is veel te klein. In het staafdiagram is inderdaad te zien dat de mazelen snel wegebde na 1976.

Wat er vervolgens de loop van een decennium gaat gebeuren is dat kinderen die de mazelen hebben gehad en immuun zijn de reformatorische scholen verlaten en vervangen worden door niet-ingeënte, vatbare kinderen. Door veelvuldig reizen van en naar gebieden waar de mazelen nog endemisch zijn hebben we geregeld 'bezoek' van het mazelenvirus. We zullen hier verder niet getalsmatig op in gaan, maar blijkbaar duurt het steeds twaalf jaar voordat er op de reformatorische scholen een kritieke massa is bereikt en zo'n 'bezoek' leidt tot een epidemische uitbarsting.

Wat betreft de dynamiek zijn de periodieke mazelenuitbarsting in de Nederlandse bijbel-

gordel uiteindelijk goed te vergelijken met de hierboven afgebeelde shishi odoshi. Dit is een apparaat dat vaak in Japanse siertuinen wordt aangetroffen. Je kunt hem onder een waterval zetten, maar je kunt hem ook door de regen laten opvullen. Duidelijk is dat de buis omkiept wanneer het niveau van het water boven een bepaalde drempelhoogte is uitgestegen. De inhoud van de buis wordt dan geleegd in een snelle op-en-neer beweging. Daarna kan het geleidelijk opvullen van de buis weer opnieuw beginnen.

LESSEN UIT DE GESCHIEDENIS

Het is al eerder opgemerkt en bestudeerd hoe een besmettelijke ziekte cyclische uitbarstingen vertoont bij een kleine bevolkingsdichtheid en endemisch is wanneer de bevolkingsdichtheid boven een bepaalde grens ligt. In de endemische situatie is het virus steeds in eenzelfde constante 'concentratie' aanwezig en krijgen kinderen de mazelen gemiddeld op een leeftijd van een jaar of tien. Als een geluk bij een ongeluk is dit ook de leeftijd waarop men het mazelenvirus het beste aan kan. De kans op complicaties (longontsteking, middenoorontsteking), blijvend letsel of sterfte is dan het kleinst. Zo was de bevolking van de Faeröer eilanden nooit voldoende talrijk om het mazelenvirus blijvend te doen circuleren. Toen het mazelenvirus in 1846 via een zeeman aan land kwam, toen was dat voor het eerst sinds 1781. De uitbarsting die volgde was intens. Van het ene op het andere moment was het virus overal. Zesduizend van de 7782 inwoners kregen de mazelen en er waren 102 sterfgevallen. In 1847 schreef de Deense arts Peter Ludwig Panum een nog altijd heel leesbaar rapport over deze mazelenuit-

	1987–1988	1999–2000	2013–2014 ¹
Reported cases	1666	3292	2744
Unvaccinated	1499	3092	2552
(% of reported cases)	(90)	(94)	(93)
Unvaccinated on Religious Grounds	966	2657	n/a
(% of reported cases)	(64)	(86) ²	(92) ³
<1 year old	34	195	71
(% of reported cases)	(2)	(6) ⁴	(3)
1–4 years old	540	985	438
(% of reported cases)	(32)	(30) ⁵	(16)
5–9 years old	640	1456	819
(% of reported cases)	(38)	(44)	(30)
10–14 years old	310	452	868
(% of reported cases)	(19)	(14)	(32)
15–19 years old	113	103	294
(% of reported cases)	(7)	(3)	(11)
≥20 years old	24	95	254
(% of reported cases)	(1)	(3)	(9)

De demografie van de drie grote uitbarstingen van de mazelen in de Nederlandse bijbelgordel

braak (<http://www.deltaomega.org/documents/PanumFaroeIslands.pdf>).

In het boek *Plagues and Peoples* uit 1976 beschrijft de historicus William McNeill hoe veel besmettelijke ziekten in de loop van de middeleeuwen ophielden periodiek uit te barsten en endemisch werden: ‘... diseases that on their initial appearance in Europe had been highly lethal, settled toward endemicity, at least in those places where sufficiently dense populations existed to sustain a chain of infection indefinitely’. De endemische situatie is voor een gemeenschap uiteindelijk makkelijker te verduren dan de periodieke uitbarstingen. McNeill schrijft: ‘... infectious disease that affects only the young has a much lighter demographic impact on exposed communities than is the case when a disease strikes a virgin community, so that old and young die indiscriminately. This process of epidemiological adjustment was energetically under way in Europe as a whole during the so-called Dark Ages. As a result, the crippling demographic consequences of exposure to unfamiliar diseases disappeared within a few centuries’.

Als voorbeeld wijst hij er vervolgens op hoe in de vroege middeleeuwen in het geval van Japan en van Groot-Brittannië, de bevolkingsdichtheid lager was dan op het nabijgelegen vasteland: ‘... records show that the Japanese islands pretty well came abreast of the disease patterns of China (and the rest of the civilized world) during the thirteenth century. For more than

six hundred years prior to that time, however, Japan probably suffered more from epidemics than other, more populous, and less remote parts of the civilized world. As long as the island populations were not sufficient to enable such formidable killers as smallpox and measles to become endemic childhood diseases, epidemics of these (and other similar) infections coming approximately a generation apart must have cut repeatedly and heavily into Japanese population, and held back the economic and cultural development of the islands in drastic fashion. Precisely the same considerations apply also to the British Isles. The surprisingly low level of British population in medieval times as compared to that of France, Italy, or Germany, may owe far more to the vulnerability of an island population to epidemic attrition than to any other factors’. De bevolkingsdichtheden in Japan en Groot-Brittannië zouden pas in de late middeleeuwen de niveaus hebben bereikt waarop ziekten als de pokken en de mazelen endemisch werden. De gestage bevolkingsgroei die volgde zou de militaire expansie en economische ontwikkeling voor de twee eilandstaten mogelijk gemaakt hebben.

ONDERRAPPORTAGE

Reformatorische gezinnen zijn dikwijls groot. Wanneer het derde of vierde kind binnen zo een gezin de mazelen oploopt, dan denken de

ouders vrij algemeen dat ze de routine inmiddels wel kennen. Ze gaan dan niet langer met het kind naar een dokter. Artsen, op hun beurt, verzaken meer dan eens hun plicht om gevallen van de mazelen aan de overheid te melden. De officiële cijfers zijn dus ongetwijfeld een onderschatting.

Ook uit de loutere getallen kan men concluderen dat onderrapportage waarschijnlijk is. De uitbraak van 1999/2000 kende zo'n 3000 gemelde gevallen en drie dodelijke slachtoffers. Met de huidige stand van de gezondheidszorg is de mazelen dodelijk in ongeveer één op de 10.000 gevallen. Bij een sterftekans van 1/10000 zijn drie doden bij 3000 gevallen zo'n vijf standaarddeviaties verwijderd van de verwachtingswaarde.

De getallen die de basis vormen van het bovenstaande staaftdiagram zijn dus te klein. De enige vraag is met wat voor een factor het werkelijk aantal verschilt van het gemeld aantal. Het RIVM heeft hier onderzoek naar gedaan en kwam tot een factor van ongeveer tien. Een factor tien zou betekenen dat bijna alle vatbaren de mazelen oplopen tijdens een uitbraak. Dit echter is onwaarschijnlijk.

ONTSNAPPINGEN

De praktijk en de wiskundige modellen laten zien dat er bij een epidemische uitbraak altijd een percentage vatbaren is dat nooit besmet wordt. Bij de voornoemde intense mazelenuitbraak van 1846 op de Faeröer eilanden werd driekwart van de bevolking besmet. Ook bij de mazelen in de bijbelgordel vinden er dergelijke 'ontsnappingen' plaats. Toen voor 1976 de mazelen nog endemisch was, waren er praktisch geen volwassen vatbaren. Zo goed als iedereen kreeg toen de mazelen in z'n kindertijd. Maar bij elk van de drie uitbarstingen van de laatste veertig jaar zijn er steeds schoolgaande kinderen geweest die niet zijn besmet. In de loop van de decennia heeft dit geleid tot een gestage groei van aantal volwassen vatbaren. Dit blijkt, bijvoorbeeld, uit het feit dat bij elke nieuwe uitbraak meer volwassenen getroffen zijn dan bij de uitbraak ervoor. Bij de drie opeenvolgende uitbarstingen van 1988, 2000 en 2013 bedroegen de percentages in de categorie 20-en-ouder respectievelijk één, drie en negen procent van de getroffen (zie tabel). Dit is een alar-

merende tendens. Zoals reeds eerder gezegd zijn de mazelen veel gevaarlijker wanneer men ze op latere leeftijd krijgt. Bij de uitbraak van 1999/2000 waren er 150 ziekenhuisopnames. Bij die van 2013/2014 waren het er 182.

CONCLUSIES

De ontwikkeling in de Nederlandse bijbelgordel met betrekking tot de mazelen is zorgwekkend. Voor het inentende deel van de Nederlandse bevolking was de eliminatie van de endemische mazelen een stap vooruit. Maar waar het inentende deel van de bevolking een stap vooruit deed, daar is de situatie voor de niet-inentende, reformatorische bevolking verslechterd. Als gevolg van hun geringe aantal zien de reformatorischen zich nu geconfronteerd met cyclische uitbarstingen. Door het steeds groter wordende percentage volwassen mazelenpatiënten zal elke opeenvolgende uitbarsting meer gevallen met ernstige complicaties en meer ziekenhuisopnames te zien geven.

De middeleeuwse stap van cyclische uitbarstingen naar endemiciteit heeft veel goeds gedaan voor Japan en Engeland. Met het weigeren van de inenting doet de reformatorische gemeenschap deze stap in de tegenovergestelde richting. Ze krijgt daarmee, om maar eens met een woordspeling te besluiten, een steeds zwaarder kruis te dragen. ●

Martin Bier is als natuurkundige verbonden aan East Carolina University in de Verenigde Staten en aan de Jagelliowski Universiteit in Kraków, Polen. Recentelijk schreef hij samen met de bioloog Bastiaan Brak van de University of Reading in Engeland een artikel over de periodieke mazelenuitbarstingen in de bijbelgordel. Het artikel verscheen in European Physical Journal B (<http://epjb.epj.org/articles/epjb/abs/2015/04/b140621/b140621.html>). Het staaftdiagram en de tabel zijn overgenomen uit dit artikel.

Noot

1 Ik ben Gerard Borst, Paul Versteeg, Jan Siegenbeek van Heukelom en Bastiaan Brak erkentelijk voor hun heel zinvolle commentaren op eerdere versies van dit artikel.