

 Departures

Ongewenste wereldreizigers

Infectieziekten

BIO-WETENSCHAPPEN EN MAATSCHAPPIJ KWARTAAL 1 2011 € 6,-

Infectieziekten

Het cahier is een uitgave van Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij (BWM) en verschijnt vier maal per jaar. Elk nummer is geheel gewijd aan een thema uit de levenswetenschappen, speciaal met het oog op de maatschappelijke gevolgen ervan.

Stichting BWM is ondergebracht bij de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

BESTUUR

Prof. dr. E. Schroten (voorzitter), J.F.B.C.D. van Oranje M.Sc. MBA (vicevoorzitter), dr. J.J.E. van Everdingen (penningmeester), dr. A. van der Auweraert, prof. dr. J.M. van den Broek, prof. dr. J.T. van Dissel, prof. dr. W.P.M. Hoekstra, prof. dr. J.A. Knottnerus, prof. dr. N.M. van Straalen

RAAD VAN ADVIES

Prof. dr. W.G. van Aken, prof. dr. D. van Bekkum, prof. dr. J.P.M. Geraedts, prof. dr. J.W.M. Osse

REDACTIE

Prof. dr. Jaap T. van Dissel, dr. Jannes van Everdingen, dr. Jim van Steenberg, Maarten Evenblij (eind-redacteur)

BUREAU

Drs. Saskia van Driel

EELDREDACTIE

B en U
International Picture Service, Diemen

VORMGEVING

Studio Bassa, Culemborg

DRUK

Groen Media Services, Leiderdorp

INFORMATIE EN BESTELLINGEN

Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij
Postbus 93402
2509 AK Den Haag
telefoon: 070-34 40 792
e-mail: bwm@nwo.nl
www.biomaatschappij.nl

© Stichting BWM
ISBN/EAN 978-90-73196-61-2

Stichting BWM heeft zich ingespannen om alle rechthebbenden van de illustraties in deze uitgave te achterhalen. Mocht u desondanks menen rechten te kunnen laten gelden, dan verzoeken wij u vriendelijk om contact met ons op te nemen.



Bio-Wetenschappen
en Maatschappij

Inhoud

Voorwoord 2

1 Infectieziekten zijn gek op globalisering 5

Grenzen vervagen 5

Infectieziekten houden zich niet aan grenzen 10

Klimaatveranderingen beïnvloeden infectieziekten 15

De tropen vervagen 18

2 Meeliften met mens en dier 27

Tropische verrassing in Hollandse kaaskoppen 27

Migratie en importziekten zijn realiteit 32

Medisch toerisme: de ervaring van je leven 36

Dieren als doorgeefluik 41

3 Meeliften op de economie 49

Verstekelingen aan boord! 49

Sociale veranderingen als motor 55

Veeteelt als kraamkamer van ziektekiemen 59

4 Individuele gevolgen van globalisering 67

De keerzijde van ons gedrag 67

Vrij individu, maar gezamenlijk verantwoordelijk 71

De James Bond van de infectieziekten 75

Begrippenlijst 84

Meer informatie 85

Auteurs 86

Illustratieverantwoording 88

Voorwoord

IK GAF altijd college aan de eerstejaars geneeskundestudenten in hun eerste week. Nergens kon je het belang van preventie en public health beter mee illustreren dan met verhalen over cholera en de waterpomp van John Snow. Het dramatisch snelle verloop van de ziekte, het vernuftig opgezette onderzoek in Londen om te zien waar huishoudens hun water haalden en de simpele, maar oh zo effectieve, maatregel om de zwenkel te verwijderen van de pomp waar het besmette water uitkwam. Maar het was prettig griezelen, want het lag ver achter ons. Infectieziekten met de lange onderzoekstraditie, de effectieve preventie met vaccinaties en de succesvolle behandeling met antibiotica, illustreerden hoezeer de geneeskunde de wereld had veranderd.

Voor een korte tijdsspanne hebben we allemaal gedacht dat infectieziekten geschiedenis waren. In de halve eeuw volgend op de Tweede Wereldoorlog is de volksgezondheid gedomineerd door niet-besmettelijke aandoeningen zoals hart- en vaatziekten, ongevallen en kanker. Infectieziekten werden voorkomen of genezen. Natuurlijk was er al een klein moment van reflectie toen aids en de veroorzaker hiv plotseling op het toneel kwamen en bleek dat Nederland toch nog een polio-epidemie kon krijgen. Maar dat leken incidenten in een ontwikkeling die onomkeerbaar was.

Pas na de millenniumwissel zijn we gaan beseffen dat infectieziekten blijvend onze aandacht zullen behoeven, willen we de gezondheidswinst die we in de vorige eeuw zo trots gerealiseerd hebben, kunnen vasthouden. Dat komt deels door veranderingen in onze samenleving en de keuzen die

we daarin hebben gemaakt en deels door de sterk verbeterde meetmethoden die we hebben ontwikkeld, waardoor we nieuwe infecties eerder kunnen opsporen en identificeren.

De kranten van de afgelopen jaren hebben veel aandacht aan infectieziekten gegeven. Denk maar aan de uitbraak van Q-koorts in Brabant, de vogelgriep met de ophokplicht voor kippen en eenden, de Mexicaanse griep met de moeilijke afweging om wel of niet tot vaccineren over te gaan, de meidenprik ter voorkoming van baarmoederhalskanker en de steeds vaker voorkomende antibioticaresistentie bij boeren in de intensieve veehouderij. Omdat bij infectieziekten de bedreiging niet alleen de eigen gezondheid betreft maar ook de besmetting van anderen om ons heen, is de rol van de overheid bij infectieziekten altijd veel belangrijker geweest dan bij andere aandoeningen. Daarom brengt de Gezondheidsraad ook zo vaak adviezen uit over infectieziekten en vaccinaties.

De Gezondheidsraad is het adviesorgaan voor het kabinet en het parlement over onderwerpen die met de volksgezondheid te maken hebben. Hij baseert zijn adviezen op de stand van de wetenschap en doet dat door deskundigen vanuit verschillende disciplines samen te brengen in een commissie. In zo'n commissie worden de resultaten van wetenschappelijk onderzoek besproken en gewogen, en vervolgens wordt een advies gegeven hoe, op basis van de wetenschap, het best gehandeld kan worden. De wetenschappelijke basis is bij infectieziekten zo belangrijk, omdat het vaak maatregelen zijn die mensen raken in hun dagelijks leven.




Soms moet er snel worden besloten terwijl er nog maar weinig wetenschappelijk bewijs is. Dat gebeurde met de Mexicaanse griep. Omdat het een nieuw virus was, waarmee nog weinig mensen in contact waren gekomen, kon het zich razendsnel

over de wereld verspreiden, en moest de beslissing om wel of niet vaccins aan te schaffen, genomen worden toen we nog heel weinig wisten over de ernst van de nieuwe influenza. Maar gelukkig is er meestal veel meer tijd en veel meer informatie. Dan kan de afweging om een nieuw vaccin aan het Rijksvaccinatieprogramma toe te voegen in alle rust worden gemaakt. Dat dit nog niet betekent dat het uiteindelijke advies zonder slag of stoot kan worden uitgevoerd, bewees de HPV-vaccinatie. Op het internet waren de engste verhalen in omloop over dit vaccin, vergelijkbaar met wat soms in Afrika over kindervaccinaties wordt verteld. Het is dan voor betrokkenen soms moeilijk om feiten van angsten te onderscheiden.

Dit cahier Infectieziekten probeert de feitelijke kennis over nieuwe infectieziekten, hun oorsprong en de mogelijke maatregelen te beschrijven. De invloed van ons avontuurlijke reisgedrag, van de vrije wereldhandel, van de enorme steden die zich in de wereld ontwikkelen, van de veranderende veeteelt dicht bij huis en de opwarming van de aarde, maken dat de geschiedenis van infectieziekten een nieuw hoofdstuk in gaat. Ik hoop dat u in dit cahier Infectieziekten de feitelijke basis van de huidige beleidsdiscussies terug vindt.

Louise Gunning-Schepers
Voorzitter Gezondheidsraad

←
Schoon drinkwater is een van de grootste successen in de bestrijding van infectieziekten.

A young woman with dark hair is wearing a white surgical mask and looking towards the camera. She is seated in an airplane cabin, with a blue patterned seat back visible to her left. The background is slightly blurred, showing other passengers and the interior of the aircraft.

Nooit werd er zoveel gereisd als vandaag de dag en nooit werden er zoveel goederen over de aardbol versleept. Het einde van die trend is nog niet in zicht. Ziekmaakende bacteriën, virussen en andere micro-organismen varen daar wel bij.

Infectieziekten zijn gek op globalisering

INFECTIEZIEKTEN ZIJN van alle tijden. Al in de Oudheid roeiden epidemieën van pest en pokken hele volksstammen uit en ook de Azteken en Inca's in Latijns- Amerika legden het af tegen de Spanjaarden doordat ze getroffen werden door voor hen onbekende infectieziekten uit Europa. Spaanse en Mexicaanse griep, legionella, aids, sars en Q-koorts zijn voorbeelden uit de laatste eeuw. Voortdurend liggen nieuwe infectieziekten op de loer. Door de globalisering en de daarmee samenhangende explosieve groei van het transport van mensen en goederen over de aardbol, verspreiden infectieziekten zich sneller dan een lopend vuurtje. Waakzaamheid is daarom geboden. Want er is geen douane die een infectieziekte bij de grens kan tegenhouden.

Grenzen vervagen

■ MAARTEN EVENBLIJ

Migratie is van alle tijden en dat landsgrenzen vervagen, is ook geen nieuws. Sterker, er zijn tijden geweest dat er niet eens landen, laat staan landsgrenzen bestonden. Mensen, zoals de jagers-verzamelaars van tienduizenden jaren geleden, trokken de dieren en vruchten die hen tot voedsel

dienden achterna. Soms waren het bosbranden en honger die hen van het ene gebied naar het andere deden trekken of werden ze verjaagd door andere stammen, maar meestal was de groei van de groep en het gebrek aan voedsel dat daardoor ontstond de reden dat een deel vertrok. De ontwikkeling van de mensheid zelf is een voorbeeld van migratie. Ruim 100.000 jaar geleden begonnen in de hoorn van Afrika, verspreide de mensheid zich langzaam maar zeker via het Midden-Oosten en vervolgens Azië, Australië en Europa naar Noord- en Zuid-Amerika.

Zo'n 10.000 jaar geleden werden de eerste nomadische verzamelaars landbouwers en veetelers, vestigden ze zich in nederzettingen en ontstonden uiteindelijk dorpen en steden. Maar migratie – te voet, te paard, per boot en sinds het wiel per wagen – blijft een belangrijke drijfveer voor *Homo sapiens*. Gebiedsuitbreiding en aanvallen, zoals van de Chinese dynastieën en de Azteekse, Romeinse en Byzantijnse rijken hebben de nodige migratie op gang gebracht. Net als de plunderingen van de Scandinavische Vikingen en het oprukken van de Hunnen die enkele eeuwen na het begin van onze jaartelling vanuit Azië de grote volksverhuizing in Europa op gang hebben gebracht.



Migratie van de moderne mens vanuit zijn oorsprongsgebied in Oost-Afrika (160.000 jaar voor Christus). De gekleurde pijlen geven verschillende migratiebewegingen aan met de periode waarin deze plaats vonden.

Handel in slaven

Ook de handel heeft zich nooit iets van grenzen aangetrokken. Voortdurende lokale uitwisseling van goederen heeft er al vroeg toe geleid dat voorwerpen soms over zeer grote afstanden over de aarde werden getransporteerd. Door handelaren georganiseerde reizen langs handelsroutes hadden eenzelfde effect. Zijde en porselein uit China, specerijen en thee uit Zuidoost-Azië, zout, edelstenen en kleden uit Azië en het Midden-Oosten, goud en zilver uit Latijns-Amerika en slaven uit Afrika zijn daarvan voorbeelden. Al ruim voordat de beruchte slavenhandel vanuit West-Afrika op gang kwam in de zestiende eeuw tierde in Europa de slavenhandel welig. De Romeinen kochten slaven uit alle delen van het rijk en de omringende gebieden. Het woord 'slaven' komt van de Slavische volkeren die de Romeinen onderwierpen en verhandelden. En 'barbaarse' krijgers verkochten of 'verhuurden' zich als soldaten. Officieel waren er na de middeleeuwen in West-Europa geen slaven meer, maar door het ontstaan van de wereldhandel en de behoefte aan goedkope

arbeidskrachten in de koloniën lieten West-Europeanen zich wel in met slavernij en slavenhandel. Nederlanders hadden daarbij een prominente rol.

Door de industriële revolutie en de groeiende wereldhandel verhuisden steeds meer migranten van het ene land naar het andere om zich daar als arbeidskracht aan te bieden en hun geluk te beproeven en met de introductie van de verbrandingsmotor ging het reizen steeds sneller. De miljoenen Duitsers, Ieren, Britten, Chinezen, Polen, Russen en Nederlanders die de afgelopen twee eeuwen de oversteek naar Noord-Amerika maakten, zijn daarvan een voorbeeld. Anderen trokken naar Australië om hun geluk te beproeven. Ook Europa heeft altijd veel arbeidsmigranten gekend. Toen Amsterdam in de achttiende eeuw zijn polders aanlegde, gebeurde dat vooral door Duitse arbeiders. Franse wijngaarden werden ingericht door Spanjaarden. Het stadsplan van Londen werd opgezet door Ieren en de verbouwing van Parijs in de negentiende eeuw werd vooral uitgevoerd door Duitsers en Belgen. Het werk aan de Duitse spoorwegen en in de staalfabrieken lokte Italianen en Polen.

Arbeidsmigranten en vluchtelingen

Ook Nederland kende zijn arbeidsmigranten. Tussen 1600 en 1900 trokken jaarlijks duizenden Duitsers uit Westfalen naar Nederland voor seizoensarbeid op het land. In de gouden eeuw kwamen Italiaanse ambachtslieden naar Nederland en er studeerden hier honderden Hongaarse studenten omdat Hongarije geen universiteit had. De helft van de zeelieden en soldaten in dienst van de VOC was van buiten Nederland. Later zochten Italiaanse schoorsteenvegers, mijnwerkers, terrazzowerkers en ijscovkopers hun geluk in Nederland, werden soldaten in Ghana geronseld voor de Indische koloniën en vonden Duitse en Oostenrijkse dienstbodes, Chinese zeelui en restauranthouders en Sloveense mijnwerkers



JAN HUYGEN VAN LINSCHOTEN EN REISGEVOOTEN, OP HUN PORTUGAARSCHE REIS NAAR O-INGEN, AAN DE KUST VAN CONGO BY DE RIVIER GABUN DOOR DE INBOORLINGEN ONTVANGEN IN MEI 1583

werk in Nederland. Na de Tweede Wereldoorlog kwamen de gastarbeiders uit Italië, Spanje, Turkije, Marokko en tegenwoordig uit Polen en andere Balkanstaten. En natuurlijk kwamen mensen uit de voormalige koloniën naar Nederland: Surinamers, Indonesiërs, Antillianen, Molukkers. Sinds de jaren '50 is de immigratie in Nederland nu eens toegenomen en dan weer afgenomen, maar uiteindelijk gestaag vertienvoudigd tot ruim 100.000 immigranten per jaar in 2008.

Behalve arbeidsmigranten zijn er ook altijd bevolkinggroepen geweest die voor vervolging op de vlucht sloegen en elders onderdak vonden. De Republiek der Nederlanden kende een behoorlijk grote vrijheid van godsdienst en Sefardische joden uit Spanje, later Asjkenazische joden uit Duitsland, Polen en Rusland, protestantse hugenoten uit

Nederlanders hadden in de 16de eeuw een prominente rol in de slavenhandel vanuit Afrika. Een relatief gering aantal slaven werd getransporteerd naar Oost-Indië, de meeste kwamen terecht in Amerika.

Frankrijk en orthodoxe protestanten uit België vonden hier onderdak. Later kwamen er Hongaarse zigeuners, Belgen die vluchtten voor de Eerste Wereldoorlog en slachtoffers van het naziregime. Na de Tweede Wereldoorlog kwamen er vluchtelingen uit Hongarije, Vietnam, voormalig Joegoslavië en uit talloze door oorlog en onderdrukking geteisterde landen in Afrika en Azië. De 100.000 migranten die Nederland jaarlijks opneemt, zijn een peulenschil vergeleken bij de enorme stromen migranten die over de aarde trekken. Volgens de Verenigde Naties was in 2008 ruim 3 procent van de wereldbevolking migrant, in totaal ongeveer 214 miljoen migranten, van wie ruim 15 miljoen vluchtelingen. De grootste groepen vluchtelingen worden opgevangen in de regio, maar er zijn er ook die over de aardbol uitwaaieren.

Reizigers en handel

Toch waren het maar zelden de immigranten die verantwoordelijk waren voor de verspreiding van infectieziekten. Hoewel sommige bevolkingsgroepen wel als boosdoeners van epidemieën werden aangewezen, zoals de joden van de pest. Door de joodse reinigingswetten en omdat ze geen water gebruikten uit openbare putten, werden joden minder snel ziek dan de gemiddelde bevolking. Ze werden er daardoor van verdacht de waterputten te vergifigen en de pest te verspreiden (de werkelijke veroorzaker is een bacterie die op de mens wordt overgebracht door rattenvlooiën). Dat heeft tijdens pestepidemieën geleid tot talloze pogroms met tienduizenden joodse slachtoffers. Tijdens de grote Europese epidemie van de Zwarte Dood tussen 1347 en 1353 werden joodse gemeenschappen in onder andere Brussel, Zutphen, Bazel en Frankfurt vernietigd. Hygiëne was dikwijls volledig onbekend en infectieuze ziekten konden zich als een uitslaande brand verspreiden. Vooral in de dichtbevolkte, vervuilde arme stadwijken,



Veel schilderijen tonen slachtoffers van de pest. Hier de epidemie van 1576 in Venetië geschilderd door Alexandre Hesse.

zoals de Amsterdamse Jordaan. Het was vooral ook in die wijken dat de laatste zware pestepidemie, van 1663-1664, in Amsterdam 24.148 slachtoffers maakte, meer dan 10 procent van de toenmalige bevolking.

Veel vaker zijn reizigers en de handel in goederen de bronnen geweest van infectieuze epidemieën. Zeker in de gouden eeuw stonden veel steden in Europa met elkaar in nauw contact door

hun handel, vooral via de scheepvaart.

Reizigers en goederen brachten ziekten mee. Meestal was dat niet zo'n probleem omdat de meeste infectieziekten van nature al veel voorkwamen in de

Pestepidemieën hebben geleid tot talloze pogroms met tienduizenden joodse slachtoffers

dichtbevolkte steden en de bevolking er behoorlijk resistent tegen was geworden. Maar af en toe waren er uitbraken of stak een nieuwe epidemie de kop op. Zoals de Aziatische cholera. De ziekte werd meegebracht door scheepslui en vond een goede voedingsbodem in de onhygiënische omstandigheden. In Nederland brak de eerste epidemie in 1832 uit op een Scheveningse vissersboot, zes jaar nadat de eerste Aziatische cholera-epidemie in India was uitgebroken en een jaar nadat deze Rusland had bereikt.

Ook de pest kwam mee met de handel. Soms werd een ziekte voor de pest aangezien, maar is het waarschijnlijker dat het een andere infectieziekte is geweest: bijvoorbeeld Afrikaanse virale hemorrhagische koorts, zoals het ebolavirus, het marburgvirus en het hantavirus. Een aantal klassieke als pest geboekstaafde epidemieën in de Oudheid is waarschijnlijk pokken of dysenterie geweest. Vermoed wordt dat de oorsprong van de grote pestepidemie vanaf 1348, die tientallen miljoenen slachtoffers maakte, in Mongolië, maar in elk geval in Azië ligt en zich door handelscontacten heeft verspreid. In 1349 zou de Zwarte Dood in het Noorse Bergen zijn aangekomen vanuit Engeland via een schip met graan. Drie eeuwen later, toen de pest in Amsterdam woedde, verbood de Italiaanse handelsstad Piacenza mensen uit Amsterdam de toegang. En de grote pestepidemie in Londen van 1665 zou zijn ontstaan door een schip met besmette balen katoen uit Amsterdam, in die tijd berucht vanwege de geregelde uitbraken van de pest.

Explosie van internationale contacten

Waren er in de gouden eeuw al intensieve handelsbetrekkingen en reizigerscontacten, deze waren niets vergeleken met de exploderende handel van de laatste eeuw en zeker die van de laatste decennia. Sinds de Tweede Wereldoorlog is de wereldhandel meer dan tweehonderd keer gegroeid en

gestegen tot ruim 12 biljoen (12.000.000.000.000) dollar in 2009. Vele tientallen miljoenen containers met goederen worden elk jaar over de aardbodem verslept. Het laatste decennium is de omvang van de wereldhandel meer dan verdubbeld. Ook het aantal mensen dat reist, is met een schrikbarende snelheid toegenomen. Zakenreizen, congresbezoek, vakantie: ze hebben ertoe geleid dat vele honderden miljoenen mensen jaarlijks hun land verlaten en op reis gaan. In 2009 gingen bijna 900 miljoen mensen in een ander land op vakantie. Vakanties waren aanvankelijk alleen weggelegd voor de elite. De introductie van de industriële revolutie heeft ook het begrip 'vrije tijd' geïntroduceerd en de ermee samenhangende plezierreizen. De ontwikkelingen in technologie, infrastructuur voor transport en de goedkope luchtvaart hebben het toerisme bereikbaar gemaakt voor grote groepen mensen. Door de toegenomen welvaart in veel delen van de wereld, betere communicatiemiddelen, zoals televisie en internet, en veranderingen in levensstijl is het toerisme sinds de Tweede Wereldoorlog enorm gegroeid. Ooit zaten mensen vele weken tot maanden op een boot om hun plaats van bestemming te bereiken, nu kunnen ze binnen een dag de wereld rondvliegen. De Wereldgezondheidsraad schat dat er op elk moment van de dag 500.000 mensen in vliegtuigen zitten. Waren mensen die een infectieziekte hadden opgelopen ooit niet meer besmettelijk tegen de tijd dat ze van de boot afstapten (of waren overleden), nu, met het snelle luchtverkeer, zijn ze dat nog wel.

Die globalisering waarbij tientallen miljoenen containers en honderden miljoenen mensen jaarlijks van de ene plek op aarde naar de andere reizen, brengt ook meer ziektekiemen en verspreiders van ziekten, zoals insecten, mee. Toeristen naar verre landen komen besmet, soms met en soms zonder ziekteverschijnselen, terug en hebben symptomen die plaatselijke artsen niet



Een pestmeester, die de zieken verzorgde, droeg een masker dat was gevuld met kruiden – jeneverbessen en boerenwormkruid – tegen de 'kwade dampen'.

thuis kunnen brengen omdat de betreffende ziekte van nature bij hen niet voorkomt of leek te zijn uitgeroeid. Via vliegtuigen, vrachtauto's en containers verspreiden zich dieren, zoals muggen, die drager zijn van infectieziekten. Micro-organismen die terechtkomen in een bevolking die van nature geen weerstand tegen hun infectie heeft opgebouwd, kunnen een explosie van zo'n importziekte tot gevolg hebben. Omdat de mondiale grenzen vervagen en artsen rekening moeten houden met ziekten die niet vooraan in hun lokale handboek staan, is alertheid geboden om uitbraken van infectieziekten te voorkomen. De schaal en snelheid van internationale mobiliteit vereisen een nog grotere alertheid dan in de gouden eeuw.

Rotterdam is een van de grootste containerhavens ter wereld.



Infectieziekten houden zich niet aan grenzen

■ PROF. DR. MARION KOOPMANS

‘Een grens is de scheidingslijn tussen twee landen of andere (bestuurlijke) eenheden’, zegt de moderne volkswijsheid die is vastgelegd in Wikipedia. Die grenzen lijken goed te worden bewaakt. Niet alleen tegen de illegale oversteek van mensen en goederen, ook tegen de invoer van microben. Wie naar de Verenigde Staten of Australië reist, moet er voor zorgen dat de haastig meegegriste appel bij aankomst is verorberd, want de invoer ervan is tegen de regels. Die regels moeten de import van ziekten voorkomen. Ze gelden ook voor de reiziger zelf: wie een ernstige besmettelijke ziekte onder de leden heeft moet dat aankruisen op een formulier. En ze gelden ook voor dieren. Paarden die aan een internationale wedstrijd

deelnemen of een hond die mee mag naar de camping in Zuid-Frankrijk moeten een gezondheidspaspoort hebben en zijn ontwormd om te voorkomen dat ze met hun behoeften ook een stapel wormeieren deponeren in het land van bestemming.

Zulke strenge voorzorgen werken alleen bij een goede naleving en die schiet vaak te kort. Zo meldde de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) op 24 april 2009 dat in het zuiden van de Verenigde Staten een aantal personen een bijzonder griepvirus had opgelopen. Dit virus leek afkomstig uit varkens en werd in verband gebracht met een uitbraak in Mexico. Het verhaal deed de alarmbellen rinkelen omdat het om influenza, zelfs een voor de mens nieuw influenzavirus, ging. Influenza kan zich zeer snel verspreiden en men vreesde voor een wereldwijde epidemie van een mogelijk ernstige ziekte. De klaarliggende draaiboeken werden uit de kast gehaald en

De pokken deden de indianen definitief de das om

■ DR. JANNES VAN EVERDINGEN

Toen de Spanjaarden onder aanvoering van Hernando Cortés in 1519 Mexico binnenvielen, werden zij onverwachts geconfronteerd met een hoogstaand volk: de Azteken. Hun hoofdstad, Tenochtitlan, leek op Venetië met piramide-achtige tempels, grote gebouwen en fraaie tuinen. Hoe kon een handjevol van 1.500 Spanjaarden een volk van 15 miljoen inwoners overwinnen? De Azteken durfden aanvankelijk niet te vechten omdat ze geloofden dat Cortés hun hoofdgod was, die van overzee was teruggekeerd. Toen ze uiteindelijk wel zover waren, hadden de Spanjaarden zich al verzekerd van de hulp

van de volkeren die eerder door de Azteken waren onderworpen. Maar de genadeklap kwam van onverwachte zijde. Zoals Columbus syfilis had meegenomen naar Europa, hadden de mannen van Cortés pokken, mazelen en kinkhoest bij zich. Doordat de Indianen zich dagelijks wasten in besmette poelen en rivieren konden die ziekten zich snel verspreiden. De bevolking, inclusief het leger van de Azteken, werd zo met honderdduizenden gedecimeerd. Na de val van Tenochtitlan in 1521 verplaatste het pokkenvirus zich zuidwaarts, naar het Incarijk. De Incakeizer Huayna Capac raakte besmet en



De vloot van Cortés bestrijdt in Mexico de Azteken aan het begin van de 16de eeuw.

overleed, waardoor een burgeroorlog tussen zijn zonen uitbrak. Zo verzwakten ook de Inca's en kon Pizarro de stunt van Cortés herhalen door in 1533 het Incarijk te overerven met een piepklein leger.

Twee eeuwen later deden de Engelsen er bij de

Indianen in Amerika nog een schepje bovenop door ze opzettelijk dekens te verstrekken waarin pokkenpatiënten hadden geslapen. Het bleek een succesvolle vroege vorm van biologische oorlogsvoering.

gezondheidsautoriteiten over de hele wereld probeerden de verspreiding van het virus in te dammen. Al na een paar maanden werd duidelijk dat dit was mislukt: op 30 april, dus nog geen week na het WHO-alarm, kwamen er al meldingen van geïnfecteerde patiënten uit Canada, Europa (inclusief Nederland), de VS en Nieuw-Zeeland. Een maand later waren er al meer dan 15.000 gevallen in 53 landen en waren 99 personen overleden aan de gevolgen van de infectie, die de Mexicaanse griep werd gedoopt. Een griep die de

wereld maandenlang in zijn greep heeft gehouden. Hoewel influenza een van de meest bestudeerde infectieziekten is, kon al die kennis de verspreiding van het virus niet voorkomen.

Transmissieroutes

De Mexicaanse griep is een van de meest recente voorbeelden dat infectieziekten zich niet aan grenzen houden. En de lijst van eerdere voorbeelden is lang – van builenpest en pokken tot Spaanse griep en sars. Dat wil echter niet zeggen dat alle

VRAAG 1

Waarom is griep in de praktijk besmettelijker dan sars?

infecties even moeilijk te stoppen zijn. Influenza is berucht om zijn snelle verspreiding, voor je het weet heb je de griep van iemand opgepikt. De zogeheten 'transmissieroute' speelt een belangrijke rol. Infecties worden ingedeeld naar de manier waarop je ze het gemakkelijkste kunt oplopen: via inhaleren (respiratoire infectie), door inslikken (fecaal-orale infectieroute), door rechtstreeks contact met de huid (contactinfectie), via seks (soa), via spuiten of ander bloedcontact (bloedoverdraagbare infectie), via dieren (zoönose) of via bloedzuigende muggen, luizen en teken (vectoroverdraagbare ziekten). Veel van de ziekten die zich gemakkelijk verspreiden, worden overgedragen via inhalatie. Influenza, tuberculose en sars zijn daarvan voorbeelden.

Verpleegsters op het vliegveld van Bangkok zitten klaar om arriverende reizigers te testen op sars, in 2003.



De foto rechts laat drie soorten mondkapjes zien die gebruikt werden in Hongkong tijdens de sarsepidemie in 2003. Alleen de man in de achtergrond draagt het juiste type mondkapje als bescherming tegen virussen.

De transmissieroute zegt ook iets over de manier waarop een infectie de landsgrenzen kan passeren. Voor respiratoire infecties is intensief grensoverschrijdend personenverkeer een doorslaggevende factor. Een mooi voorbeeld daarvan levert de terugblik op de sarsepidemie van 2003. In februari dook sars op in Hongkong, toen een Chinese arts die betrokken was bij de behandeling van patiënten met een onbekende longontsteking, incheckte in een hotel. Hoewel de problemen in China al sinds november 2002 speelden, kwam de internationale verspreiding pas echt op gang toen de metropool Hongkong werd getroffen. Via het vliegverkeer kwam de infectie uiteindelijk terecht in 29 landen. In tegenstelling tot de Mexicaanse influenza werd deze infectie uiteindelijk wel gestopt. Dat heeft te maken met het moment en de periode dat geïnfecteerde personen besmettelijk zijn en het moment dat ze gezondheidsklachten krijgen. Bij sars is men pas besmettelijk nadat koorts en andere klachten optreden, bovendien ontwikkelden de meeste mensen die met sars waren geïnfecteerd symptomen die vaak zo ernstig waren dat ze ziek thuis bleven of in het ziekenhuis werden opgenomen. Deze vrijwillige quarantaine is een effectieve manier om verdere verspreiding onder de bevolking tegen te gaan. Zij verklaart ook waarom ruim 20 procent van de 8.096 gemelde sarspatiënten in de gezondheidszorg werkte.



Kinderverlamming

Ook bij andere infectieroutes dan via de ademhaling mag weinig worden verwacht van de aanwezigheid van landsgrenzen, wanneer de infectie van de ene persoon op de andere kan worden overgedragen. Het poliovirus, de veroorzaker van de besmettelijke kinderverlamming, is daarvan een berucht voorbeeld. De wereldgezondheidsorganisatie WHO probeert het poliovirus uit te roeien door intensieve vaccinatiecampagnes en het actief opsporen van mogelijke ziektegevallen, net als met de pokken is gebeurd. Grote delen van de wereld zijn nu vrij van polio, maar de laatste loodjes wegen zwaar. Er zijn enkele hardnekkige haarden in India, Pakistan, Nigeria en Afghanistan waar nog vrij veel polio voorkomt en van waaruit verspreiding plaatsvindt. Tussen april en oktober 2010 werden uitbraken van polio plotseling ook gemeld in zes Afrikaanse landen en in Nepal, Rusland, Tadjikistan, Kazachstan, en Turkmenistan. In totaal waren dat ruim 2.300 patiënten, meer dan in de van oudsher bekende besmettingshaarden. Hoewel de exacte herkomst van de infectie vaak onduidelijk is, speelt ook hier het reizigersverkeer een belangrijke rol. Polio wordt vooral via de fecaal-orale route – van kont-op-mond – verspreid doordat het virus voorkomt in ontlasting van geïnfecteerde personen. Maar vanwege de eigenschappen van het virus en de ziekte, is een snelle controle moeilijk. De meeste mensen die een infectie met het poliovirus oplopen blijven gezond en kunnen ongemerkt het virus verspreiden. Bovendien duurt het vrij lang voordat iemand de karakteristieke symptomen waarbij een arts aan polio gaat denken, krijgt. Voordat het zover is, heeft de patiënt vaak al meer dan een week het virus lopen verspreiden. Gelukkig is de bestrijding van polio effectief, tenminste als eenmaal is ontdekt dat er een polio-uitbraak is. Bij een uitbraak van polio wordt naast toepassing van hygiënische maatregelen extra gevaccineerd



Begin jaren '50 kregen in Nederland jaarlijks ongeveer 20.000 mensen polio. Door vaccinatie verminderde dit tot 3.000 in 1960.

om kinderen te beschermen die niet immuun voor het virus zijn.

Uit de vreemdste hoeken

Bij fecaal-oraal overdraagbare infecties brengen niet alleen personen de ziekte over de grens, het virus of de bacterie weet ook zelfstandig de grens te passeren. Besmette ontlasting komt terecht in

het riool of, in landen waar een deel van de bevolking geen toegang heeft tot sanitaire voorzieningen, rechtstreeks in het milieu en in het oppervlaktewater. Sommige ziekteverwekkers overleven uitstekend buiten de gastheer en kunnen via irrigatie terecht komen op voedsel. Cruciaal is ook de hygiëne van de mensen die voedsel bewerken, zoals plukkers en verpakkers. De globalisering van de voedselmarkt heeft grote invloed op de verspreiding via voedsel. Steeds vaker hebben producten een lange reis achter de rug voor zij op ons bord belanden. En dat kan tot uitbraken van infectieziekten leiden, zoals een recent voorbeeld illustreert. In 2009 en 2010 werd in drie landen een vorm van geelzucht vastgesteld die wordt veroorzaakt door het hepatitis A-virus, een fecaal-oraal overdraagbaar virus. Het ging om een aantal geïsoleerde gevallen in Australië, Frankrijk en Nederland, van wie bleek dat zij vrijwel allemaal liefhebber waren van zongedroogde tomaten, al dan niet verwerkt in tapenades en salades. Doordat men het erfelijk materiaal

van het virus heeft kunnen typeren, lijkt het erop dat tomaten uit Turkije de meest waarschijnlijke bron van de infectie waren.

Globalisering is ook van belang bij andere producten, zoals heparine, een medicijn tegen stollingsproblemen. Heparine wordt

gewonnen uit runder- en schapenlongen of varkensdarmen en 80 procent van de heparine komt uit China. De bewaking van de kwaliteit, bijvoorbeeld de gezondheid van de dieren en het productieproces, moet ook daar plaatsvinden. Gelukkig zijn er zelden problemen, maar het systeem is kwetsbaar, vooral omdat heparine vaak

wordt ingespoten bij mensen met gezondheidsproblemen. In 2009 werd in het bloed van varkens in de Filippijnen bij toeval een virus ontdekt uit de familie filovirussen. De gevonden variant van het ebolavirus infecteert wel mensen, maar veroorzaakt geen ziekteverschijnselen, dat doet het wel bij primaten. Nadat het virus in het laboratorium een paar keer is overgegaan van aap op aap, is het opeens dodelijk voor mensen geworden. Dit is opnieuw een voorbeeld dat illustreert dat infectieziekten uit de meest onverwachte hoeken kunnen opduiken en weinig hinder ondervinden van wat wij als grenzen zien. Ook heeft de ongrijpbare handel in autobanden geleid tot de verspreiding van muggen die tropische virusinfecties kunnen veroorzaken. Op deze wijze hebben enkele honderden patiënten in Italië een tropische ziekte, chikungunyakoorts, op kunnen pikken van een reiziger.

Homo mobilis

De belangrijkste transporteur van infectieziekten blijft toch de mens zelf. Internationale vakantie-reizen, avontuurlijke *bush*-expedities, exotische consumptiepatronen, sekstoerisme en illegale handel in dieren zijn beruchte manieren om een infectieziekte op te pikken en deze ongemerkt te exporteren. Zulke grootschalige activiteiten van de mens vallen niet te controleren en daarmee zijn dit soort besmettingen niet meer weg te denken uit het moderne leven. Daarom is alertheid van medici bij onverklaarde klachten die op een infectieziekte kunnen duiden essentieel om een mogelijke uitbraak vroegtijdig te signaleren. Ook zou meer kennis van de microben waarmee hij omgeven is en de mogelijkheden om infecties te voorkomen, de moderne mens of *Homo mobilis* niet misstaan.

Van land naar land, van aap naar mens: het ebolavirus houdt zich niet aan grenzen

Klimaatveranderingen beïnvloeden infectieziekten

■ DR. MARIETA BRAKS

De komende decennia zullen in West-Europa de temperaturen stijgen, de winters natter worden en extreme weersituaties vaker voorkomen. Dat voorspellen de gangbare klimaatmodellen. Deze veranderingen zullen ongetwijfeld een groot effect hebben op de volksgezondheid; direct of indirect. Een direct gevolg van de verwachte extreme weeromstandigheden zijn bijvoorbeeld een grotere kans voor de bevolking om te verdrinken tijdens overstromingen en een toename van ziekte en sterfte door hittegolven. Indirecte gevolgen zijn dat mensen met allergieën last kunnen krijgen van een toename van de productie van pollen, dat meer mensen infectieziekten kunnen hebben of dat de ernst van infectieziekten kan toe- of afnemen. Voor infectieziekten worden de grootste veranderingen verwacht bij de ziekten die worden overgedragen door vectoren, zoals teken en muggen.

Bloedzuigende insecten en teken kunnen ziektekiemen overbrengen tussen mensen, tussen dieren en tussen mens en dier. Zulke vectoren zijn koudbloedige dieren en deze zijn in het bijzonder gevoelig voor temperatuur en luchtvochtigheid. Als die, onder invloed van klimaatveranderingen wijzigen, liggen veranderingen in vectorovergedragen infectieziekten voor de hand. Er zijn recente gevallen van tropische ziekten die de kop opsteken bij de autochtone bevolking in gebieden waar deze ziekten van nature niet voorkwamen. De uitbraken van de tropische knokkelkoorts (dengue) in Frankrijk en Kroatië en van de Centraal- en Oost-Afrikaanse chikungunyakoorts in Italië en Frankrijk doen het ergste vermoeden. Het is belangrijk zich te realiseren dat de verspreiding van vectorovergedragen infectieziekten ook



Sommige teken kunnen meer dan 600 keer hun eigen lichaamsgewicht aan bloed opzuigen.

voortdurend verandert onder invloed van factoren die niets te maken hoeven hebben met de opwarming van de aarde. Zo verspreidde chikungunya zich opeens op een andere manier door genetische veranderingen, mutaties, van dit virus. Daardoor kunnen ook tijgermuggen het virus overdragen en is dit niet langer voorbehouden aan de tropische gelekoortsmuggen. Doordat de tijgermug in tropische én gematigde gebieden voorkomt zijn nieuwe gebieden van transmissie ontstaan, zoals Italië. Het West-Nijlvirus in de Verenigde Staten en het blauwtongvirus bij schapen in Nederland zijn andere voorbeelden van de introductie van een nieuw pathogeen micro-organisme bij lokaal aanwezige vectoren.

Verschuivend verspreidingsgebied

Door de enorme toename van reis- en handelsbewegingen in de laatste decennia wordt het risico op de introductie van nieuwe pathogenen in lokale vectoren steeds groter. Dat betekent dat een virus, bacterie of ander micro-organisme via besmette personen terecht komt in een bloedzuigend insect of teek waarin het van nature niet thuis hoort, maar waarin het toch kan overleven of zich kan vermenigvuldigen. Via deze vector kan het

Trekvogels kunnen infectieziekten, zoals de West-Nijlkoorts, verspreiden.



micro-organisme worden overgedragen op andere mensen. Maar het kan ook zijn dat de traditionele vectoren, bijvoorbeeld bepaalde typen muggen of teken waarin een ziektekiem gedijt, zich verbreden over nieuwe gebieden en daarmee ook de betreffende infectieziekte verspreiden. Behalve de veranderde mobiliteit, kunnen daarin ook veranderingen in het landgebruik en het klimaat een rol

hebben. Zo lijken de schapenteek, de vector van de ziekte van Lyme en sommige soorten van hersenontsteking, en de zandvlieg, die leishmania kan overbrengen, steeds verder op te rukken naar het noorden van Europa. Daardoor

neemt in de grensgebieden het risico toe dat iemand door zo'n vector wordt gebeten en daarmee een vectorovergedragen infectieziekte op loopt.

De opkomst van zulke infecties is een complex fenomeen die niet tot een enkele oorzaak kan worden teruggebracht. Het feit dat een vectorovergedragen infectie niet kan optreden zonder een

vector in een bepaald gebied wil niet zeggen dat als de vector wel voorkomt er ook direct overdracht van de ziekmakende bacteriën en virussen plaats heeft. Zo is het gebied waar de schapenteek voorkomt veel groter dan het gebied waar de door teken overgebrachte encefalitis van nature voorkomt. In Nederland komt ook de malariamug nog steeds voor, terwijl Nederland in 1968 officieel malariavrij is verklaard door de Wereldgezondheidsorganisatie. Malaria is niet bedwongen door het uitroeien van de vector – de malariamug – maar door het uitroeien van het pathogeen – de plasmodium parasiet – door betere leefomstandigheden en gezondheidszorg. Ondanks de verwachtingen over een warmer klimaat en geruchten over de herintroductie van malaria in Nederland, achten de experts de kansen hierop zeer klein.

Tussengastheren

Vectorovergedragen infecties zijn het resultaat van ingewikkelde relaties tussen drie zeer verschillende categorieën van organismen: mensen, vectoren en pathogenen. Malaria, dengue, en chikungunyakoorts zijn daarvan voorbeelden. Bij vectorovergedragen zoönosen, ziekten die van (huis)dieren op mensen kunnen overgaan, is het plaatje nog ingewikkelder. Daarbij spelen (in het wild levende) gewervelde dieren een belangrijke rol in de epidemiologie van de ziekte, zoals bij de ziekte van Lyme en West-Nijlkoorts, waar zoogdieren en vogels als tussengastheer dienen. De aard en het gedrag van zowel mensen, vectoren als pathogenen, worden in meer of mindere mate bepaald door klimaatfactoren. Daarom is het lastig om te voorspellen hoe het klimaat een bepaalde infectieziekte zal beïnvloeden. Dat alle veranderingen in het vóórkomen en de verspreiding van infectieziekten gedurende de laatste decennia samenvallen met veranderingen in het klimaat, betekent niet altijd dat er ook een oorzakelijk verband is.

Pas in 1968 werd Nederland officieel malariavrij verklaard door de Wereldgezondheidsorganisatie

Zo is de incidentie, de jaarlijkse aantallen, van de ziekte van Lyme de afgelopen vijftien jaar gestaag toegenomen. Volgens de experts is de toename van het aantal tekenbeten hiervoor de meest logische verklaring. Maar de belangrijkste reden waarom mensen vaker door teken worden gebeten, is niet honderd procent duidelijk. Oorzaken kunnen zijn: een toename van recreatie in de natuur, een grotere verspreiding van teken, en hogere dichtheden van pathogenen doordat er meer gastheren zoals knaagdieren, reeën en andere gewervelde dieren aanwezig zijn. Voor de door teken overdraagbare hersenontsteking zijn er sterke aanwijzingen dat de opkomst ervan in de Balkan vooral is veroorzaakt door socio-economische factoren zoals regionale armoede waardoor de bevolking meer paddenstoelen en andere producten in bosgebieden verzamelt of een verhoogde welvaart, waardoor meer mensen buiten recreëren. Klimaatveranderingen zouden in sommige gebieden zelfs de kans op de overdracht van deze infectieziekte kunnen verminderen.

Tegengestelde effecten

Behalve invloed op de geografische verspreiding van de vectoren en de gastheren van de ziektekiemen, hebben veranderingen van het klimaat ook invloed op andere factoren die te maken hebben met de overdracht van de infectie. Zo kan onder invloed van een veranderend klimaat de dichtheid van vectoren en gastheren hoger of lager worden, er kunnen meer of minder dieren door het pathogeen zijn geïnfecteerd en de hoeveelheid pathogenen in één vector of één tussengastheer kan variëren. Dat heeft allemaal invloed op de kans dat iemand wordt besmet met een vectorovergedragen ziekte. Eenvoudige modellen voor zulke infectieziekten suggereren dat hogere temperaturen de snelheid van overdracht zullen verhogen en het gebied waarin de ziekte voorkomt zullen vergroten. Temperatuur, luchtvochtigheid of andere

niet-biologische factoren beïnvloeden de snelheid van biologische processen zoals geboorte, sterfte, ontwikkeling en steekfrequentie van organismen. Die eigenschappen variëren meestal onafhankelijk van elkaar en vaak zelfs in tegengestelde richting. Zo versnelt een hogere temperatuur de ontwikkeling van vectoren en van de pathogenen in de vector. Ook steken en bijten insecten en teken vaker als het warmer is. Daardoor worden de ziektekiemen sneller overgedragen. Maar tegelijkertijd vermindert een hogere temperatuur de overleving van muggen en teken en soms ook van de ziektekiemen zelf. Dit leidt juist tot een verlaagde transmissiesnelheid.

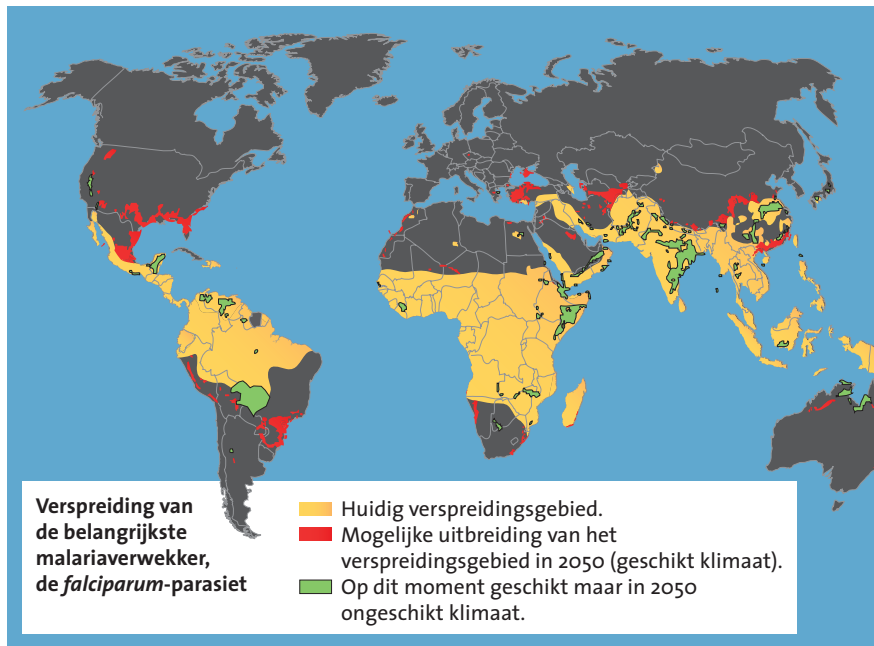
Voor droogte geldt iets vergelijkbaars. Die verhoogt de kans dat een mug of teek sterft en vermindert het aantal broedplaatsen van steekmuggen. In gematigde gebieden met kenmerkende seizoenen zijn jaargemiddelden voor temperatuur en neerslag niet voldoende om het risico van een infectie te schatten. Voor sommige soorten insecten kan een hete droge zomer of juist een koude

VRAAG 2

Geef enkele voorbeelden waaruit blijkt dat menselijk gedrag een groter effect heeft dan klimaatveranderingen.

Een koude winter kan de verspreiding van vectorgebonden infectieziekten voorkomen.





Verspreiding van de belangrijkste malaria-
verwekker over de wereld
(geel). Naar verwachting
zal over 30 jaar het
veranderend klimaat
enerzijds leiden tot
uitbreiding (rood) en
anderzijds tot inkrimping
(groen) van het
verspreidingsgebied.

winter een knelpunt zijn. Daarnaast is de verspreiding van muggen en teken vaak niet alleen afhankelijk van de temperatuur, maar ook van de natuurlijke omgeving.

Modellen van voorspellen

De toepassing van aardobservatietechnieken en ruimtelijke modellering heeft de laatste jaren een enorme vlucht genomen bij het bestuderen en voorspellen van uitbraken van vectorovergedragen infectieziekten. Het paradepaard van deze aanpak is de methode die wordt gebruikt voor het voorspellen van uitbraken van de Rift Valleykoorts in Oost-Afrika. Op basis van patronen van neerslag en temperatuur kunnen uitbraken weken van tevoren worden voorspeld. Hiermee worden enkele weken in de bestrijding gewonnen en dat zijn hoopvolle ontwikkelingen voor de toekomst. Daarbij wordt steeds meer gebruik gemaakt van complexe modellen en risicoschattingen. Ook bij deze aanpak blijft voorspellen lastig doordat er nog

veel onduidelijkheden en hiaten in de kennis van vectorovergedragen infecties zijn.

Klimaatveranderingen zullen ongetwijfeld leiden tot veranderingen en verschuivingen in vectorovergedragen infecties. Het is weliswaar aantrekkelijk om op basis van de huidige klimaatprognoses algemene conclusies te trekken over waar en in welke richting deze veranderingen plaatsvinden, maar dat is vaak voorbarig. Omdat het onmogelijk is ons op alle mogelijke scenario's voor te bereiden, is het belangrijk de vinger aan de pols te houden. Artsen en overheden moeten alert zijn en zaken goed in de gaten blijven houden, zoals aantal en soorten ziekten en aantal en soorten muggen. In Nederland is er bijvoorbeeld een surveillance van ziekten, van ziekteverwekkers en van vectoren. De laatste jaren zijn verschillende nationale en internationale samenwerkingsverbanden ontstaan die zich richten op het in kaart brengen van veranderingen in vectoren en de daarmee overgedragen infecties. Dit om op tijd maatregelen te kunnen nemen wanneer de volksgezondheid wordt bedreigd.

De tropen vervagen

■ DR. DAVID OVERBOSCH

Reizen en vooral reizen naar ontwikkelingslanden hebben de laatste dertig jaar een enorme vlucht genomen. Ondanks de recessie geven Nederlanders meer uit aan toerisme. Een belangrijk deel van deze reizigers zijn mensen die naar Nederland zijn geïmmigreerd of gevlucht. Zij bezoeken nu hun families en vrienden die in het land van herkomst zijn achter gebleven.

In ontwikkelingslanden komen infectieziekten vaker voor dan in de Westerse wereld en dus is de kans ermee in contact te komen ook veel groter. De ziekten die voorkomen bij reizigers en immigranten die terugkeren van een verblijf in de tropen

zijn een afspiegeling van de ziekten in het land van herkomst en artsen moeten rekening houden met ziekten die in Nederland onbekend zijn of vrijwel uitgebannen. Daarnaast kunnen zulke ziekten zich ook in Nederland gaan vestigen als de micro-organismen (bacteriën, virussen, schimmels en parasieten) worden overgedragen en hier nieuwe slachtoffers vinden. De ziektekiemen hoeven niet altijd direct van mens op mens te worden overgedragen, dat kan ook via dieren. Bijvoorbeeld via koeien en kippen of via insecten.

Van dat laatste is malaria het bekendste voorbeeld. Als de microscopisch kleine parasiet na een muggenbeet in het bloed terecht komt, moet deze nog een ingewikkeld proces doorlopen via de lever

en de bloedcellen. Daarbij ontstaat het karakteristieke ziektebeeld met hoge koorts. Om het lichaam weer te kunnen verlaten moet de parasiet nog een ontwikkeling doormaken en door een mug worden opgezogen, voordat er in de muggenmaag weer infectieuze parasieten kunnen ontstaan. Wereldwijd hebben een half miljard mensen malaria. Alleen via een bloedtransfusie of verontreinigde spuiten kan malaria direct van mens op mens worden overgedragen, de gebruikelijke besmetting loopt via muggen. Dat geldt ook voor diverse andere virusziekten, zoals dengue (knokkelkoorts), chikungunyakoorts en gele koorts. Hierbij is dus niet alleen de mens een factor bij de bestrijding, ook de muskiet. Doordat ziektekiemen

Vliegvel-malaria

■ DR. DAVID
OVERBOSCH

Malaria is een ernstige ziekte waaraan jaarlijks twee miljoen mensen overlijden. De meest gevaarlijke vorm, malaria tropica, wordt veroorzaakt door infectie met de parasiet *Plasmodium falciparum*, maar er zijn nog enkele soorten die minder gevaarlijk zijn: malaria tertiana, veroorzaakt door *P. vivax*, ovale malaria quartana en de zogeheten apenmalaria, die ook mensen kan infecteren en dodelijk kan verlopen. Malaria-muggen kunnen maximaal ongeveer een

kilometer vliegen, maar door moderne transportmiddelen, zoals het vliegtuig, kunnen ze soms duizenden kilometers in korte tijd overbruggen. Sinds 1969 zijn er wereldwijd enkele honderden gevallen van vliegvel-malaria gerapporteerd, malaria die wordt overgebracht door een met het vliegtuig meegereisde geïnfecteerde malariamuskiet. Zo'n infectie treft bijna alleen personen die op de luchthaven werken of er in de buurt wonen. De gevallen van lucht-



Als je je beschermt tegen muggen, vergeet dan je voeten niet!

havenmalaria traden bijna altijd op bij zeer warm weer. Nergens heeft een wereldreizende malariamug de terugkeer en verspreiding van

malaria kunnen bewerkstelligen. Daarvoor waren de klimatologische omstandigheden toch nog te ongunstig.

en insecten meereizen met toeristen en goederen en klimaatgrenzen veranderen, heeft een aantal infectieziekten zich op nieuwe plekken op aarde gevestigd.

Chikungunyakoorts

Infecties met het chikungunyavirus kennen we sinds 1953 in Centraal- en West-Afrika, zuidelijk Afrika en in Azië. In een Afrikaans dialect betekent chikungunya: 'gebogen man', mensen die met het virus zijn besmet lopen vaak krom van de pijn in hun gewrichten. Chikungunyakoorts begint met plotselinge koorts, hoofdpijn, vermoeidheid, misselijkheid, braken, spierpijn en vaak ook huiduitslag en gewrichtsklachten. Die klachten kunnen maanden aanhouden. Eén op de tien patiënten houdt zelfs blijvende gewrichtsklachten. De meeste infecties verlopen echter zonder ernstige problemen. Wel zijn bij een recente epidemie voor het eerst 12 gevallen van hersenontsteking beschreven, in de helft van de gevallen waren het baby's van wie de moeder binnen 48 uur voor de geboorte was geïnfecteerd, de rest bestond uit ouderen. Ouderen boven de 70 jaar lopen het grootste risico aan chikungunyakoorts te overlijden. Er bestaat geen behandeling tegen het virus. De ziekte gaat gewoonlijk na verloop van tijd vanzelf over. Paracetamol helpt tegen de pijn. Chikungunyakoorts dient onderscheiden te worden van andere ziekten zoals malaria of dengue. En er is geen vaccin beschikbaar.

Het chikungunyavirus wordt overgebracht door muggen, voornamelijk *Aedes albopictus* en *Aedes aegypti*. In 2005 brak er een epidemie uit op het Franse eiland la Réunion in de Indische Oceaan. Deze trof 110.000 van de 770.000 inwoners. De epidemie breidde zich uit naar de naburige eilanden Mauritius, Madagaskar en de Seychellen, maar ook naar India en later Indonesië. Diverse Westerse reizigers, voornamelijk Franse en Amerikaanse toeristen kwamen met de ziekte terug. De



albopictusmug komt behalve in de tropen ook in meer gematigde klimaten voor. Dat maakte in de zomer van 2007 de eerste Europese chikungunya-uitbraak in Italië mogelijk. De chikungunya-koorts heeft ook andere landen, waaronder de Verenigde Staten, bereikt doordat er meer wordt gereisd en de *Aedes albopictus* op veel plaatsen voorkomt. Door de opwarming van de aarde lijkt het verspreidingsgebied van de mug toe te nemen en groeit het risico op een mondiale epidemie. Preventie van de infectie is voornamelijk gericht op het voorkomen van muggenbeten met insectenwerende middelen zoals DEET (N,N-diethyl-m-toluamide). In gebieden waar albopictusmuggen en aegyptimuggen van nature veel voorkomen, worden de muskieten vooral in stedelijk gebied bestreden met insecticiden en het saneren van broedplaatsen. Zo legt de *Aedes albopictus* haar eieren ook in vies water zoals plasjes in oude autobanden en septic tanks.

Malaria

Bij malaria zijn de wereldwijd falende bestrijding en de resistentie tegen de gebruikelijke anti-malariamiddelen de grootste problemen. Ook leidt klimaatverandering tot een verschuiving van de gebieden waar de ziekte voorkomt. Daardoor komen mensen die vroeger weinig risico op malaria liepen ermee in aanraking en is de bestrijding nog onvoldoende. Reizigers die malaria in de tropen oplopen, lopen het gevaar niet behandeld te worden vanwege een soort 'Tragisch Misverstand': in de gebieden waar malaria zeer veel voorkomt, zoals tropisch Afrika, wordt malaria bij volwassenen niet als een ernstige ziekte beschouwd omdat mensen in hun vroege jeugd al een vorm van immuniteit hebben opgebouwd, doordat ze herhaalde aanvallen van malaria hebben gehad. Voor deze immuniteit, die overigens niet volledig is, betalen wereldwijd één miljoen kinderen jaarlijks de prijs doordat ze zo'n aanval niet overleven. Door de opgebouwde immu-



De tijgermug is berucht als overbrenger van infectieziekten.

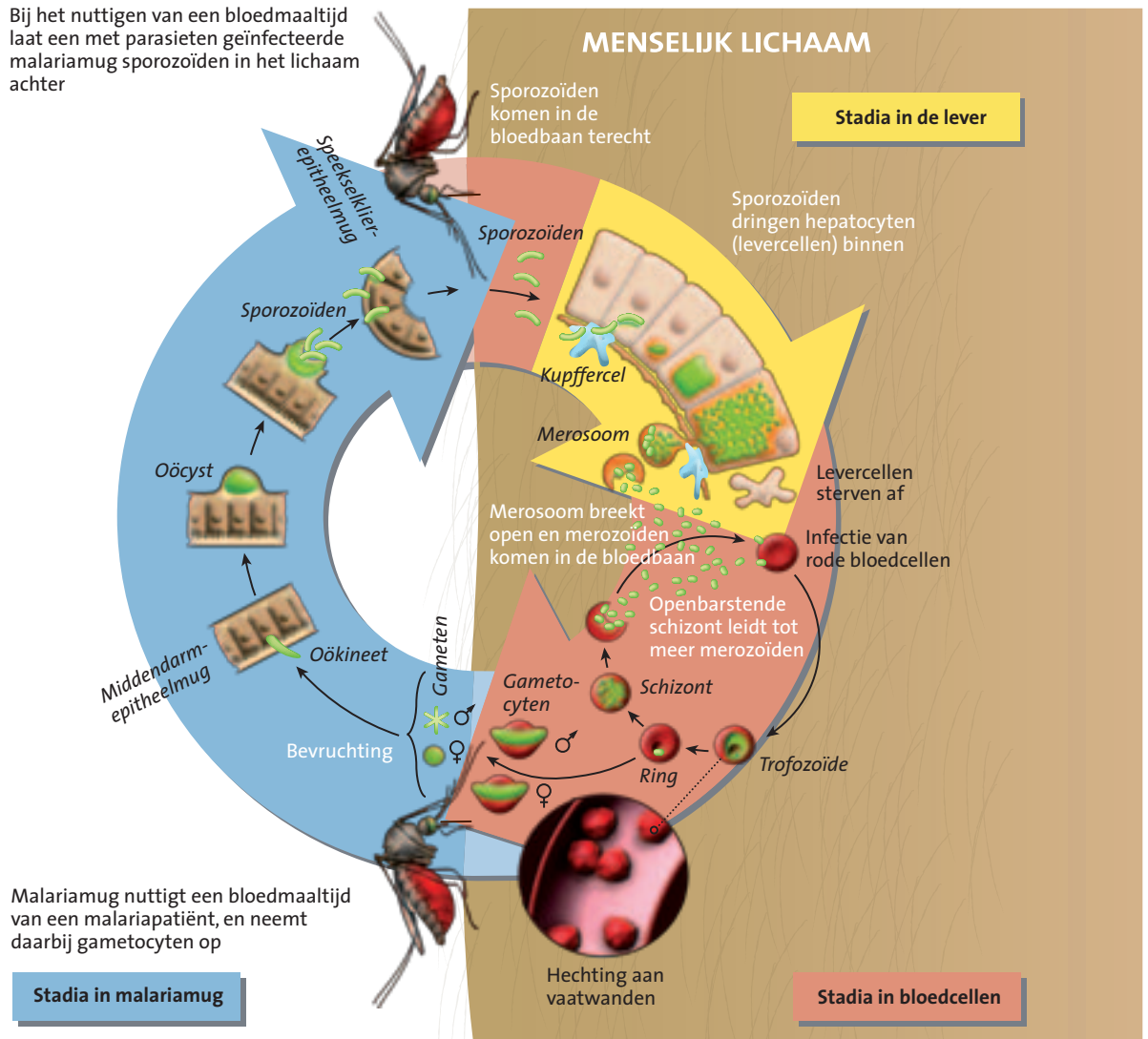
← **Ouderen in arme omstandigheden zijn extra kwetsbaar voor infectieziekten.**

niteit verloopt malaria tropica bij volwassen Afrikanen veel minder ernstig dan bij niet-immune reizigers, waardoor bij hen geregeld te laat wordt ingegrepen.

Malaria is in Nederland uitgeroeid, maar de mogelijkheid dat malaria weer terugkomt, is niet denkbeeldig. Nederlandse muggen kunnen malaria verspreiden via een muggenbeet, maar niet de dodelijke malaria tropica. De goedaardiger malaria tertiana zou wel kunnen worden verspreid. Tot in de jaren '50 van de vorige eeuw kwam deze ook in Nederland voor. Door de combinatie van de opwarming van de aarde en de vorming van wetlands zijn in Nederland de omstandigheden voor muggen in feite ideaal. Toch zal dit niet leiden tot de terugkeer van malaria in Nederland. Een nieuwe infectieziekte kan zich slechts verspreiden als er een soort reservoir van parasieten is bij mensen die ermee rondlopen. Door een snelle opsporing en behandeling van malaria in Nederland is de kans dat besmette personen langdurig blijven rondlopen uiterst klein. In de Verenigde Staten en Italië zijn voorbeelden van de overdracht van importmalaria van de ene persoon op de

Levenscyclus van de malariaparasiet in mens (rechts) en mug (links).

Bij het nuttigen van een bloedmaaltijd laat een met parasieten geïnfecteerde malariamug sporozoïden in het lichaam achter



Malariamug nuttigt een bloedmaaltijd van een malariapatiënt, en neemt daarbij gametocyten op

Stadia in malariamug

Stadia in bloedcellen

andere. Ook die hebben niet geleid tot een terugkeer van malaria.

Rift Valley Fever

Het wereldkampioenschap voetbal in Zuid-Afrika heeft de aandacht gevestigd op Rift Valley Fever. Men vreesde dat bezoekers deze in Afrika ontdekte virusziekte zouden oplopen. Rift Valley

Fever (RVF) treft voornamelijk vee (buffels, schapen, geiten en kamelen) en mensen. De aandoening wordt vaak gezien na hevige regenval. De infectie kan zonder klachten verlopen of met griepachtige verschijnselen als koorts, spierpijn en hoofdpijn. Sommige patiënten hebben ook een stijve nek, een verminderde eetlust, moeten overgeven en zijn gevoelig voor licht. RVF kan ook

wel leiden tot hoge koorts, bloedingen en hersenontsteking. Ook hier zijn muggen de boosdoeners, maar waarschijnlijk ook andere insecten evenals het drinken van ongepasteuriseerde of ongekookte melk of het eten van onvoldoende gekookt vlees. Een enkele keer vindt besmetting plaats via druppeltjes in aerosols.

Het virus komt vooral voor in de 'Rift Valley' van Oost-Afrika, maar de infectie breidt zich uit naar het zuiden van Afrika, vooral in gebieden waar vee en schapen worden gehouden. De kans dat voetballiefhebbers tijdens het WK konden worden besmet was klein, maar niet zelden maakten ze na de wedstrijden een tochtje naar een van de wildparken waar ze de ziekte wel degelijk konden oplopen. Voor zover bekend, zijn er geen voetballers of supporters besmet tijdens het WK. Bij een uitbraak van RVF moet contact met dieren worden vermeden. Lange mouwen en broekspijpen, het gebruik van DEET en geïmpregneerde muskietennetten kunnen beschermen tegen insecten. Rauw voedsel, ongepasteuriseerde melk en ongaar vlees moet worden vermeden. Er is momenteel geen behandeling voor een infectie met het Rift Valley Fevervirus. Wel zijn er antivirale medicijnen in onderzoek.

Früh Sommer Meningo Encephalitis

Van dichterbij huis komen ziekten die wel in Oost-Europese landen voorkwamen, maar vrijwel nooit door reizigers of toeristen zijn meegebracht. Omdat veel Nederlanders naar Oost-Europa en niet zelden naar de natuurgebieden en reservaten reizen, zien we tegenwoordig diverse patiënten met Früh Sommer Meningo Encephalitis (FSME), een virusinfectie van de hersenen. Meestal verloopt de infectie zonder ernstige verschijnselen, hoogstens een griepig gevoel. Soms lijkt die 'griep' te verbeteren, maar gaat dan over in een ernstige infectie van de hersenen met hoge koorts, hoofdpijn, nekstijfheid en braken. Na zo'n ernstige

infectie kunnen mensen neurologische klachten houden. FSME wordt verspreid door de beet van een teek of het drinken van ongepasteuriseerde melk. Teken zijn wijdverspreid en in Centraal- en Oost-Europese landen, de Balkan, Finland, Zweden, Denemarken, Oost-Frankrijk, Oostenrijk en Zuid-Duitsland komen teken voor die zijn besmet met het FSME-virus. Het tekenseizoen loopt van maart tot en met november. De spinachtige diertjes gedijen in natuurgebieden en houden zich schuil op hoge grashalmen of in laag struikgewas. Als een mens of dier voorbij komt, bijten ze zich vast in de huid en nestelen zich vooral op donkere warme plekje, zoals de knieholten, liezen en oksels. Het dragen van lichaamsbedekkende kleding in natuurgebieden, beschermt tegen tekenbeten en dus FSME en het verdient aanbeveling die te behandelen met permethrine en te combineren met DEET. Kleren verwisselen en wassen na een wandeling zijn ook effectieve preventieve maatregelen. Er is een effectief vaccin. In Oostenrijk krijgen kinderen dit via het rijksvaccinatieprogramma.

Doordat de wereld snel kleiner wordt, komen diverse infectieziekten weer voor in gebieden waar ze uitgebannen waren en verspreiden nieuwe infectieziekten zich over de wereld. In 1969 zei de Amerikaanse *Surgeon General* William H. Stewart: 'The war against infectious diseases has been won...!' Nu moeten we eerder zeggen: 'The war against infectious diseases has just started...!'

VRAAG 3

Waarom is het onwaarschijnlijk dat malaria terugkeert in Nederland?

De muis, de geit en El Niño

■ PROF. DR. JAAP VAN DISSEL

→ Piñonnoten zijn een geliefd maaltje voor knaagdieren die hantavirussen kunnen overbrengen.

HET JAAR 1993 was een uitstekend pijnbomenjaar in Four Corners, het Navajo-reservaat in het zuidwesten van de Verenigde Staten en de oogst aan lokale piñonnoten was groot. Het werd de 21-jarige Florenta Wood en haar familie noodlottig. Met haar partner en zoontje woonde ze in een trailer in Littlewater, New Mexico. Een opkomende griep veranderde binnen enkele dagen in een massale en dodelijke longontsteking. Tijdens de voorbereidingen van haar begrafenis werd ook haar man, een gezonde marathonloper, griepig. De gealarmeerde artsen gaven hem antibiotica en antivirale middelen, maar de koorts liep op en tijdens de autorit naar de begraafplaats verslechterde zijn toestand zo snel dat hij overleed. Zijn zwager en schoonzus die voor de begrafenis waren overgekomen en in de trailer logeerden, voelden ook griep opkomen en werden direct overgebracht naar het universiteitsziekenhuis in Albuquerque. Dankzij de intensive care overleefden zij de mysterieuze aandoening die intussen een heel leger medische detectives had aangetrokken. Die ontdekten dat een onbekend subtype van de hantavirussen verantwoordelijk was voor de uitbraak, het werd *Sin Nombre* ('geen naam') gedoopt.

Hantavirussen komen voor bij knaagdieren en bijna een derde van de hertmuizen (*Peromyscus maniculatus*) in Four Corners bleek ermee besmet. De muizen blijven gezond, maar scheiden het virus uit met speeksel, fecaliën en urine. Als stof dat de gedroogde uitwerpselen bevat wordt verstoord, bijvoorbeeld bij het vegen, wordt het virus ingeademd. Later bleek dat het *Sin Nombre*-

virus al sinds 1959 slachtoffers had gemaakt, maar slechts in enkele sporadische, individuele gevallen. Waarom dan nu een lokale uitbraak? Dat kwam waarschijnlijk door het toegenomen



contact tussen muizen en mensen. Na jaren van droogte viel in 1992 en 1993 een ongewone hoeveelheid neerslag. De vegetatie in het woestijngebied, die vooral uit pijnbomen bestaat, profiteerde daarvan. En daarmee de muizen. Na het binnenhalen van de overvloedige oogst gingen de muizen op zoek naar voedsel rond de woningen van de Navajo-indianen. De ongewone hoeveelheid neerslag werd veroorzaakt door El Niño, een gebied met warm oppervlaktewater in de Stille Oceaan. Dat verschuift eens in de paar jaar richting Peru. Verdamping van het warme zeewater veroorzaakt regen in Peru en in Mexico en de Verenigde Staten.

Maar het verhaal heeft nog een staartje. De Navajo-indianen werden in 1864 in Arizona verslagen en na jaren van gevangenschap mochten enkele duizenden zich vestigen in de dorre woestijn van het verlaten Four Cornersgebied. Ze gingen geiten houden en hun aantal nam snel toe. In de jaren '30 werd het aantal dieren dat ze mochten houden drastisch aan banden gelegd omdat er geen pijnboom en piñonnoot dreigde over te blijven. De economie van de Navajo veranderde ingrijpend en met de geiten verdween een belangrijke voedselconcurrent van de muis...

ANTWOORD 1

Omdat de gevolgen van sars ernstiger zijn dan die van griep en je pas besmettelijk bent als je goed ziek bent. Mensen met zelfs een milde griep zijn al vroeg in de ziekte besmettelijk en blijven dan door lopen.

ANTWOORD 2

Door een grotere welvaart gaan mensen meer reizen en meer in de natuur recreëren. Door grotere armoede verzamelen ze meer producten uit de natuur. Beide vormen van gedrag leiden tot meer contact met vectoren als teken en muggen.

ANTWOORD 3

Malaria kan zich slechts verspreiden als er een soort reservoir van de parasiet is bij mensen die ermee rondlopen. Door een snelle opsporing en behandeling van malaria in Nederland is de kans dat besmette personen langdurig blijven rondlopen uiterst klein.



Er is bijna geen plek meer op aarde of er komen wel toeristen. Die vormen een dankbare verpakking voor nare ziektekiemen en parasieten. Zo verspreiden ze zich over de aardbol.

2 Meeliften met mens en dier

MICRO-ORGANISMEN HOUDEN zich schuil in het lichaam van mensen en dieren. Soms vele jaren. Als de omstandigheden gunstig voor hen zijn en als niemand er meer op bedacht is, steken ze plots de kop op. Daarom is het voor artsen zaak altijd op hun hoede te zijn als iemand in een ver land is geweest, ook al was dat jaren geleden. Doordat het toerisme en het zakelijke verkeer zo sterk zijn toegenomen, kunnen ziektekiemen niet alleen overal vandaan komen, maar is de kans dat ze van de ene plek op aarde naar de andere gaan de afgelopen eeuw aanzienlijk toegenomen. Gelukkig zijn ook de detectiemethoden en medische zorg in die periode aanzienlijk verbeterd. Maar alertheid blijft geboden, want een ongewenste tropische verrassing is snel opgelopen.

Tropische verrassing in Hollandse kaaskoppen

■ DR. LEO VISSER

Wie in een ver land op reis is, voelt zich vaak in een andere wereld. En feitelijk is dat ook zo. Een tropische bestemming dompelt de reizigers niet

alleen onder in een nieuwe cultuur, maar er gebeurt ook van alles in hun lichaam. Binnen een week na aankomst op de nieuwe bestemming verandert bijvoorbeeld de samenstelling van de bacteriën die in de darm verblijven. Zo werd bij de helft van een groep Nederlandse studenten die op vakantie naar Peru gingen bacteriën gevonden die ongevoelig zijn voor antibiotica die in Nederland nooit worden gebruikt. Die bacteriën moeten ze dus binnen gekregen hebben nadat ze uit Nederland waren vertrokken. Iemands reisgedrag bepaalt in belangrijke mate de kans om in contact te komen met ziekteverwekkers die onbekend zijn voor het lichaam. Wie het erg bont maakt, kan behoorlijk ziek worden.

Veel tropische vakantiebestemmingen liggen in arme landen. Vaak zijn de financiële mogelijkheden er zo gering dat de meest fundamentele zaken, zoals schoon drinkwater en een degelijke riole-ring, ontbreken. Daardoor zijn water en voedsel dikwijls verontreinigd met ontlasting van mensen en dieren en is de kans op diarree en geelzucht (hepatitis A) veel groter dan in Nederland. Zo'n infectie met het hepatitis A-virus verloopt vrijwel zonder klachten of verschijnselen, zeker bij peuters en kleuters. Deze kinderen kunnen echter wel hun oudere broertjes of zusjes en volwassenen

in hun omgeving besmetten. Bij oudere kinderen en volwassenen kan het virus koorts, misselijkheid en vermoeidheid veroorzaken en aanleiding geven tot kleine uitbraken van geelzucht. In zeer sporadische gevallen kan de infectie ernstig zijn, met het wegvallen van de leverfunctie en sterfte. De kans daarop neemt toe met de leeftijd. Gelukkig kan een infectie met het hepatitis A-virus worden voorkomen door zich voor de reis te laten vaccineren.

De meeste darminfecties gaan na enkele dagen vanzelf over, zoals die welke worden veroorzaakt door virussen en bacteriën. Infecties met eencellige parasieten kunnen wel enkele weken duren, maar gaan ook meestal vanzelf over. De belangrijkste uitzondering op deze regel is de infectie met *Entamoeba histolytica*. Deze eencellige darmparasiet (amoëbe) leeft van de darmbacteriën die in de dikke darm aanwezig zijn. Mensen kunnen deze parasiet tientallen jaren bij zich dragen zonder er ziek van te worden. Maar als deze amoëben het darmslijmvlies beschadigen, kan een bloederige diarree ontstaan, de amoebendysente-

rie. Amoëben die via het beschadigde darmslijmvlies en de bloedvaten de lever bereiken, kunnen daar het leverweefsel oplossen (vandaar de naam 'histolytica') en een amoëben-leverabces veroorzaken. In de darm worden de parasieten omgeven door een harde schaal en als 'cysten' uitgescheiden in de ontlasting. Bij onvoldoende hygiëne, kan de infectie op anderen worden overgebracht. Enkele jaren geleden kwam een jongetje bij de huisarts met amoebendysenterie. Dat was opvallend omdat het kind nooit in de tropen was geweest. Uiteindelijk bleek zijn moeder de bron van de infectie te zijn. Zij was vele jaren eerder behandeld voor amoebendysenterie nadat ze een reis door India had gemaakt. Daarna was ze cysten blijven uitscheiden.

Wormen uit het water

Het tropische klimaat op de vakantiebestemming biedt verder rijke mogelijkheden voor andere parasieten. De warme en vochtige omstandigheden zijn ideaal voor bepaalde parasitaire wormen en voor stekende insecten en ongewervelde

→
Voedsel van (straat)venters is voor toeristen een belangrijke bron van infectieziekten.

Tropenziekte in Noord-Italië

■ PROF. DR. MARION
KOOPMANS

In de zomer van 2007 trokken de gezondheidsautoriteiten van de provincie Ravenna in Noord-Italië aan de bel. Opvallend veel inwoners van twee dorpen aan een rivier kregen koorts, vaak samen met huiduitslag en gewrichtspijn. De verschijnselen en verspreiding leken op een arbovirusinfectie. De klachten bleken te worden veroor-

zaakt door het chikungunyavirus. Inderdaad een arbovirus, maar van een type dat nooit eerder in Italië was gezien. Chikungunyakoorts is een typische tropenziekte uit Afrika, Zuidoost-Azië en India. Het virus veroorzaakt een ziekte die lijkt op knokkelkoorts en wordt op mensen overgebracht door aedesmuggen. Die muggen komen

ook voor in het betreffende gebied in Italië, maar chikungunyakoorts was nieuw. Het virus bleek te zijn meegelift met een reiziger die in juni terugkeerde uit India en pas ziek werd toen hij een van de dorpen bezocht. Tijdens de beginfase van de ziekte hebben patiënten veel virusdeeltjes in hun bloed en de aedesmuggen

kunnen die van de ene persoon op de andere overbrengen. De infectie verspreidde zich als een lopend vuurtje en 217 personen in vier provincies kregen de ziekte. Uiteindelijk maakte in het meest getroffen dorp ruim 10 procent van de inwoners de infectie door.

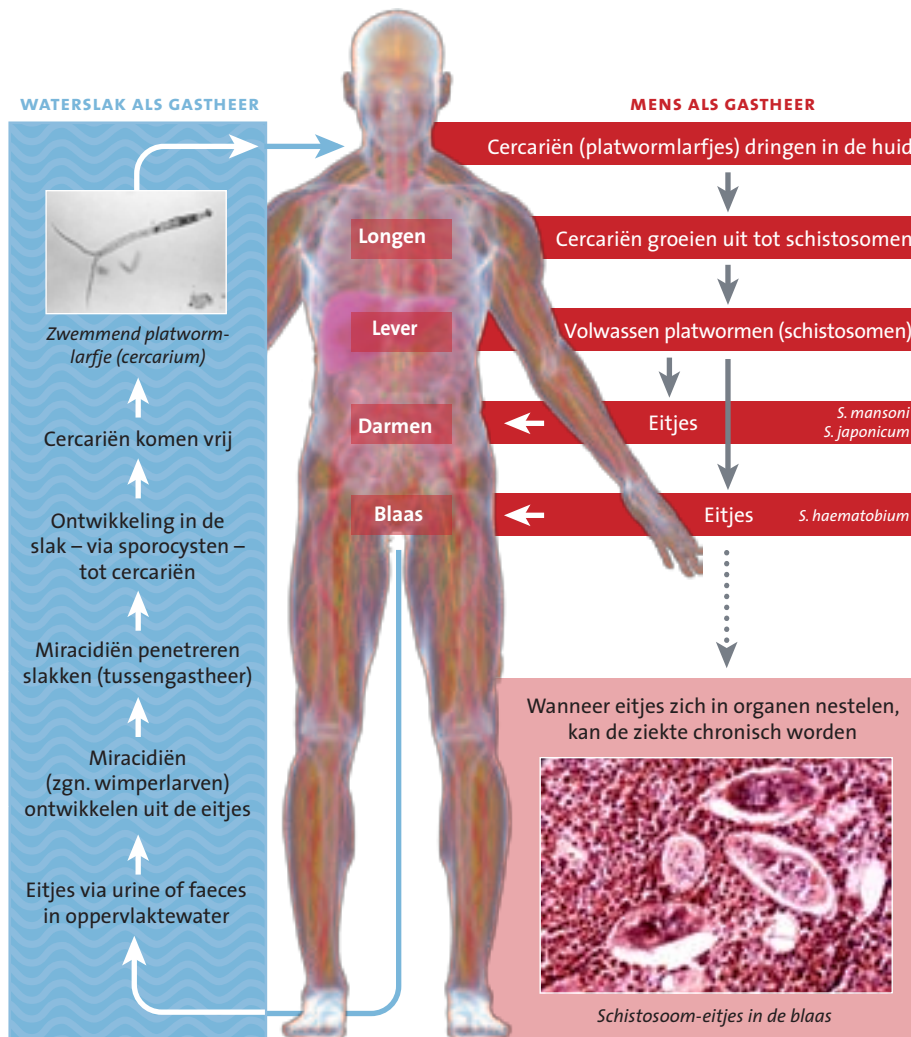


diersoorten die parasieten kunnen overbrengen. Dit zijn de klassieke tropische infecties: buiten het tropische klimaat kunnen ze niet voorkomen. Van de infecties met tropische wormen komt onder toeristen schistosomiasis (vroeger wel bilharzia genoemd) waarschijnlijk het meeste voor. Vooral in tropisch Afrika kunnen mensen de infectie oplopen bij het zwemmen en pootje baden in zoet oppervlaktewater. Daarin leven bepaalde slakken die de infectieuze larven van deze platwormen verspreiden. De larven kunnen door de huid dringen, ook al is die onbeschadigd, en kunnen zich in het lichaam verplaatsen naar de lever. Daar rijpen ze tot volwassen wormen. Die volwassen wormen leven in de bloedvaten rond de darm (*Schistosoma mansoni*) of rond de blaas (*Schistosoma haematobium*) waar zij hun eieren afzetten. Voor de levenscyclus van schistosoma is het noodzakelijk dat de wormeieren vanuit de bloedstroom, via blaas- of darmwand, de buitenwereld bereiken. De parasiet maakt hiervoor gebruik van de ontste-

De Ciliwungrivier in Jakarta dient niet alleen als publiek toilet, maar wordt ook gebruikt voor het tandenpoetsen en het wassen van eetgerei en kleding.

kingsreactie van het lichaam tegen irriterende stofjes die in de wormeneitjes zitten. Deze ontstekingsreactie helpt de wormeneieren door de weefsels naar buiten te bewegen en veroorzaakt ook schade doordat zich littekenweefsel vormt rond de eieren die in de weefsels achterblijven.

De meeste toeristen die zo'n infectie oplopen, merken er niets van. Soms ontstaat tijdens of kort na het watercontact een voorbijgaande jeukende huiduitslag op de plek waar de larven de huid zijn binnengedrongen (zwemmersjeuk). Op hun reis door het lichaam kunnen de larven een allergische reactie met koorts veroorzaken. Als de ziekte in het begin niet wordt herkend en behandeld, ontstaat chronische schistosomiasis. Die wordt veroorzaakt door de ontstekingsreactie waarmee het lichaam op de wormeneieren reageert. Het meer van Malawi is op dit moment een populaire vakantiebestemming waar toeristen zeer gemakkelijk schistosomiasis kunnen oplopen. Doordat er teveel vis in het meer is gevangen, zijn de



Levenscyclus van de schistosomiasisparasiet in mens (rechts) en waterslak (links).

roofvissen die zich aan de slakken tegoed doen verdwenen en is de slakkenpopulatie, en daarmee de hoeveelheid larven van schistosomiasis, sterk toegenomen.

Een aantal jaar geleden had een reisgezelschap van 29 personen gezwommen in watervallen en poelen van de Bandiagarakliff in Mali. Van hen raakten er 28 geïnfecteerd met schistosomiasis; 10 hadden er zwemmersjeuk. Na terugkeer kregen 15 zwemmers koorts. De overige 13 geïnfecteerden

hadden geen klachten en hun infectie werd alleen ontdekt doordat hun medereizigers ziek waren geworden. Een infectie kan in de eerste zes weken gemakkelijk worden vastgesteld door het bloed te onderzoeken op afweerstoffen (antilichamen) tegen bestanddelen van de schistosomaworm.

Birmaspoorlijn

Parasitaire wormen kunnen zich niet in het menselijk lichaam vermenigvuldigen. Ook op

Het post-travel spreekuur

■ DR. LEO VISSER

Als reizigers tijdens hun reis ziek worden of nadat ze zijn teruggekeerd, rijst al snel de vraag of de klachten het gevolg kunnen zijn van een tropische infectieziekte. Het zogeheten *post-travel spreekuur* is speciaal opgezet om deze vraag te beantwoorden. De meest voorkomende klachten van mensen die in

(verre) buitenland hebben gereisd, zijn koorts, diarree, huiduitslag en vermoeidheid. Aan de hand van de reisroute, het reisgedrag, het verloop van de klachten in de tijd, de verschijnselen en bevindingen bij lichamelijk en laboratoriumonderzoek is het vaak mogelijk snel tot een diagnose te komen of in

elk geval een tropische infectie uit te sluiten. In het post-travel spreekuur kunnen ook reizigers worden onderzocht die nog geen klachten hebben. Tijdens een dergelijke keuring zoeken de artsen vooral naar infecties die onopgemerkt in het lichaam aanwezig zijn en later schade kunnen veroorzaken zoals parasitaire infecties

van *Entamoeba histolytica*, *Strongyloides stercoralis* en *Schistosoma*soorten. Behalve deze parasieten wordt ook gekeken naar bacteriële en virale infecties zoals tuberculose en hepatitis B. Op diverse plaatsen in Nederland kunnen reizigers tegenwoordig terecht voor zo'n post-travel spreekuur.

deze regel is een belangrijke uitzondering: de 'Birmaworm', een drie millimeter lang rondwormpje dat *Strongyloides stercoralis* heet. De larven ervan leven in de (tropische) grond en kunnen een infectie veroorzaken door via de intacte huid het lichaam binnen te dringen. Met blote voeten op besmette grond lopen, is een belangrijke oorzaak van een strongyloidesinfectie. Het dragen van schoeisel is dan ook een belangrijke preventieve maatregel. Zijn de larven eenmaal in het lichaam dan maken ze daar een ingewikkelde reis waarbij de larve langzaam volwassen wordt. Die reis eindigt in de darm. Daar graven de volwassen wormen zich in het slijmvlies in en produceren er hun eieren. Nog voor de wormeneieren de darm met de ontlasting verlaten, komen ze uit. Daar ontwikkelen ze zich tot mannetjes en vrouwtjes die met elkaar paren en larven kunnen voortbrengen die nieuwe slachtoffers besmetten. Maar de in de menselijke darm uit het ei gekropen wormenlarven kunnen ook voor ze worden uitgepoept opnieuw de darmwand van hun gastheer doorboren en een nieuwe reis door het lichaam maken. Die eindigt opnieuw in de darm. Zo kan het aantal

volwassen wormen in het lichaam fors toenemen totdat de afweer de infectie onder controle heeft. Dan ontstaat een evenwicht, een soort gewapende vrede waarbij de worminfectie in theorie voor de rest van het leven kan blijven bestaan. Soms echter, wordt dat evenwicht verstoord, bijvoorbeeld als een patiënt afweerremmende medicijnen krijgt toegediend, zoals bij een orgaantransplantatie en de behandeling van ontstekingsziekten of bloedkanker. Het aantal wormen en larven kan dan plotseling enorm toenemen en tot een levensbedreigende infectie leiden. De, ongeveer 0,3 millimeter grote, larven zijn dan overal in het lichaam terug te vinden zoals in de huid, de longblaasjes en de hersenvloeistof. Een patiënt die zo ernstig is geïnfecteerd, is lastig te behandelen. De parasiet wordt wel Birmaworm genoemd omdat er veelvuldig strongyloides werd gevonden bij mensen die tijdens de Tweede Wereldoorlog als krijgsgevangene aan de Birmaspoorlijn werkten. Af en toe steekt de infectie opeens de kop op bij oude mannen die daar hebben gezeten en die worden behandeld voor bijvoorbeeld prostaatkanker.

Reizigers – toeristen, arbeiders en zaken-

Bij de herdenking van de Birmaspoorlijn gaan de gedachten uit naar de vele slachtoffers die de Tweede Wereldoorlog heeft geëist. Minder bekend is dat veel krijgsgevangenen geïnfecteerd raakten met de Birmaworm (schistosomiasis).



VRAAG 1

Hoe komt het dat toeristen in het meer van Malawi gemakkelijk schistosomiasis oplopen?

jaren lang onopgemerkt in het lichaam kunnen blijven. Daarom moeten artsen altijd vragen of iemand ooit op reis naar verre landen is geweest.

Migratie en importziekten zijn realiteit

- MAARTEN EVENBLIJ
- M.M.V. DR. PIETER VAN THIEL

Toeristen, zakenlieden en anderen die voor werk of plezier over de aardbol reizen, zijn een belangrijke bron van infectieziekten en ziekten die van nature niet in een bepaald gebied voorkomen. Ook migranten kunnen infectieziekten importeren. Mensen die zich vanwege economische of humanitaire redenen in andere streken vestigen kunnen ziekten onder de leden hebben, die zich pas uiteten of erger worden in de streken waar ze zich nieuw vestigen. Overigens komt dat minder vaak voor dan dat migranten na een bezoek aan hun land van herkomst infectieziekten mee terugnemen. Voor Nederland gaat het dan om relatief arme mensen die zich vanuit tropische en subtropische gebieden hebben gevestigd in Nederland, maar ook om arbeidsmigranten uit Oost-Europa en Azië.

reizigers – kunnen tijdens hun verblijf op een tropische bestemming ongemerkt in aanraking komen met deze ziekteverwekkers. Het is vooral belangrijk om een eventuele infectie met *entamoeba histolytica* en *strongyloides* op te sporen omdat zulke parasieten tientallen

Veel infectieziekten zijn gebonden aan een vector die het ziekteverwekkende micro-organisme overdraagt van mensen op mensen of tussen mensen en dieren, zoals muggen en teken. Zulke infectieziekten doven dikwijls snel uit doordat de vector van de ziekteverwekker van nature niet voor komt in Nederland en de direct omringende gebieden. Er wordt wel eens een enkel geval van leishmaniasis of chikungunyakoorts in onze regio gemeld, maar de zandvlieg (feitelijk een klein mugje) die de Leishmaniaparasiet overbrengt en de aedesmuggen (in Azië 'tjergemug' geheten) die het chikungunyavirus overbrengen, komen hier niet van nature voor. Deze aedesmuggen brengen ook het virus van dengue (knokkelkoorts) over. De zandvlieg is inmiddels wel in Zuid-Duitsland gesignaleerd, tot nu toe heeft dat nooit geleid tot een in Duitsland opgelopen geval van leishmaniasis. De Aziatische tjergemug wordt wel af en toe in onze streken aangetroffen, waarschijnlijk meegekomen met geïmporteerde bamboescheuten, maar ook dat heeft nooit tot een chikungunya- of dengue-epidemie geleid. Wel is er een uitbraakje van chikungunyakoorts geweest in de buurt van Ravenna in Italië, waar de aedesmug's zomers actief is. Veel mensen rond de Middellandse Zee hebben antistoffen tegen leishmaniasis, maar hebben de ziekte – voor zover ze weten – niet gehad. Ook Nederlanders die huisjes op Ibiza en Mallorca bezitten of in Marokko zijn geweest, kunnen leishmaniasis oplopen. Maar de infectieziekte zet zich niet voort doordat de zandvlieg in Nederland ontbreekt en leishmaniasis niet besmettelijk is tussen mensen onderling via direct contact of de lucht.

Horrorziekten

Er is een aantal wel direct besmettelijke ziekten die met reizigers mee kunnen komen en die gedijen in onhygiënische omstandigheden. Cholera, buiktyfus en tuberculose, bijvoorbeeld

waren ziekten die in vroeger tijden ook gemakkelijk over ons land waarden. Wie kijkt naar schilderijen van de oude meesters uit de 16de, 17de en 18de eeuw, kan dat ook begrijpen: het was een smeerboel, vuiligheid, afval, open riolen, dieren en kinderen die daartussen door liepen. Met de verbetering van de hygiëne en de sanitatie zijn zulke infectieziekten relatief snel de kop ingedrukt. Dat geldt ook in de tropen. Als er geen hygiëne en sanitaire voorzieningen zijn, steken ze de kop weer op. Dat gebeurt bijvoorbeeld in rampgebieden, zoals na de aardbeving in Haïti in januari 2010. In november 2010 werd daar de grootste vrees van gezondheidswerkers werkelijkheid: een uitbraak van cholera, een diarree die wordt veroorzaakt door een bacterie. Rond de hoofdstad Port-au-Prince leefden 1,3 miljoen mensen in tentenkampen; een zeer kwetsbare groep mensen die vervuild water gebruikten om mee te koken en zich mee te wassen.

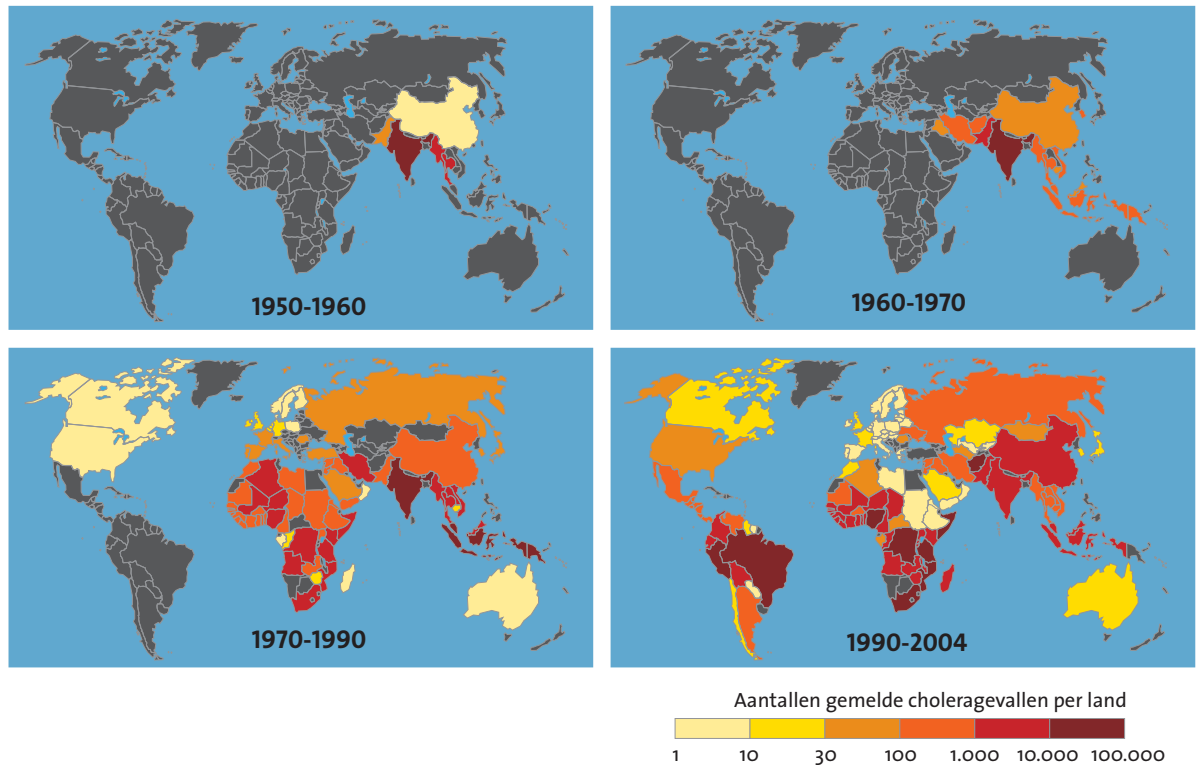
Mensen die naar Haïti zijn geëmigreerd of daar op reis zijn geweest en nog in de incubatietijd van hun ziekte zijn, kunnen in Nederland ziek worden met verschijnselen die hier niet vanzelfsprekend door een huisarts worden herkend als een tropische aandoening. Jaarlijks worden enkele gevallen van buiktyfus en cholera gemeld. Andere voorbeelden zijn virusziekten met een korte incubatietijd als gele koorts en, knokkelkoorts (dengue), chikungunyakoorts en West-Nijlkoorts. Het laatste virus heeft zich inmiddels over het grootste deel van de Verenigde Staten verspreid en rukt op in Zuid-Europa, doordat in deze gebieden wel geschikte inheemse vectoren aanwezig zijn, die het virus kunnen verspreiden. Horrorziekten als ebola, marburg en lassakoorts, komen uitermate zelden voor in Nederland en komen dan wel met een reiziger mee, maar niet met migranten. Het zijn heftige ziekten die beperkt en geïsoleerd voorkomen, direct opvallen en meteen worden bestreden. De overdracht is



via direct contact met infectieuze lichaamsvloeistoffen van de patiënt. Mensen zorgen wel dat ze er bij uit de buurt blijven en tegenwoordig komen patiënten snel in een ziekenhuis terecht waar ze dan geïsoleerd worden. In Nederland is één keer iemand met lassakoorts binnengebracht uit Sierra Leone en één keer met een infectie van het marburgvirus. Niemand van het verzorgend personeel is toen besmet, waarschijnlijk dankzij strikte beschermingsmaatregelen. Anders dan het aidsvirus met een lange incubatietijd, hebben de virussen die deze zogeheten hemorragische koorts (koorts met spontane bloedingen in organen) veroorzaken relatief weinig tijd nodig om zich te verspreiden. De ernstig zieke patiënten overlijden snel, anders dan bij hiv waar de infectie vele jaren ongemerkt aanwezig kan zijn voordat duidelijke klinische verschijnselen zichtbaar worden.

Na de aardbeving in Haïti van begin januari 2010 verdringen slachtoffers zich om schoon drinkwater.

Wereldwijde verspreiding van cholera gedurende de laatste halve eeuw.



VRAAG 2

Waarom zouden migranten moeten worden gescreend op de ziekte van Chagas, zeker als ze bloeddonor zijn?

Zuid-Amerikaanse slaapziekte

Wat dat betreft zijn ook de virussen die hepatitis B en hepatitis C veroorzaken een groter probleem. Hepatitis B is een seksueel overdraagbare aandoening die uiteindelijk de lever ruïneert. Zowel hepatitis B als C kan zich verspreiden via bloedcontact en besmette instrumenten, zoals injectienaalden. Mensen die drugs intraveneus gebruiken lopen grote risico's besmet te raken en in de tropen is dat ook het geval bij onhygiënisch gebruik van materiaal voor tatoeage en scheren. Beide leverziekten komen veel voor in Afrika en Azië. Vooral bij migranten uit Afrika en Azië moeten artsen daarom bedacht zijn op hepatitis en in deze bevolkingsgroepen zijn voorlichting en preventieve maatregelen essentieel. Dat geldt ook voor tuberculose bij migranten uit de gebieden op aarde

waar deze ziekte veel voorkomt. Alweer in Afrika en Azië en daarnaast ook Oost-Europa. Tuberculose komt ook vaak voor als bijkomende infectie bij een hiv-besmetting, hoewel dat aantal de laatste tijd meevalt in Nederland.

De ziekte van Chagas, de Zuid-Amerikaanse slaapziekte, die ontstaat door een parasiet die wordt overgebracht door triatomen (teken, die hier niet voorkomen), wordt door migranten meegebracht uit de landelijke gebieden van Brazilië, Bolivia, Colombia en Argentinië. Migranten die vooral naar Spanje en Portugal zijn gekomen, maar ook naar Nederland, kunnen ongemerkt geïnfecteerd zijn geraakt. De ziekte openbaart zich pas later, meestal met hartproblemen. Dit in tegenstelling tot de Afrikaanse slaapziekte die bij uitstek verschijnselen van het zenuwstelsel geeft en in

Nederland als importprobleem slechts sporadisch wordt gezien. Bloeddonoren met Chagas kunnen de ziekte ongemerkt overbrengen bij een bloedtransfusie en geïnfecteerde vrouwen bij de zwangerschap op hun kind.

Screening op deze ziekte bij migranten is dan ook gewenst, zeker als zij zich aanmelden voor een bloedtransfusie. Toeristen in Zuid-Amerika hebben slechts een zeer kleine kans de ziekte van Chagas op te lopen.

Tuberculose in Nederland

Vijfentwintig jaar geleden leek tuberculose een probleem van het verleden. Niets bleek echter minder waar. Het aantal mensen met tuberculose steeg sinds 1986 sterk en is de laatste jaren weer wat afgenomen. Dit houdt gelijke tred met een groeiend aantal migranten bij wie tuberculose wordt geconstateerd. Ruim een derde van alle tuberculosepatiënten wordt geregistreerd in de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht. Daar zijn niet alleen relatief meer migranten, ook zijn de leefomstandigheden ongunstiger dan in andere delen van Nederland. Tuberculose komt relatief veel voor onder migranten die oorspronkelijk afkomstig zijn uit Suriname, Turkije, Marokko, Kaapverdië en Somalië en ook uit het voormalige Oostblok. Verder zijn drugsgebruikers een risicogroep voor tuberculose. Tuberculose is in principe goed te behandelen, maar het behandelregime is zwaar, waardoor patiënten de therapie soms niet volhouden. Als een therapie niet op de juiste manier wordt afgemaakt kan een multiresistente tuberculose ontstaan, die niet met de gebruikelijke medicijnen kan worden bestreden. In het buitenland, waaronder Zuid-Afrika en de VS, heeft multiresistente tuberculose al voor veel problemen gezorgd. De tuberkelbacterie kan verschillende delen van het lichaam aantasten, maar meestal zijn dat de longen. De besmettelijke vorm van TBC, de open



In de jaren '60 werden schoolkinderen dikwijls gecontroleerd op TBC door het 'doorlichten' van hun longen.

TBC, wordt overgebracht door hoesten. Mensen die geïnfecteerd zijn, hoeven niet direct ziek te worden. Het kan jaren duren voordat zich tuberculose ontwikkelt. Onbehandeld kan tuberculose ernstige gevolgen, inclusief de dood, hebben. Met enige regelmaat doet zich een explosie van open tuberculose voor. Een dergelijke situatie veroorzaakt veel onrust in de betreffende gemeenschap en brengt veel onderzoek met zich mee.

Malaria in Nederland

Tot 1920 kwam malaria van nature ook in Nederland voor. In 1959 werd 'inheemse' malaria hier voor het laatst geconstateerd en uiteindelijk kreeg Nederland als een van de laatste landen in Europa het predicaat 'malariavrij' van de Wereldgezondheidsorganisatie. Dat was in 1969. Vlak na de Tweede Wereldoorlog waren er in Nederland ongeveer 10.000 gevallen van malaria per jaar. Dit hoge aantal wordt mede verklaard door het stoppen van het gebruik van kinine tijdens de

Duitse bezetting en door verminderde bemaling van polders vanwege brandstofschaarste. Want de door de Nederlandse malariamug verspreide malariaparasiet (*Plasmodium vivax* en *Plasmodium malariae*) heeft alles te maken met moerassen. Het woord malaria is afgeleid van het Italiaanse malaria (slechte lucht) en heeft betrekking op de overheersende geur in moerassen. Niet voor niets werd de ziekte ook wel moeraskoorts genoemd. Overigens werden de parasieten in Nederland overgebracht door de nog steeds hier voorkomende mug *Anopheles atroparvus*. Deze mug kan niet de gevaarlijke *Plasmodium falciparum* overbrengen, die de ernstige vorm van malaria veroorzaakt. In de periode 1945-1955 werd malaria in Nederland uitgeroeid door effectieve behandeling van patiënten met chloroquine en de bestrijding van muggen met DDT. Ook zou milieuvervuiling een rol hebben gespeeld, waardoor de larven niet gemakkelijk bleven leven in de Nederlandse sloten. Het is niet waarschijnlijk dat malaria in

Lange tijd werden malariamuggen bestreden door het spuiten van het insecticide DDT, zoals bij deze Indiase woningen in 1961.



Nederland zal kunnen terugkeren, onder andere doordat specifieke omstandigheden voor transmissie van malaria hier nu ontbreken.

Sinds het begin van de jaren '60 van de vorige eeuw zijn de malariagevallen die in Nederland zijn gemeld, en dat zijn er een paar honderd per jaar, allemaal van buitenlandse oorsprong. Bij migranten, maar vooral bij reizigers. Malaria is door artsen moeilijk te beoordelen vanwege de algemene malaise die de patiënten melden en een griepig, koortsig, gevoel. Malaria en andere tropische koortsen heeft de gemiddelde huisarts in Nederland immers niet op het netvlies staan. Bij koorts moet eigenlijk altijd worden gevraagd of iemand uit de tropen komt. Maar zeker in het griepseizoen als zo'n beetje iedereen koortsig is, is dat haast onbegonnen werk. De stewardess die zich in het griepseizoen bij haar huisarts meldt met koorts loopt het grootste risico dat malaria of een andere tropische infectie, niet wordt herkend. Daardoor ontstaat er vertraging, zowel door de patiënt (de zogeheten *patient delay*) die denkt: het zal wel een griepje zijn als door de arts (de *doctors delay*) die dan ook de neiging heeft de zaak even aan te zien. Daardoor kan het langer dan nodig is duren voordat de juiste diagnose wordt gesteld of een patiënt wordt doorverwezen naar een gespecialiseerde kliniek voor tropische infectieziekten

Medisch toerisme: de ervaring van je leven

■ DRS. RICHARD VAN ALTENA

De Oude Grieken deden al aan medisch toerisme. Zo'n 2.500 jaar geleden trokken zij naar speciale plekken om een deel van hun medische zorg te krijgen. Zo stond Epidaurus in het noordoosten van de Peloponnesos op het schiereiland Argolis in die periode bekend om zijn bedevaarten. Vergelijk-

baar met het huidige Lourdes in Frankrijk. Een enorm amfitheater en een labyrint herinneren nog aan de genezingsrituelen, waartoe ook reinigingsmethoden en dierenoffers behoorden. Tijdens de slaap verscheen dan de Griekse halfgod Asklepios met adviezen. Zag je in je droom een slang dan was genezing nabij. Esculaap (afgeleid van Asklepios) en de slang zijn nog steeds medische symbolen. Ook kende de oudheid spa-kuuroorden en sanatoria, die vele eeuwen later, in de 18de en 19de eeuw, hun hoogtijdagen zouden kennen. De oorspronkelijke betekenis van spa is overigens terug te voeren op het Latijn: *sanus per aquam* (gezondheid of genezen door water) en niet op de Belgische plaats Spa. Water en in het bijzonder waterbronnen met allerlei mineralen, zouden een heilzame werking hebben bij vrijwel alle aandoeningen. In Europa waren vooral in Duitsland en Engeland de kuuroorden in zwang tegen kwalen van lever en longen, jicht en reumatische pijnen. Nog steeds bestaan er veel spa-kuuroorden; in Duitsland zijn er zo'n tweehonderd. Ze hebben hun pakket vaak uitgebreid en prijzen zichzelf aan voor ziektepreventie, fitness en een ontspannen vakantieperiode met soms diverse alternatieve therapieën. Er zijn overal ter wereld kuuroorden.

Kuuroorden en sanatoria

Vanaf het midden van de 19de eeuw namen de sanatoria de belangrijkste longaandoening over van de kuuroorden: tuberculose. Al eeuwen had deze aandoening de bevolking geteisterd, maar in de 19de eeuw werd zij volksziekte nummer één. Er kwam een belangrijke stroom van tuberculosepatiënten op gang naar sanatoria in berggebieden, zoals Davos in Zwitserland. Inmiddels heeft het medisch toerisme zich aanzienlijk verder uitgestrekt dan de kuuroorden en sanatoria van weleer. Soms gaat het nog wel om kuuroordachtige voorzieningen zoals een kuur tegen psoriasis in het water van de Dode Zee, maar dat is een minder-



Twee TBC-patiënten in sanatorium Zonnestraal te Hilversum, 1953.

heid. Vaker gaat het nu om geavanceerde operaties in het buitenland die in Nederland (nog) niet kunnen worden verricht, ingrepen die in het buitenland goedkoper zijn, waarvoor aanzienlijk minder lange wachtlijsten bestaan of om cultuurspecifieke zorg die wordt verleend in het land van herkomst van een migrant.

Het medisch toerisme van de 21de eeuw strekt zich uit van nabijgelegen gebieden tot exotische oorden. Grensbewoners bezoeken steeds vaker ziekenhuizen 'net over de grens'. Meestal omdat daar de wachtlijsten korter zijn, soms omdat het betreffende ziekenhuis dichterbij is dan een Nederlands ziekenhuis. Verder van huis wordt medische zorg vooral gezocht in Turkije, Azië, Zuid-Amerikaanse landen en in Zuid-Afrika. Het internet, de lagere kosten, de medische kwaliteit in het buitenland en goede en betaalbare reismogelijkheden hebben geleid tot een explosieve groei van het medisch toerisme. Sommige grotere ziekenhuizen werken zelfs met touroperators en de ondersteuning van een landelijk bureau voor toerisme. Het medisch toerisme bestrijkt alle levensfasen: van voor de geboorte (in vitro fertilisatie) tot en met de begrafenis. Daartussen bevindt zich een heel scala aan behandelingen voor alle mogelijke

Mensen met TBC moesten soms een jaar lang verplicht op bed liggen om hun longen rust te geven; achteraf is dat een nutteloze maatregel gebleken.



kwalen en ziekten. Populair zijn tandheelkundige ingrepen, cosmetische chirurgie, ooglidoperaties, staaroperatie, hart(klep)operaties en het inbrengen van heup- en knieprothesen. Patiënten uit Nederland laten ook diverse orgaantransplantaties in het buitenland verrichten, evenals medische 'check-ups'. De zeer hoge kosten van medische zorg in het Westen, de lange wachtlijsten en de vaak zeer goede medische kwaliteit hebben het medisch toerisme populair gemaakt. Bij grote ingrepen kan het plezierig zijn wanneer de familie mee is. Ook daarvoor zijn mogelijkheden.

Kostenvergelijking

Het blijkt vaak lastig de kosten van een behandeling in een Nederlands ziekenhuis te vergelijken met een behandeling elders. Vaak ontbreekt het overzicht over de totale kosten voor honorarium, ziekenhuis en gebruikte apparatuur. Sommige operaties in Azië, Zuid-Amerika en Zuid-Afrika

zijn wel 90 procent goedkoper dan een vergelijkbare operatie in Nederland. De prijs in het buitenland kan *all-in* zijn, bijvoorbeeld inclusief reis, verblijf, medische behandeling en nazorg, maar kan ook bestaan uit de afzonderlijke componenten. Dat maakt systematische vergelijkingen gecompliceerd. Het medisch toerisme blijkt in elk geval winstgevend. Meer dan vijftig landen beschouwen de zieke reiziger als een belangrijke inkomstenbron en promoten het medisch toerisme. Dan biedt men vaak een aantrekkelijke hotelaccommodatie aan en de mogelijkheid familie mee te nemen. Een aan de operatie gekoppelde vakantie in een aangenaam klimaat kan een rol spelen bij het maken van een keuze. Bijvoorbeeld een safari in Zuid-Afrika. Een Aziatische kliniek stelt een onvergetelijke vakantie-ervaring met een VIP-behandeling in het vooruitzicht. De service betreft opvang, accommodatie en een goede vertaalservice.

Patiënten verblijven in luxe hotelsuites. *All you really need is an air ticket*, is de verleidelijke conclusie. En het wordt betaald, ook al zijn Nederlandse zorgverzekeraars bij hun vergoeding van medisch toerisme gebonden aan diverse Europese en internationale verdragen.

Risico's van medisch toerisme

Wie wil niet genieten van een drankje in een hangmat aan een palmenstrand herstellen van een hartklepvervangende, een gebitsrenovatie of het laten laseren van zijn ogen? Op kosten van de zorgverzekeraar. Zo is het echter niet altijd. Medisch toerisme kent ook risico's. In een ver en onbekend land zijn ook onbekende en ongewenste infectieziekten. De gebruikelijke vakantieziekten, zoals de diverse gastro-enterale aandoeningen, paratyfus, hepatitis A, en soms amoebendysenterie, kunnen bij uitstek toeslaan bij personen met een verzwakte gezondheid. Ook kunnen minder voor de hand liggende, door insecten en op andere wijze overgebrachte infectieziekten, vaker op de loer liggen, zoals malaria, tropische koortsen, influenza en tuberculose. Sommige Aziatische en enkele Latijns-Amerikaanse landen zijn daarom berucht. Het is dan ook raadzaam de juiste vaccinaties te nemen en voorzorgen te treffen. Bij terugkomst in Nederland worden zeldzame infectieziekten soms niet meer herkend (bijvoorbeeld extra-pulmonale tuberculose) en blijft de patiënt lang in onzekerheid. De resistente ziekenhuisbacteriën vormen een ander gevaar. Nederland kent een stringent quarantainebeleid voor patiënten uit buitenlandse ziekenhuizen. Het risico is niet denkbeeldig dat als een medisch toerist na terugkeer moet worden opgenomen vanwege een complicatie, deze geïsoleerd moet worden verpleegd en resistente ziektekiemen bij zich draagt, ook in de darmflora. Engelse kranten melden geregeld over de *superbugs* die medisch toeristen mee terug nemen en verspreiden en die

de behandeling van post-operatieve infecties met antibiotica ernstig bemoeilijken.

Bij medische hulp in eigen land kan een patiënt zich van tevoren goed laten informeren. Dat is lastiger wanneer de operatie ver weg plaats vindt. Dat geldt niet alleen voor medische aspecten, ook voor de kosten. Welke kosten inclusief en exclusief zijn, moet van tevoren duidelijk zijn om onaangename verrassingen te voorkomen. Het bedrag dat wordt vermeld kan bijvoorbeeld alleen het honorarium van de chirurg zijn, zonder de post-operatieve zorg. Nazorg bestaat soms uit louter *tele-medicine*. Belangrijk is ook zich te realiseren waar een medisch toerist terecht kan met klachten en of de patiënt, de artsen en het ziekenhuis voldoende zijn verzekerd mochten er (medische) fouten worden gemaakt. Geen patiënt zit te wachten op rechtszaken in het buitenland.

Kwaliteit en ethiek

Sommige ziekenhuizen in Azië en Zuid-Amerika behoren op hun gebied tot de beste ter wereld en zijn gelieerd aan beroemde ziekenhuizen, zoals de Mayo Clinic, het Cleveland Heart Instituut en de Johns Hopkins Universiteit. Ook hebben ze samenwerkingverbanden en uitwisselingsprogramma's met medische faculteiten over de hele wereld. Veel artsen zijn opgeleid aan Westerse universiteiten. Onafhankelijke non-profitorganisaties, vaak met een *International healthcare accreditation*, helpen met het ontwikkelen van internationaal erkende procedures en standaarden om de patiëntenzorg en veiligheid te verbeteren. In 2004 nam de Wereldgezondheidsorganisatie het initiatief voor de *World Alliance for Patient Safety*, die ziekenhuizen en overheden ondersteunt bij het invoeren van veilige procedures die in het bijzonder van belang zijn voor het medisch toerisme. Maar niet alle ziekenhuizen en landen bieden hoge kwaliteit. De ervaring leert ook dat ingrepen niet altijd veilig worden uitgevoerd en soms kan

Bij orgaantransplantaties in ontwikkelingslanden is niet altijd duidelijk waar een orgaan vandaan komt.



VRAAG 3

Wat kan de keerzijde zijn van medisch toerisme?

men zich afvragen of ze wel met de juiste indicatie geschieden. Ook allerlei alternatieve therapieën worden over de hele wereld aanbevolen voor een lange reeks van aandoeningen (zoals thalassotherapie met zeewater en algen). Daarnaast zijn er ethische aspecten, in het bijzonder rond orgaantransplantaties in het buitenland. Zoals er landen zijn die kolen delven en cacao bonen plukken en andere landen die deze grondstoffen consumeren, zijn er landen die donororganen exporteren en landen die er grote behoefte aan hebben. Die menselijke organen komen, al dan niet met de juiste wetten en regels, vooral uit China, Bolivia, Brazilië, Colombia, Filippijnen, India, Pakistan, Irak, Iran, Israël, Moldavië, Peru en Turkije. De herkomst van de organen, vooral nieren, is soms duister, ondanks verdragen tegen dubieuze praktijken. Organen zijn dikwijls min of meer vrijwillig gekocht van de 'have-nots' en ze zijn ook wel afkomstig van gevangenen, zelfs van ter dood veroordeelden. Er wordt zelfs gesproken van

'apartheid medicine'. Uit onderzoek in India blijkt dat de donor er meestal niet beter van wordt: het ontvangen geld is snel op, drie van de vier donoren kan zich minder inspannen en de gezondheid wordt er meestal niet beter op. Daardoor daalt de waarde van de orgaandonor op de toch al slechte arbeidsmarkt en nemen diens problemen alleen maar toe. De Wereldgezondheidsorganisatie heeft in 2008 duidelijk stelling genomen tegen deze praktijken van het orgaantoerisme en voorwaarden gesteld om te voorkomen dat de zwakkeren worden geëxploiteerd. Ook de World Medical Association, waarbij de Nederlandse artsvereniging KNMG is aangesloten, en het Europese Parlement hebben richtlijnen opgesteld.

Bij sommige vormen van medisch toerisme worden weefsel en organen van bedreigde diersoorten toegepast, vooral bij meer traditioneel georiënteerde geneeswijzen in Azië. Zo wordt de hoorn van de neushoorn ingezet als therapie voor kanker en brengt daarom op de zwarte markt zo'n

100.000 euro op. En lichaamsdelen van de tijger zouden geneeskrachtige en tevens potentie verhogende eigenschappen hebben. Hoewel dit niet de middeltjes zijn waar de gemiddelde medisch toerist voor in het vliegtuig stapt, moet toch worden gewaakt dat dit soort praktijken een vruchtbare voedingsbodem vindt aan de rafelranden van het medisch toerisme.

Dieren als doorgeefluik

- PROF. DR. AB OSTERHAUS
- PROF. DR. MENNO DE JONG

Dieren zijn niet zo onschuldig als ze er vaak uitzien. Ze hebben de mensheid al sinds mensengeugenis opgezaaid met talloze infectieziekten die miljoenen levens hebben gekost. Al langer zijn de uit apen afkomstige virussen voor pokken en aids bekend, evenals het uit vleermuizen voortgekomen rabiësvirus. De laatste decennia steken nieuwe dierlijke virussen hun dodelijke kop in mensen op. Ebola- en marburg bijvoorbeeld – ook uit apen -, sars uit vleermuizen en de door muggen op mensen overgebrachte Japanse encefalitis uit varkens en het West-Nijlvirus uit vogels, zijn enkele voorbeelden van de vele dierlijke virusinfecties die de laatste jaren dodelijke menselijke slachtoffers maakten – ook in Europa. En dan is er natuurlijk influenza, de griep. Want ook de ‘varkensgriep’ of ‘Mexicaanse griep’, die zich in het afgelopen jaar over de wereld heeft verspreid, was afkomstig uit een dierlijk reservoir. Deze griep, die in 2009 aanleiding gaf tot de eerste griep пандеміe van deze eeuw, ontstond volstrekt onverwacht. De wereld zat te wachten op een ernstige uitbraak van het ‘H5N1 vogelgriepvirus’ dat mogelijk miljoenen slachtoffers zou kunnen maken en de werldsamenleving zou ontwrichten. In plaats daarvan kwam de Mexicaanse griep (H1N1). De aanduiding H1N1 of H5N1 slaat op de combinatie

van twee belangrijke eiwitcomponenten (hemagglutinine (H) en neuraminidase (N)) die het influenzavirus kenmerken. Gelukkig bleek de Mexicaanse griep een overwegend milde ziekte te zijn. Maar de dreiging van de vogelgriep is niet geweken, want het H5N1 vogelgriepvirus waart onverminderd rond in delen van Azië en Afrika. Nog steeds worden geregeld mensen geïnfecteerd, veelal met een dodelijke afloop. Tot nu toe gaat het vooral om de overdracht van het virus van watervogels en pluimvee op mensen, maar deskundigen vrezen nog steeds dat dit veranderlijke virus op een gegeven moment ook van mens op mens kan worden overgedragen. Dan zal het zich ongetwijfeld snel over de wereld verspreiden.

Mensen zijn ook zoogdieren

Is deze recente toename van dierlijke infectieziekten een nieuw fenomeen? Tot voor kort hadden veel mensen het – naïeve – idee dat ze in onze moderne samenleving, met al haar technologie en medische kennis, goed bestand zijn tegen die ‘middeleeuwse’ dreigingen van infectieziekten. We hebben immers in de jaren ‘70 van de vorige eeuw het humane pokkenvirus geheel uitgeroeid en veel andere infectieziekten, zoals polio, mazzelen en de pest, zijn – zeker in de Westerse wereld – voor het grootste deel onder controle gebracht. Aan het begin van de vorige eeuw ging wereldwijd ongeveer de helft van de mensen die stierven nog dood aan een infectieziekte. In de jaren ‘60 was dit gedaald tot niet meer dan enkele procenten – althans in de geïndustrialiseerde wereld. Na de uitroeiing van het menselijke pokkenvirus spiegelde veel wetenschappers en beleidsmakers ons in de jaren ‘70 en ‘80 dan ook voor dat het slechts een kwestie van tijd zou zijn voordat we een samenleving zonder infectieziekten zouden hebben. De recent gegroeide aandacht, en angst, voor infectieziekten is daarmee feitelijk in tegenspraak

Mensen zijn zoogdieren, of we het nu leuk vinden of niet. We maken nog steeds deel uit van de ons omringende dierenwereld en de gemeenschappelijke voorouders waaruit we zijn voortgekomen en blijven onderdeel van een zeer complex wereldwijd ecosysteem. Daar lijkt de schoen te wringen. In onze geglobaliseerde wereld, met al haar verworvenheden en verlokkingen, trekken we ons steeds minder aan van de wetten van dat ecosysteem. De evenwichten die hieraan ten grondslag liggen worden uit balans gebracht doordat de gewoonten, regels en taboes van de mens vanaf de jaren '60 drastisch zijn veranderd. De wereldbevolking is geëxplodeerd en er zijn megasteden gekomen. Ontbossing en verstedelijking leiden tot steeds meer contacten van mensen

met ontheemde dieren die er vroeger niet waren, doordat de grenzen tussen stad en platteland vervagen. Daarnaast is de consumptie van producten van dierlijke oorsprong tot astronomische hoogten gestegen en zijn de productiemethoden in de landbouw

en de veeteelt geïntensiveerd om te kunnen voldoen aan die gegroeide vraag. Verder reizen we massaal de hele wereld over en ook dierlijke producten worden, afhankelijk van de wisselende wereldprijzen, over de hele wereld verslept. Bovendien neemt door klimaatveranderingen de kans toe dat exotische virussen en dragers van deze virussen, zoals muggen en teken, hun leefgebied uitbreiden. Kortom, de veranderingen in onze moderne samenleving zijn massaal, complex en mondiaal, en ze lijken vrijwel onomkeerbaar. Virussen uit onbekende en onvoorspelbare 'hoeken en gaten' van de dierenwereld vinden

daardoor nieuwe niches. Ze weten zich snel aan te passen aan nieuwe gastheren in de dieren- en mensenwereld en kunnen zich gemakkelijk over de wereld verspreiden. Zo is de natuur een grote 'bioterrorist' geworden.

Gedragsveranderingen

Die onheilsconstatering is meer dan louter moraliserende taal van enkele doemdenkers. Want het is zeer de vraag of deze trend zich laat stoppen en het tij zich laat keren. Het lijkt namelijk vrijwel uitgesloten dat mensen hun gedrag spontaan zullen veranderen of dat hun gedrag wezenlijk kan worden beïnvloed. Ook is het naïef gebleken te verwachten dat we met de huidige technologische en wetenschappelijke kennis alle dreigingen van oude en nieuwe infectieziekten binnen korte tijd het hoofd weten te bieden. De bestrijding van aids heeft ons wat dat betreft bescheidenheid bijgebracht. Hiv, een virus dat we in de jaren '70 nog niet kenden en zijn oorsprong heeft in chimpansees in Afrika, heeft zich door een complexe mix van bovengenoemde factoren in een recordtempo over de gehele wereld kunnen verspreiden. Al snel na de ontdekking van dit virus spraken wetenschappers de verwachting uit dat er binnen enkele jaren een vaccin beschikbaar zou zijn. We hebben onze kennis echter overschat en onze tegenstander onderschat: na 25 jaar is er nog steeds geen vaccin en het is zeer de vraag of dat de komende decennia wel zal worden gemaakt. De bestrijding van aids berust op dit moment dan ook voornamelijk op het gebruik van antivirale geneesmiddelen. Overigens mag de ontwikkeling daarvan wel degelijk een indrukwekkende prestatie van de moderne geneeskunde worden genoemd. Helaas zijn in minder draagkrachtige landen deze geneesmiddelen slechts beperkt beschikbaar en berustte de bestrijding van aids daar lange tijd voornamelijk op het bewerkstelligen van gedragsveranderingen. Door een veelheid van culturele,

De bestrijding van aids heeft bescheidenheid bijgebracht ten aanzien van ons vermogen infectieziekten te bestrijden

Vleermuisgrotten kunnen een bron zijn van virussen, zoals sars, die gevaarlijk zijn voor mensen.



religieuze, politieke en economische factoren, bleek die aanpak vaak weinig succesvol.

Krachten bundelen

Natuurlijk moeten we onze moderne technologische verworvenheden aanwenden om de genoemde processen zoveel mogelijk te beheersen en de negatieve effecten ervan te beperken. De huidige vooruitgang in de medische wetenschap biedt ons nieuw gereedschap om opkomende dreigingen vroeg op te sporen en in de kiem te smoren door nieuwe methoden van surveillance. Een goed voorbeeld hiervan was de manier waarop werd voorkomen dat sars zich uitbreidde tot een ware pandemie, zodat het virus uiteindelijk aan 'slechts' minder dan duizend mensen het leven heeft gekost. Al vroeg na het uitbreken van deze nieuwe, onbekende en deels dodelijke ziekte, die zich in 2003 vanuit China razendsnel over de wereld begon te verspreiden, bracht de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) een internationaal team van wetenschappers bij elkaar. Met de meest

moderne wetenschappelijke technieken en communicatiemiddelen wist dat team de oorzaak van de ziekte vast te stellen. Het bleek te gaan om een nog niet eerder gevonden coronavirus dat zijn oorsprong waarschijnlijk in vleermuizen had en zich ook verspreidde door de consumptie van besmette civetkatten. Snel na het ontdekken van het virus konden de nodige maatregelen worden genomen om de verspreiding te stoppen en therapieën en preventieve vaccins te ontwikkelen. Gelukkig bleken die uiteindelijk zelfs niet meer nodig te zijn. Voor het eerst in de geschiedenis van de mens werd een virus dat vanuit de dierenwereld een pandemie bij de mens dreigde te veroorzaken in de kiem gesmoord. Dit was alleen mogelijk doordat, onder leiding van de WHO, wetenschappers hun individuele belangen opzij schoven en in het belang van de volksgezondheid hun krachten bundelden.

Samenwerking tot ver voorbij landsgrenzen

Het voorbeeld van sars geeft aan dat we, in een globaliserende wereld, steeds meer moeten investeren in wereldwijde samenwerking en wetenschappelijk onderzoek. Alleen dan kunnen we door de inzet van moderne technologieën vroege opsporing van infectieziekten mogelijk maken en 'pandemic prepared' zijn – voorbereid zijn op een wereldwijde epidemie. Het succes bij sars zou de indruk kunnen wekken dat dit eenvoudig is. Dat is zeker niet zo, want er zijn belangrijke struikelblokken die het vroeg herkennen en bestrijden van nieuwe dierlijke en menselijke pathogenen in de weg staan. In veel gebieden waar het ontstaan van nieuwe ziektekiemen juist het grootst is, ontbreekt het dikwijls aan mogelijkheden om deze ziekten vroeg op te sporen. Ook is het vrijwel overal lastig om een goede samenwerking tussen ambtenaren, artsen en onderzoekers uit veterinaire en humane sectoren voor elkaar te krijgen. Het is daarom belangrijk er voor te zorgen

dat er voldoende lokale expertise, middelen en infrastructuur zijn in die gebieden op aarde waar deze dreigingen hun oorsprong hebben. Dat biedt de grootste kans om de wereldwijde verspreiding van een nieuwe infectieziekte te voorkomen en zo snel mogelijk iets te leren over het ziektebeloop en de behandeling van de nieuwe infectie.

De risicogebieden zijn vaak de minder draagkrachtige regio's op aarde, zoals sars, H5N1-vogelgriep en Mexicaanse griep recent hebben bevestigd. Maar ook een dichtbevolkt land als Nederland, met zeer veel varkens, kippen, geiten en schapen, wordt als een risicogebied aangemerkt. Vroege opsporing en preventie zijn in zulke gebieden alleen mogelijk door structurele investeringen. De ondersteuning en samenwerking moeten zich dan ook tot ver voorbij onze landsgrenzen uitstrekken. Maar ook in de eigen regio valt er nog veel te doen, zoals het slechten van de barrières tussen de veterinaire en de humane sectoren. Om de dreiging van infectieziekten vanuit het dierenrijk beter te begrijpen en te bestrijden zijn een nauwe samenwerking en intensief onderzoek op het grensvlak van humane en veterinaire gezondheid nodig. De recente discussies over de bestrijding van Q-koorts, waarbij is geconstateerd dat de noodzakelijke samenwerking en effectieve maatregelen traag op gang kwamen, laten zien dat dit ook in Nederland nog te wensen overlaat.

Outbreak! Outbrea

■ PROF. DR. JAAP VAN DISSEL

ELKE INFECTIOLOOG kent de horrorverhalen over afschuwelijke ziekten en epidemieën die opeens de kop op staken en bleken terug te voeren op duistere plekken in het oerwoud van Afrika of de Amazone. Ze dragen namen als ebola, lassakoorts en marburg. Soms kost het veel moeite de oorzaak van de meestal met hoge koorts en bloedingen gepaard gaande ziekte te achterhalen en artsen en verplegend personeel zouden het liefst met een grote boog om zulke patiënten heen lopen. Want deze ziekten zijn niet alleen zeer dodelijk, ze zijn dikwijls ook uitermate besmettelijk.

In 2000 werd een man die als chirurg in Sierra Leone werkte en voor verlof via Ivoorkust naar Nederland was gevlogen naar het LUMC in Leiden gebracht. De huisarts had hem behandeld voor malaria, maar de koorts ging niet weg. Na enkele dagen verslechterde zijn situatie en leek zijn lever te beschadigen. De artsen dachten aan lassakoorts, wat werd bevestigd door laboratoriumonderzoek. Twee weken later overleed de patiënt. In 2008 werd een jonge vrouw naar het LUMC overgeplaatst wegens ernstige leverbeschadiging. Ze was een week eerder met koorts en diarree teruggekeerd van een rondreis door Oeganda. De artsen vreesden een hemorragisch koortsvirus en de vrouw werd in strikte isolatie naar het LUMC vervoerd. Ze was toen zeer ziek. Kort na haar overplaatsing werd het marburgvirus vastgesteld. Ze overleed enige tijd later.

Virale hemorragische koortsen gaan gepaard met inwendige en uitwendige bloedingen en komen voor in centraal Afrika. Ze zijn berucht

k! Outbreak!

vanwege de uitbraken onder gezondheidsmedewerkers die patiënten met deze zeldzame infectieziekten verzorgen. Heel soms raken bezoekers van die landen besmet. De tweede patiënt bezocht een vleermuizengrot in het grensgebied van Oeganda, Rwanda en Congo. Gorilla's en vleermuizen zijn waarschijnlijk bronnen van het marburgvirus. De griepachtige verschijnselen zijn aanvankelijk



weinig specifiek en openbaren zich tot drie weken na besmetting, waardoor mensen na een reis door Afrika pas in Nederland ziek kunnen worden. Er is geen behandeling en er bestaan geen vaccins. Driekwart van de patiënten overlijdt. Lassa-, ebola- en marburgvirusinfecties zijn pas besmettelijk nadat de koorts optreedt, anders dan bijvoorbeeld griep, dat al besmettelijk is voordat er koorts valt te meten. Daarom is het essentieel een ziektegeval tijdig te signaleren en te diagnosticeren en contacten te waarschuwen. Ook contacten uit de periode voordat een diagnose was gesteld. Prompte melding aan de autoriteiten is dan ook essentieel.

Elektronenmicroscopische opname van het Marburgvirus, dat een uiterst besmettelijke en dodelijke hemorragische koorts veroorzaakt.

Draaibare huisjes tegen tuberculose

■ PROF. DR. JAAP VAN DISSEL

■ DRS. RICHARD VAN ALTENA

NOG MAAR weinig mensen in Nederland kennen tuberculose (TBC of TB). Een eeuw geleden was de 'tering', zoals de ziekte waarbij de patiënt langzaam wegwijnt, wel werd genoemd, volksziekte nummer één. Snel verlopende tuberculose duidde men aan met 'vliegende tering'. De patiënt viel steeds meer af, hoestte aanhoudend, gaf slijm met bloed op en overleed door uitputting of 'verdronk' in het bloed in zijn longen. Longtuberculose is besmettelijk. Rond 1900 waren de meeste van de vijf miljoen inwoners van Nederland besmet met de tuberculosebaciil *Mycobacterium tuberculosis* en elk jaar stierven er ongeveer 10.000 van hen. De meeste mensen kunnen de tuberculosebaciil de baas en raken immuun, al blijft de bacterie

waarschijnlijk levenslang aanwezig, ingekapseld in kleine knobbeltjes – de karakteristieke 'tuberkels' waaraan de ziekte haar naam ontleent. Als iemands weerstand vermindert, kan de ziekte alsnog de kop opsteken.

Tuberculose sanatoria

Pas na de Tweede Wereldoorlog kwamen er medicijnen voor TBC, ruim een halve eeuw nadat Robert Koch in 1882 de tuberkelbaciil ontdekte. Tot die tijd werd alles geprobeerd om de ziekte op andere manieren te bedwingen. Zoals de patiënten naar sanatoria sturen, dat vanaf het midden van de 19de eeuw gebeurde. Het idee daarvoor kwam uit Duitsland en Oostenrijk en de eerste instelling werd geopend in het Duitse Görbersdorf, toevallig

Restauratie van het TB-huisje van Museum Boerhaave (Leiden).



een bergachtig gebied. Al snel schreef men de gunstige resultaten daaraan toe en kwamen sanatoria in het hooggebergte zoals Davos in zwang. De belangrijkste gedachte achter de sanatoria was dat rust de sterk vermagerde en vermoeide patiënten zou helpen. De meeste patiënten kwamen immers uit vochtige, bedompte arbeiderswoningen. Goede voeding en frisse buitenlucht moesten de ingrediënten voor genezing compleet maken. Men hield de patiënt het liefst de gehele dag, soms jarenlang op bed. Later dacht men de aangedane long extra rust te kunnen gunnen door kunstmatig een klaplong op te wekken of ribben te verwijderen en de long samen te drukken. Nu weten we dat deze 'state-of-the-art' behandelingen in feite zinloos waren en aanzienlijke gezondheidsrisico's betekenden.

Halverwege de 20ste eeuw waren er in Nederland 41 erkende sanatoria met ongeveer 3.500 bedden. Veel daarvan werden gesticht door kerkelijke gezelschappen, ook fabrieksdirecteuren waren actief. Het meest bekende sanatorium, 'Zonnestraal' in Hilversum, werd gefinancierd door diamantslijpers uit Amsterdam en was een initiatief van Jan van Zutphen, voorman van de Algemeene Nederlandsche Diamantbewerkerbond.

Tuberculose-huisjes

De verzorging van tuberculosepatiënten, vaak kinderen en jonge adolescenten uit grote gezinnen in arbeiderswijken, trok een zware wissel op het gezinsleven. Niet iedereen verdroeg het strenge rustregiem in de sanatoria en de soms jarenlange

scheiding van het gezin. Voor hen bedacht men de TB-huisjes, in feite een klein privé-sanatorium. De eenvoudige houten huisjes konden bij een kruisvereniging of sanatorium gehuurd worden. Ook Zonnestraal had ruim dertig tuberculosehuisjes op haar terrein, maar vaak werd het TB-huisje in de eigen achtertuin geplaatst. De huisjes waren op een onderstel gemonteerd zodat ze uit de wind of naar de zon konden worden gedraaid. Soms werden ze juist uit de zon gedraaid, want directe blootstelling aan het zonlicht werd vaak vermeden door een laken te spannen of door de opklapbare bovendeur als luifel te gebruiken. De meeste TB-huisjes boden plaats aan een of twee bedden en waren voorzien van veel glas. Een wijkzuster kwam dagelijks langs om de patiënt, die overdag in het TB-huisje op bed lag, te wassen en te verschonen. Achteraf gezien is duidelijk dat het verbeteren van de leefomstandigheden en de komst van de nieuwe effectieve medicijnen de belangrijkste oorzaken zijn geweest van het terugdringen van tuberculose in Nederland.

Het Museum Boerhaave in Leiden heeft een TB-huisje aangekocht en gaat dat, na grondige restauratie, gebruiken als rondreizend 'miniatuur' tentoonstellingspaviljoen.

ANTWOORD 1

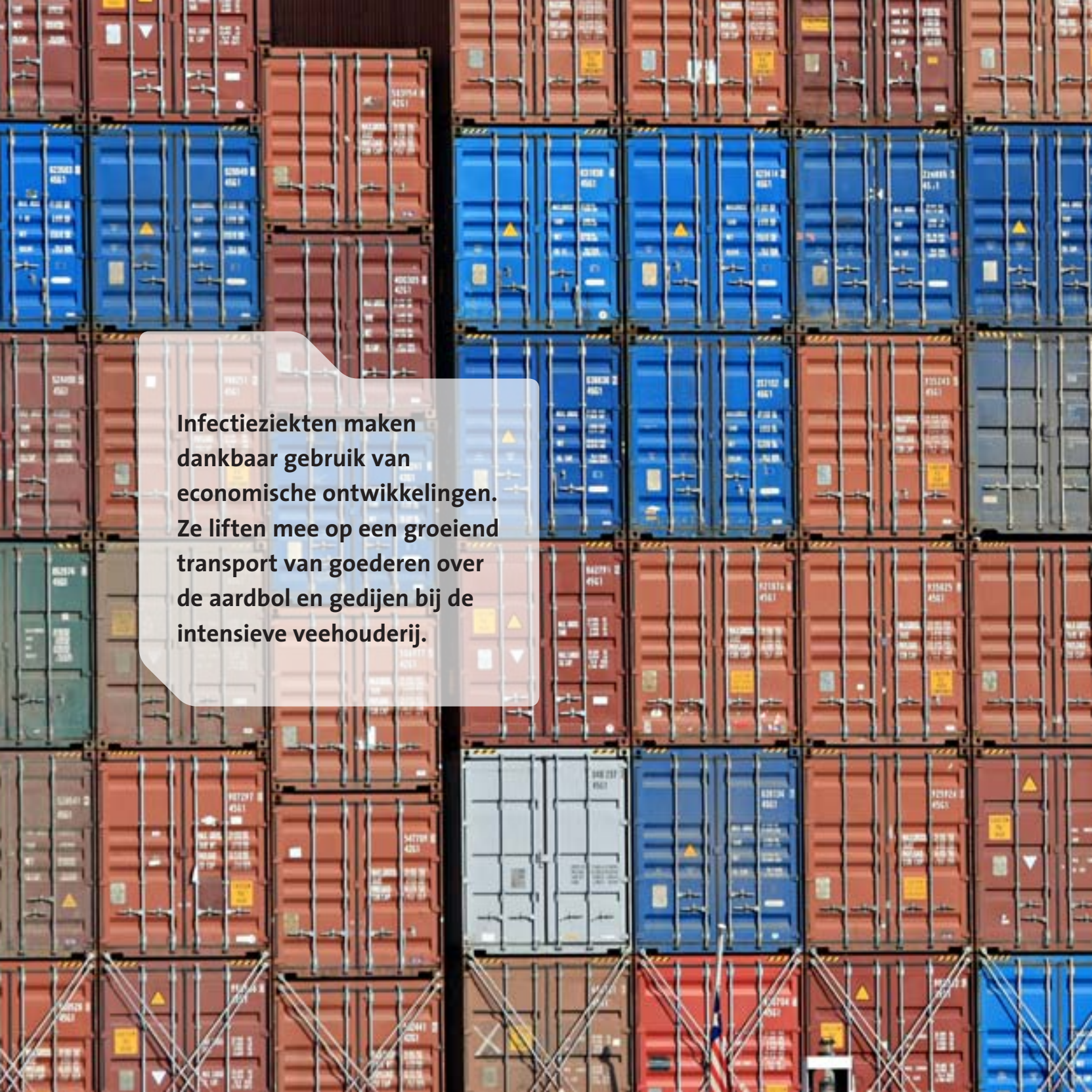
Doordat er teveel vis in het meer is gevangen zijn de roofvissen die zich aan de slakken tegoed doen verdwenen en is de slakkenpopulatie, en daarmee de hoeveelheid larven van schistosomiasis, sterk toegenomen.

ANTWOORD 2

Omdat iemand de parasiet jarenlang in het bloed kan hebben, zonder dat er ziekteverschijnselen zijn. De parasiet kan dan echter wel via bloed worden overgedragen.

ANTWOORD 3

Behalve problemen met nazorg, aansprakelijkheid bij fouten en het oplopen van tropische ziekten, is er het risico van 'aparteid medicine' waarbij arme mensen hun organen doneren voor de rijke elite.



**Infectieziekten maken
dankbaar gebruik van
economische ontwikkelingen.
Ze liften mee op een groeiend
transport van goederen over
de aardbol en gedijen bij de
intensieve veehouderij.**

Meeliften op de economie

DE ECONOMISCHE omstandigheden op aarde zijn drastisch veranderd gedurende de laatste eeuw. Dat heeft de infectieziekten zowel goed als slecht gedaan. Doordat de welvaart op diverse plaatsen is verbeterd en de medische kennis is toegenomen, hebben infectieziekten het moeilijk gekregen vanwege een betere hygiëne en de toepassing van medicijnen. Aan de andere kant is er veel armoede gebleven en leven op veel plaatsen mensen en dieren dicht opeengepakt. Dat zijn gunstige omstandigheden voor infectieziekten. Samen met de enorme groei van het transport van goederen, vee en vlees en de technieken die in de moderne intensieve veehouderij worden toegepast, kan dat een stimulans zijn voor het ontstaan van (nieuwe vormen van) infectieziekten.

Verstekelingen aan boord!

■ PROF. DR. BART KNOLS

De invloed van de klimaatverandering op de verspreiding van tropische ziekten over de aardbol staat op dit moment erg in de schijnwerpers. Vergeleken met het transport van goederen en mensen is die invloed echter maar heel klein. Een

één graad hogere temperatuur op aarde zal de verspreiding van infectieziekten een beetje beïnvloeden, maar een container die vandaag in centraal Congo staat, wordt over drie weken uitgeladen aan de kade in Rotterdam. En daarmee kunnen iedere keer weer opnieuw ziektekiemen en vectoren, zoals insecten en andere dieren meereizen. Niet alleen bestaan voor deze organismen afstanden niet meer, ook hun transportmiddelen zijn aanzienlijk verbeterd. In plaats van via open laadbakken gaat het belangrijkste deel van het mondiale vervoer nu via containers. Die bieden ideale omstandigheden voor het transport van ongenode gasten. Het met een insecticide vergassen van de inhoud voor de container op de plaats van verzending wordt gesloten, biedt ook geen soelaas. In Nederland is slechts een beperkt aantal chemische middelen toegestaan voor gebruik in containers, in China is dat anders. Als die containers hier worden opengemaakt, gebeurt het niet zelden dat er een ambulance aan te pas moet komen omdat de mensen die de containers openmaken onwel worden.

Het wereldwijde scheepscontainertransport is sinds 1993 met 27 procent toegenomen. In Singapore worden jaarlijks 31 miljoen containers overgeslagen en Rotterdam doet daar niet veel

voor onder. Het gaat om gigantische aantallen containers, die je niet allemaal kunt controleren. Exoten – planten of dieren die in het gebied van nature niet thuis horen, maar er naartoe zijn gemigreerd of zijn geïmporteerd – zullen binnen blijven komen. Er zijn recente voorbeelden te over: de boktor uit Azië, de exotische snuitkever, het Japanse lieveheersbeestje, de Indische kraai, de brulkikker die alles opvreet, Amerikaanse zoetwaterkreeften. Ze verstoren het ecosysteem en veroorzaken in Nederland een schade die op 1,3 miljard euro per jaar wordt geschat. Die exotische beestjes kunnen nieuwe dragers van ziektekiemen zijn of worden.

Ballastwater van schepen

Een voorbeeld daarvan zijn organismen die meekomen met het ballastwater van schepen. Die vervoeren jaarlijks 5 tot 10 miljard ton ballastwater over de wereld. Dit wordt opgeslagen in speciale tanks en is essentieel voor de stabiliteit van het schip. Zo hebben de grootste olietankers een ballastcapaciteit van wel 100.000 ton. Het transporteren van dit ballastwater over grote afstanden leidt tot het vermengen van water van het ene continent met dat van het andere. Het versingomen ballastwater is als het ware een deel van het lokale ecosysteem in de haven van inname. Het weer lozen van dit water in de haven van bestemming kan leiden tot grote problemen in het ontvangende ecosysteem door een soms ongeremde groei van een meegebracht organisme. De Amerikaanse zwaardschede die veel voorkomt in de Noordzee en op het strand bijvoorbeeld, is 30 jaar geleden via ballastwater in Nederland terechtgekomen. De introductie van zo'n *invasive species* kan tot grote ecologische schade leiden doordat soorten die van oudsher in het ontvangende systeem aanwezig zijn, worden verdrongen. Als een meegebracht organisme bovendien concurreert met commercieel interessante soorten vis of



Zwaardschedes, die veel voorkomen aan de Nederlandse kust, kwamen 30 jaar geleden via het ballastwater van zeeschepen mee vanuit Amerika.

schaaldieren om dezelfde voedselbron, of als het meegebrachte organisme giftig of ziekteverwekkend is, kan dit ook leiden tot grote economische schade en gevaar voor de mens (bijvoorbeeld vergiftigingen door het eten van schaaldieren met giftige algen en cholera). Zo zijn in het begin van de jaren '80 de uit Azië naar Amerika gebrachte korfmossels via het ballastwater naar Europa gekomen en daarna snel verspreid. Ze houden van helder, stromend, niet te koud, water – bijvoorbeeld bij de uitstroomopeningen van elektriciteitscentrales. Die raken daardoor verstopt. Nu is de korfmossel een plaag geworden. De problematiek van ballastwater is wereldwijd een erkend probleem en wordt gezien als een van de grootste bedreigingen voor de biodiversiteit na de klimaatverandering. Op last van de Verenigde Naties moet tussen 2009 en 2016 uiteindelijk op alle grote zeeschepen het ballastwater worden behandeld in hiervoor aan boord geplaatste installaties.

Infectieziekten door muggen

Daarnaast is ook het mondiale personenverkeer sinds de Tweede Wereldoorlog enorm toegenomen. Sinds 1950 steeg het aantal luchtreizigers elk jaar met 9 procent. Dat betekent een enorm transport van ziektekiemen. Mensen die zijn geïnfecteerd met een vectorgebonden parasiet, zoals malaria, maar niet ziek zijn, komen terug in hun thuisland. Omdat ze niet ziek zijn, kunnen ze gemakkelijk in contact komen met de lokale fauna. Als een exotische soort, zoals een muggensoort, zich daar al heeft gevestigd, kan de tropische ziektekiem zich daarin handhaven en verspreiden. De andere mogelijkheid is dat, in het geval van bijvoorbeeld malaria, een lokale muggensoort de ziektekiem overneemt en verspreidt. Dat is in het verleden al een paar keer gebeurd. Het West-Nijlvirus bijvoorbeeld wordt in de Verenigde Staten overgedragen door lokale soorten van het steekmuggengeslacht *Culex pipiens*. De uitbraak in 2007 van chikungunya koorts rond Ravenna in Italië werd overgedragen via de Aziatische tijgermug. Dit zijn voorbeelden van de combinatie van een met goederentransport meegekomen exotische vector of een reeds aanwezige inheemse vector en een door reizigers meegebrachte infectie.

In de afgelopen drie jaar is er een enorme toename geweest van door muggen veroorzaakte infectieziekten. In 1959 is in Nederland het laatste geval van lokaal opgedane malaria geweest. We zullen ons hier weer moeten voorbereiden op ziekten die via muggen verspreid worden, want die zijn te verwachten. Zulke door muggen overgedragen ziekten komen steeds dichterbij. In Albanië, Griekenland, Spanje en Italië heeft de tijgermug zich inmiddels gevestigd. Knokkelkoorts (dengue) en chikungunya-koorts zijn onlangs in Zuid-Frankrijk waargenomen en dengue ruikt op vanuit Kroatië. Spanje werd in 2010 voor het eerst sinds 1961 getroffen door inheemse malaria. In Griekenland werden in de

zomer van 2010 binnen een paar maanden ruim honderd mensen besmet met het uit Afrika afkomstige West-Nijlvirus. Voor het eerst. De vlam kan zomaar in de pan slaan. We hebben in Nederland bijvoorbeeld wel muggen die (goedaardige) malaria kunnen overbrengen, maar we hebben de malariaparasiet niet meer rondwaren.

Blauwtong bij schapen

Malaria is overigens redelijk onder controle te houden omdat de parasiet alleen de mug of de mens heeft om zich in voort te planten. Er is geen biologisch reservoir van andere dieren waarin de parasiet zich zelfstandig kan vermenigvuldigen, zoals bij de zoönosen. Dat zijn infectieziekten die onder dieren circuleren en naar de mens kunnen over springen. De ziekte van Lyme, die een biologisch reservoir heeft in herten en knaagdieren en via teken overgaat op mensen, is daarvan een voorbeeld. Maar ook het West-Nijlvirus. Dat handhaaft zich in vogels, bijvoorbeeld trekvogels. Als die in Griekenland door muggen zijn besmet met het West-Nijlvirus kunnen ze na terugkeer in Nederland via beten van onze inheemse *Culex*-muggen de ziekte verspreiden. Dan ontstaat hier een reservoir voor het virus in Nederlandse vogels en hebben we een echt probleem. Voor zo'n probleem hebben we nog geen uitgewerkt scenario klaar liggen. Wat dat betreft zijn de Verenigde Staten ons voorland. Daar is in 1999 het West-Nijlvirus via een vliegtuig uit Israël geland op JFK in New York. Binnen een decennium is de ziekte inheems geworden in het grootste deel van de Verenigde Staten en ruikt nu op richting Mexico. Jaarlijks raken nu duizenden mensen besmet en tientallen van hen overlijden daardoor.

Er zijn andere voorbeelden, zoals het blauwtongvirus bij schapen. In 2006 vielen er opeens in de regio Kerkrade schapen om door dit virus en op een gegeven ogenblik gingen er in Nederland drieduizend schapen per week dood aan de ziekte.

VRAAG 1

Welke risico's brengt de scheepvaart mee wat betreft infectieziekten?



Aan de stengels van uit China naar Nederland geïmporteerd geluksbamboe zitten soms eieren van tijgermuggen.

De besmetting was terug te voeren op een virusvariant uit Nigeria, maar hoe deze de schapen heeft kunnen besmetten, is onduidelijk. Twee jaar later werden in Nederland en België varianten van het virus gevonden die waarschijnlijk hun dodelijke weg hebben kunnen vinden via (verboden) vaccins die in Zuid-Afrika op basis van levende virussen werden geproduceerd. Zulke uitbraken veroorzaken grote onzekerheid en paniek bij de veeboeren. Dat geldt des te sterker als mensen ziek worden en sterven. Bij de uitbraak van West-Nijlkoorts in 1999 in New York werd in eerste instantie gedacht aan een terroristische aanslag met een biologisch wapen. Bij de Italiaanse chikungunya-uitbraak in 2007 die bleek te zijn terug te voeren op één reiziger uit India, wees men aanvankelijk naar een chemische fabriek in de buurt.

Onverwachte routes

Vaak zijn de routes waarlangs de diverse vectoren, zoals muggen, zich verplaatsen onverwacht. De komst van de tijgermug in Nederland bijvoorbeeld hangt samen met onze nationale plantenteelt in kassen. In dit geval het opkweken van uit Zuid-China geïmporteerde stekjes van de geluks-

bamboe; de stengel met de kenmerkende krul. Opkweekbedrijven in het Westland zijn elk jaar goed voor de distributie van ruim dertig miljoen van deze geluksbamboestengels over heel Europa. In 2005 werd een inspecteur in zo'n kas diverse keren

gestoken, terwijl de Nederlandse muggen zelden overdag steken. Het door hem gevangen exemplaar bleek een Aziatische tijgermug die waarschijnlijk was meegekomen met de Chinese

stekjes. Het volgende jaar vond de inspectie 561 tijgermuggen op 17 bedrijven. Een convenant met de sector rond quarantaine en de behandeling van containers, heeft het aantal tijgermuggen snel doen verminderen. Toch werden in 2010 nog 81 muggen gevonden op zes van de acht betrokken bedrijven. De tijgermuggen hebben zich niet in Nederland gevestigd, maar wel in de kassen. Het probleem is dat de tijgermug, in tegenstelling tot de Nederlandse huismug, herhaaldelijk steekt en ook virussen via haar eitjes kan doorgeven aan het nageslacht. Het risico is dat we daardoor op een bepaald moment uit China het hele pakket krijgen: de mug en de met het denguevirus besmette eitjes. Preventie is moeilijk, dus is het wachten op de eerste uitbraak van dengue in Nederland.

Autobanden

Een andere opvallende en inmiddels beruchte route voor de verspreiding van Aziatische tijgermuggen is de handel in auto- en vliegtuigbanden. Die liggen in bijvoorbeeld Zuid-Korea in de open lucht, waar tijgermuggen hun eitjes leggen in het stilstaande water in de autobanden. Dat water droogt op en omdat de muggeneitjes bestand zijn tegen droogte worden ze via containers over de wereld verscheept. Zo ook naar bandenimporteurs in Nederland. Door de regen komen de eitjes uit en inmiddels zijn er zeven Nederlandse bandenimporteurs waar tijgermuggen zijn waargenomen. Het is niet waarschijnlijk dat tijgermuggen de Nederlandse winter kunnen overleven, maar er zijn bepaalde varianten van tijgermuggen, zoals die in het noorden van Japan voorkomen, die dat wel kunnen. Ze houden een soort winterslaap. Het is nog onbekend om welk type tijgermug het hier in Nederland gaat, wat dringend onderzocht zou moeten worden. Het transport van banden vormt een groot probleem. In de zomer van 2010 zijn op drie bandenbedrijven in Brabant drie verschil-

De gele koorts is via de slavenhandel vanuit West-Afrika terechtgekomen in de Verenigde Staten

Snelwegen voor hiv: Afrikaanse vrachtroutes

■ MAARTEN EVENBLIJ

Vanaf het begin van de jaren '80 hebben hiv en aids zich verspreid vanuit Centraal-Afrika. De oerwouden van Oeganda zijn de meest waarschijnlijke bron van het aidsvirus. Het verband tussen transportroutes en de verspreiding van hiv is talloze keren aangetoond. Langs zulke routes in Tanzania en Oeganda bijvoorbeeld, komt hiv aanzienlijk

meer voor dan gemiddeld. Uit een studie op een rustplaats in het Zuid-Afrikaanse Kwa-Zulu-Natal in 2002 bleek 56 procent van de truckers geïnfecteerd. Het (seksuele) gedrag van vrachtwagenchauffeurs speelt een belangrijke rol bij de verspreiding. De chauffeurs reizen door gebieden met veel hiv, zijn lang van huis en hebben relatief veel geld. Op

truck-stops en belangrijke transportknooppunten zijn betaalde en onbetaalde seks gemakkelijk te verkrijgen. Zo lopen ze gemakkelijk een hiv-infectie op en verspreiden die verder langs de route en onder hun vaste partners thuis. Al vroeg in de hiv-epidemie, eind jaren '80 bleek 35 procent van de vrachtwagenchauffeurs op een belangrijke route tussen Kenia en Oeganda

besmet met hiv, in de algemene bevolking was dat toen 9 procent. Het werk van de chauffeurs is saai, gevaarlijk, macho en frustrerend – zoals dagen wachten aan de grenzen. Omdat de gelegenheid er is, verlichten ze hun stress vaak met seks (en drank). En helaas meestal zonder condoom.

lende soorten exotische muggen gevonden: de Aziatische tijgermug, de gelekoortsmug en de Amerikaanse rots-poelmug, die het West-Nijlvirus kan overbrengen. Deze uitbraken zijn bestreden met insecticiden en er wordt nauwlettend bekeken of zulk soort invasies zich niet kunnen herhalen door het inzetten van monitoringsystemen (muggenvallen). Er zijn diverse muggensoorten die het vermogen hebben om virussen en parasieten over te brengen, maar dat van nature niet doen. Een Afrikaan die is besmet met de gevaarlijke vorm van malaria zal niet gemakkelijk een Nederlandse mug kunnen infecteren met dit *Plasmodium falciparum*, omdat de muggensoort daarvoor ongeschikt is. Omdat we in het Westen steeds 'groener' worden en nieuwe natuur vlakbij huis aanleggen, creëren we omstandigheden die gunstig zijn voor potentiële dragers van ziektekiemen.

Overigens is het verspreiden van vectoroverdraagbare ziektekiemen geen probleem van de laatste decennia. De gele koorts bijvoorbeeld, is via

de slavenhandel vanuit West-Afrika terecht gekomen in de Verenigde Staten. De muggen legden eitjes in de met drinkwater gevulde houten vaten aan boord van de slavenschepen. Deze kwamen tijdens de overtocht uit en de muggen beten de slaven die daar mannetje-aan-mannetje onder dek lagen. Daar waren ongetwijfeld slaven bij die het gelekoortsvirus bij zich droegen, maar geen duidelijke symptomen hadden. Zo kregen de muggen het gelekoortsvirus binnen en verspreiden ze de ziekte ook onder de bemanning. Soms overleefde bijna niemand de overtocht, maar de muggen wisten de gele koorts vanuit de Caraïben via Philadelphia en New Orleans verder naar het noorden te verspreiden.

Vectortransport en de daarbij behorende infectieziekten zijn dus van alle tijden en, zeker met de enorme groei in het vervoer van goederen en mensen, zullen we eraan moeten wennen dat we steeds opnieuw geconfronteerd zullen worden met nieuwe infectieziekten. Daarbij geldt één belangrijk motto: 'Wees voorbereid!'

Mazelen over zee

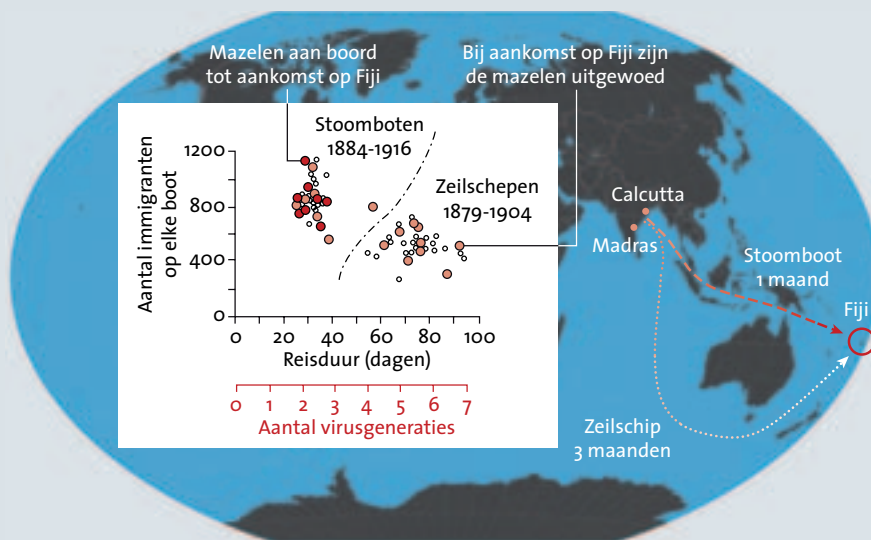
■ PROF. DR. JAAP VAN DISSEL

Mazelen is een kinderziekte, maar de gevolgen kunnen dramatisch zijn bij een bevolking die nooit eerder met deze infectieziekte in contact is geweest en als ouderen worden aangedaan. Een fraai voorbeeld van hoe de mobiliteit en de migratie van mensen de verspreiding van infectieziekten beïnvloeden, zijn de mazelen op de Fiji-eilanden. Tussen

1879 en 1916 werden ruim 60.000 Indische immigranten naar Fiji vervoerd om daar te werken op suikerrietplantages. De scheepsjournalen vermelden dat er op 31 van de 87 reizen bij het vertrek uit Calcutta en Madras mazelen aan boord voorkwam (zie de gekleurde bolletjes in de figuur; niet gekleurd betekent: mazelenvrij

bij vertrek). De zeilschepen volgden rond 1900 een route onder Australië langs naar Fiji en deden er gemiddeld 70 dagen over. Doordat er onvoldoende niet-immune mensen aan boord waren, was het mazelenvirus uitgewoed bij aankomst in Fiji (zie de oranje bolletjes: mazelenvrij bij aankomst). Dat veranderde toen de stoomboot werd ingezet.

Doordat ze niet afhankelijk waren van de wind, namen stoomboten een kortere route door de straat van Torres ten noorden van Australië. Daardoor halveerde de reisduur. Bovendien waren stoomboten aanzienlijk groter dan zeilschepen en vervoerden ze meer immigranten. Door de kortere reisduur én de grotere populatie migranten aan boord waren er bij aankomst op Fiji nog steeds immigranten aan boord die met mazelen besmet waren (rode bolletjes). Zo kwamen de mazelen terecht bij de oorspronkelijke bevolking van Fiji die er totaal geen afweer tegen had. Door diverse mazelenuitbraken stierf ruim een kwart van de 150.000 oorspronkelijke eiland-bewoners.



Verspreiding van mazelen vanuit India naar de Fiji-eilanden rond 1900. Oranje bolletjes: schepen met mazelen tijdens de overtocht, maar mazelenvrij bij aankomst; rode bolletjes:

schepen waar ook bij aankomst in Fiji nog reizigers mazelen hadden; niet gekleurde bolletjes: bij vertrek geen mazelen aan boord. De rode lijn geeft het aantal virusgeneraties (tijd

tussen infectie en begin van de besmettelijkheid) weer. Hoe sneller het virus zich vermenigvuldigt en hoe meer mensen aanwezig zijn, hoe meer generaties een virus kan blijven bestaan.



De Ciliwungrivier in Jakarta overstroomt jaarlijks en laat daarbij een spoor van vervuiling na. Zelfs de malariamug moet hiervoor zwichten.

Nu met de vrouwen-
emancipatie de huishoud-
school is verdwenen,
worden meisjes niet langer
onderwezen in keuken-
hygiëne, wat indirect
bijdraagt aan de versprei-
ding van voedselinfecties.
(Van mannen kon in dat
opzicht al veel langer niet
veel verwacht worden...)

Sociale veranderingen als motor

■ DR. JIM VAN STEENBERGEN

De risico's die we lopen om een infectieziekte te krijgen, hangen voor een belangrijk deel af van ons gedrag. Dat kan individueel gedrag zijn, zoals handen wassen voor het eten, maar ook collectief gedrag, zoals de aanleg van riolering. De sociale veranderingen in Nederland zijn de afgelopen eeuw groot geweest en die hebben dan ook de verspreiding van infectieziekten beïnvloed. Sommige veranderingen maakten het de infectieziekten moeilijker zich te handhaven en te verspreiden, andere hebben de verspreiding van ziektekiemen juist gestimuleerd. De groei van de wereldbevolking is onmiskenbaar een stimulans geweest. In 1950 waren er ongeveer drie miljard wereldburgers, nu zeven. Daarbij is de urbanisatie, de verstedelijking, enorm toegenomen. Meer dan de helft van de wereldbevolking woont nu in



steden. Van mens-op-mens overdraagbare infectieziekten tieren daar weliger dan op het platteland, want stedelingen wonen meer op een kluitje, ontmoeten elkaar vaker en hebben meer directe contacten. Dat vergroot de overdracht van ziektekiemen. Die overdracht is natuurlijk ook al toegenomen door de eerder genoemde bevolkingsexplosie van de laatste decennia.

Tegelijkertijd zijn er twee tegengestelde ontwikkelingen gaande, die zowel te maken hebben met de groei van de bevolking als met de groei van de welvaart. Welvaart heeft de moderne mens gezondheid gebracht. Waterleiding en riolering en kennis over hygiëne zijn de belangrijkste bijdragen geweest aan het terugdringen van infectieziekten. Daarbovenop kwamen de antibiotica die bacteriën doden en daarmee dikwijls de verspreiding van infectieziekten indammen, en kwamen de vaccins die mensen preventief kunnen beschermen tegen infecties. Welvaart heeft er ook toe geleid dat mensen in steden verder uit elkaar zijn gaan wonen in ruimer opgezette wijken dan in

VRAAG 2

Waarom kan vrouwenemancipatie het aantal infectieziekten doen toenemen?

oude binnensteden en arme buitenwijken. Daardoor hebben ze minder contact met elkaar en krijgen infectieziekten (wat) minder kans. Aan de andere kant zijn er ook steeds meer arme mensen op aarde die dicht op elkaar wonen. Ruim een miljard mensen leven onder de armoedegrens en zij moeten het vaak stellen zonder riolering en schoon drinkwater, zeker in de grote steden. Dat maakt dat ziekteverwekkers veel gemakkelijker worden overgedragen en, mede door hun slechte algemene conditie, zijn arme mensen kwetsbaarder voor infectieziekten. Dat geldt zeker voor mensen die voor oorlogen of natuurrampen zijn gevlucht en dicht opeengepakt zitten in tentenkampen.

Vrouwenemancipatie

In welvarende landen als Nederland heeft de toegenomen welvaart het gedrag sterk veranderd. De consumptie van goederen die uit alle uithoeken van de wereld worden verscheept en ingevlogen, is sterk gestegen net als het aantal mensen dat voor hun plezier of werk reist. Reizigers gaan naar verre en vaak dichtbevolkte oorden, waar ze in een armoedige en onhygiënische omgeving rondstappen, en alsnog gemakkelijk infectieziekten opdoen. De veiligheid van een welvarende samenleving waarin mensen nog maar relatief weinig worden geconfronteerd met (ernstige) infectieziekten door de aanwezigheid van riolering, schoon drinkwater en vaccinatie, geeft echter aanleiding tot slordig gedrag ten aanzien van de hygiëne, zoals het geregeld wassen van de handen, in elk geval na toiletbezoek en vóór de maaltijd. We zien hier immers de gevaren niet op de loer liggen. Blijken die infectieziekten opeens toch de kop op te steken, dan verspreiden ze zich daardoor relatief gemakkelijk. Dat we hygiënisch gedrag hebben afgeleerd, speelt ons parten op reis in tropische landen. Want het in de praktijk brengen van niet aangeleerd gedrag is lastig en menig

toerist gaat in de fout, waardoor hij of zij een infectieziekte oploopt. Aan 'onhygiënisch' gedrag draagt overigens ook de secularisatie bij, waardoor minder mensen zich houden aan geloofstradities. Zo was het taboe op het eten van varkensvlees in de joodse en islamitische tradities een zinnige manier om infecties met lintwormen en blaaswormen via varkensvlees te voorkomen. Ook godsdienstige reinigingsrituelen dienden dikwijls een gezondheidsdoel.

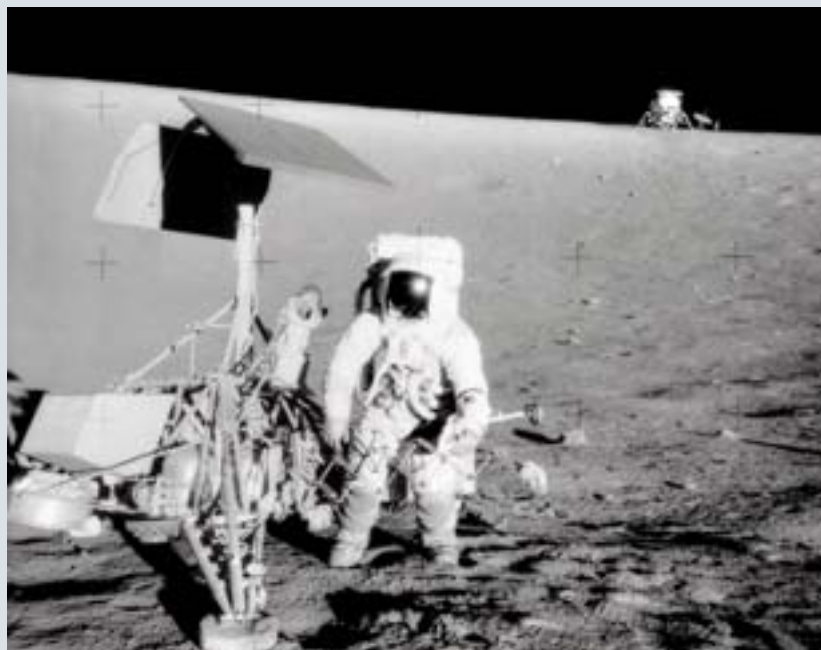
Opvallend genoeg draagt ook de vrouwenemancipatie bij aan meer infecties. De arbeidsparticipatie van vrouwen heeft er in Nederland toe geleid dat de huishoudschool is verdwenen en dat vrouwen, maar ook mannen, geen les krijgen in goede keukengewoonten. Mede daardoor zijn vieze vaatdoekjes een alledaags verschijnsel in menige keuken en wordt sla schoongemaakt op een plank waarop eerder vlees werd gesneden. Ook in dit licht is het jammer dat het vak verzorging, dat op de middelbare school aan zowel jongens als meisjes werd gegeven, geen lang leven was beschoren. De tijd die mensen aan koken besteden is afgenomen en er wordt meer gemaksvodsel genuttigd. De hygiëne daarvan is meestal uitstekend, maar gaat het een keer mis en raakt voedsel besmet, dan kunnen vele honderden mensen tegelijkertijd worden geïnfecteerd. Vooral kwetsbare ouderen zijn het slachtoffer van besmette voorgesneden sla, klaargemaakte bavarois of verpakte salades. De vergrijzing zelf leidt ook tot meer infectieziekten. Hoewel ouderen gemiddeld minder mobiel zijn dan jongeren en daardoor minder in aanraking komen met ziektekiemen, vallen ze eerder ten prooi aan infectieziekten omdat hun immuunafweer dikwijls minder krachtig is. Daardoor zijn ze ook gevoeliger voor ziekten die worden veroorzaakt door verwekkers, die bij jongeren relatief onschuldig zijn. Doordat ouderen vaker invasieve medische ingrepen ondergaan, neemt ook de

Streptokokken uit de ruimte

■ PROF. DR. JAAP VAN DISSEL

Op 12 november 1969, bijna vier maanden nadat Neil Armstrong zijn eerste sprongen op de maan maakte, zetten twee astronauten hun Apollo 12 Lunar Module in de Oceanus Procella-

rum op krap 150 meter van de Surveyor 3. Die onbemande maanverkenner stond daar al bijna drie jaar in de ijzige kou van rond min 180 graden Celsius en in het vacuüm van de



Commandant Charles Conrad Jr. van de Apollo 12 inspecteert op 12 november 1969 de drie jaar eerder op de maan gelande Surveyor III. Later zouden er menselijke keelbacteriën op ontdekt worden.

ruimte, blootgesteld aan de moordende kosmische straling. De astronauten verwijderden de televisiecamera van de maanlander en namen deze mee terug naar de aarde; NASA wilde nagaan in hoeverre metalen werden aangetast door een verblijf in de ruimte. De schrik zat er goed in toen onderzoekers groeiende micro-organismen ontdekten in het polyurethaanschuim binnenin de camera. Een onbekende dodelijke indringer uit de ruimte? De bacteriën werden getypeerd als *Streptococcus mitis*, een onschuldige aardse mond- en keelbewoner. En de schuldige was waarschijnlijk een volhardende overlever uit een onbeschermd hoest van een van de technici tijdens de montage van de televisiecamera. Inmiddels is duidelijk dat

behalve *Streptococcus mitis* veel andere bacteriën de 'sterilisatieprocessen' die worden toegepast op ruimtevaartuigen en de condities die in de ruimte heersen, kunnen overleven. Zo is de *Bacillus safensis* aangetroffen in testkamers waarin de marsrobots Spirit en Opportunity eerder waren getest onder Marscondities. De kans dat dergelijke bacteriën zich kunnen handhaven en vermeerderen op een verre planeet wordt als miniem geschat, maar toch. Wie weet wat de twee Voyager ruimte sondes, die meer dan 33 jaar geleden werden gelanceerd en nog steeds actief zijn, hebben meegenomen naar de uiterste rand van ons zonnestelsel.

kans op infecties met (ziekenhuis) bacteriën toe. Katheters in blaas en bloedvaten bijvoorbeeld, zijn bij ouderen een gevreesde bron van infecties.

Industriële veehouderij

Urbanisatie leidt ook tot minder besef van de

natuur en van de gevaren die deze met zich mee brengt. De zorgeloosheid waarmee wandelaars de natuur in trekken zonder zich te beschermen tegen tekenbeten die de ziekte van Lyme kunnen overbrengen, is daarvan een voorbeeld. Maar ook de vervagende scheiding tussen mens en dier.

Sliepen honden en katten vroeger buitenshuis om boeven te verjagen en muizen te vangen, tegenwoordig liggen ze op of zelfs in bed; een intiem contact dat de kans op de overdracht van dierziekten op mensen vergroot. De uitbreidende steden hebben er ook toe geleid dat aan de randen ervan woonhuizen worden gebouwd naast boerenbedrijven. Die boerderijen beschikken steeds vaker over megastallen voor de industriële productie van dierlijke producten. Daarin kunnen ziekteverwekkers zich lokaal zeer sterk ontwikkelen en de agrariërs en bewoners van naburige wijken bedreigen. De steeds efficiëntere productiewijzen hebben ook ongewenste effecten op de verspreiding van ziekteverwekkers, zoals via transport van vee en vlees. Ook ontstaan resistente humane micro-organismen door de bestrijding van dierlijke infectieziekten met een grootschalige toepassing van antibiotica. Vee groeit beter als het wat antibiotica in het voer krijgt, iets wat inmiddels is verboden. Wel krijgen dieren in de veehouderij vaak diverse keren tijdens hun korte leven antibiotica om ziekten te bestrijden. Andere voorbeelden van de opkomst van nieuwe ziekten door de industrialisering van de veeteelt, zijn BSE – de gekke koeienziekte – en de menselijke variant daarvan: de ziekte van Creutzfeldt-Jakob. De prionen (vreemd gevouwen eiwitmoleculen) die deze hersenziekten veroorzaken, zijn in runderen en uiteindelijk mensen terecht gekomen doordat gemalen slachtafval en botten van schapen werden gevoerd aan – van nature herbivore, dus plantenetende – koeien. De prionen hebben zich kunnen verspreiden via het rundvlees en via verhandeld rundervet.

Seksuele moraal

Veranderde seksuele gewoonten hebben ook een belangrijke invloed op infectieziekten, de seksueel overdraagbare aandoeningen wel te verstaan. De

‘vrije seks’ in de jaren ’60 heeft in bepaalde subgroepen geleid tot een stijging van soa’s. Aids en zijn verwekker hiv manifesteerden zich begin jaren ’80 in het Westen allereerst in de subgroep van zeer seksueel actieve homoseksuele mannen. Ook nu nog is deze groep van reizende homomannen met weekendfeesten in Brussel, Parijs, Londen en Amsterdam met veel seks uniek wat betreft de verspreiding van soa’s. Sinds 2003 komt LGV (lymphogranuloma venereum) voor in deze groep van homomannen. De ziekte, die wordt veroorzaakt door een bijzondere variant van de chlamydia-bacterie, komt doorgaans alleen voor in verafgelegen tropische gebieden en zelden in Europa. Maar in deze specifieke groep van mannen met intensieve wisselende seksuele contacten, gedijt de bacterie uitstekend buiten de tropen. Een toename van door bloed overgedragen infecties na het intraveneus gebruiken van drugs en door bloedtransfusies, is ook een gevolg van veranderende sociale ontwikkelingen. Bloedtransfusies hebben een hoge vlucht genomen door de ontwikkeling van de geneeskunde. Gelukkig zijn er ook effectieve tegenmaatregelen die de overdracht van bloedgebonden ziektekiemen beperken, zoals minder invasieve operatietechnieken waardoor het aantal bloedtransfusies afneemt, een strengere selectie van bloeddonors en testen van bloedproducten en het omruilen van spuiten van druggebruikers.

In Nederland neemt nog steeds de kans om een infectieziekte op te lopen af, maar wereldwijd is dat zeker niet het geval. Er zijn miljoenen mensen die er in hygiënisch opzicht slecht aan toe zijn en er nog steeds op achteruit gaan. De verregaande mobiliteit maakt die slechte omstandigheden elders tot een bron van ziekten voor ons hier. Alleen al uit eigenbelang is het verstandig te zorgen dat iedereen in de wereld het beter krijgt. We kijken nu nog te vaak lokaal naar overheidsmaatregelen om infectieziekten in toom te

Gay parade in Parijs. Na introductie heeft de seksueel overdraagbare infectieziekte HIV zich in korte tijd wereldwijd kunnen verspreiden binnen de gaycommunities.



houden, terwijl het moment niet ver meer is dat we zullen moeten accepteren dat de hele wereldbevolking één grote kudde is die onderling moet samenwerken om (de dreiging van) infectieziekten op een aanvaardbaar niveau te houden: een menselijke en vooral sociale uitdaging.

Veeteelt als kraamkamer van ziektekiemen

- MAARTEN EVENBLIJ
- M.M.V. PROF. DR. DIK MEVIUS

Dieren zijn een belangrijke bron van infectieziekten. Hondsdolheid is daarvan een voorbeeld. Het rabiësvirus kan worden overgedragen door een beet van een besmette hond, vos of vleermuis. Sinds mensen, zo'n 15.000 jaar geleden, met het temmen van wolven de eerste schreden op het pad

van de domesticatie van wilde dieren zetten, hebben zij geprobeerd talloze diersoorten naar hun hand te zetten. Niet altijd even succesvol, want sommige dieren laten zich niet temmen voor gebruik als voedsel, voor de productie van waardevolle grondstoffen, ter bescherming, als last- of trekdier of als compagnon. Na de hond volgden schape, geit, varken, koe, paard, waterbuffel, lama en kameel. Deze dieren kan de mens naar zijn hand zetten, maar er is ook een grote groep van dieren die zich weinig of niets door de mens laten vertellen, maar wel op georganiseerde schaal door hem worden gebruikt. Olifanten, kippen, eenden, kweekvissen, goudvissen, zijderupsen en bijen zijn daarvan voorbeelden. De keerzijde van het steeds dichter op elkaar leven van mensen en dieren is de overdracht van ziekten van dier naar mens (en omgekeerd). De veeteelt heeft de mensheid doen kennis maken met de pokken en mazelen, met tuberculose, influenza, verkoud-

VRAAG 3

WAT zijn hotspots bij het ontstaan van infectieziekten?

heidsvirussen en sars. Ook hebben veel menselijke parasieten hun oorsprong in gedomesticeerde dieren. Baasjes lijken meer op hun honden dan ze lief is: hond en mens hebben meer dan zestig ziekten gemeen. De met de opkomst van de domesticatie van dieren en planten samenhangende nederzettingen hebben geleid tot dichtere menselijke populaties, die uitstekende condities vormden voor ziektekiemen om zich te vermenigvuldigen en te verspreiden, te muteren en zo een nieuwe gastheer te vinden in mensen.

Ratjetoe van virussen

De schaal waarop de veeteelt nu wordt beoefend, vergroot de uitwisseling van ziektekiemen tussen mens en dier en tussen dieren onderling. In Zuidoost-Azië bijvoorbeeld is het contact tussen mensen en dieren dermate intensief dat er hotspots ontstaan voor nieuwe infectieziekten. Berucht is bijvoorbeeld de driehoeksverhouding

die het influenzavirus daar heeft met eenden, varkens en mensen. Daardoor ontstaan steeds nieuwe griepvarianten die tot ernstige epidemieën, zelfs wereldwijde pandemieën, kunnen leiden. Zulke plaatsen zijn ook te vinden in Indonesië en Afrika. Door het ratjetoe van virussen dat daar rondwaart, ontstaan soms voor de mens geheel nieuwe virussen, zoals het sarsvirus (*Severe Acute Respiratory Syndrome*) eind 2002. Zijn het in deze hotspots de intensieve contacten tussen mens en dier, die een bron van uitbraken van infectieziekten kunnen zijn, in de Westerse wereld en bij uitstek in Nederland, zijn het de enorme aantallen dieren die worden gehouden in de intensieve veehouderij. Er zijn inmiddels megastallen waar enkele duizenden zeugen, meer dan 10.000 vleesvarkens of vele tienduizenden tot enkele honderdduizenden kippen op één locatie worden gehouden. Zo kunnen infectieziekten wel beter onder controle worden gehouden, maar als er

Resistente bacteriën door goedkoop vlees

■ DR. MEREL LANGELAAR

De nationale en internationale concurrentie tussen veehouders is gigantisch. Consumenten eisen een gezond stuk vlees en een hoog dierenwelzijn, maar wel goedkoop. Gezonde dieren die tegen een stootje kunnen, leveren de beste producten. Dat is arbeidsintensief en duur vanwege optimale voeding, goede huisvesting, intensieve zorg. Daarom wordt de veehouderij steeds intensie-

ver met meer dieren onder één dak en wordt er voortdurend bezuinigd. Dat gaat ten koste van de gezondheid van de dieren, die wordt opgepept met veel antibiotica. Die zijn goedkoop, vereisen weinig arbeid en leveren op de korte termijn het gewenste resultaat: een niet-ziek, verkoopbaar dier. Door veelvuldig en vaak onzorgvuldig gebruik van antibiotica zijn veel

bacteriën die op dieren huizen, resistent geworden tegen een heel scala aan antibiotica. Daardoor moeten dieren nu, net als mensen, dikwijls worden behandeld met duurdere varianten van antibiotica. Uiteindelijk wordt behandeling zelfs onmogelijk. Ook de volksgezondheid lijdt er onder. Resistente dierlijke ziektekiemen kunnen ook mensen ziek maken, zoals de ziekenhuisbacterie MRSA of diverse salmonellosor-

ten. Zorgwekkender is dat bacteriën hun resistentiegenen kunnen doorgeven aan bacteriën die veel bij mensen voorkomen, zoals darmbacteriën. Deze resistentieproblematiek vraagt om snelle veranderingen van de huidige veehouderijssystemen en de bereidheid van consumenten meer voor hun karbonade te betalen.

Megastallen kunnen de overdracht van ziekten van dieren op mensen en het ongevoelig worden van ziektekiemen voor antibiotica bevorderen.



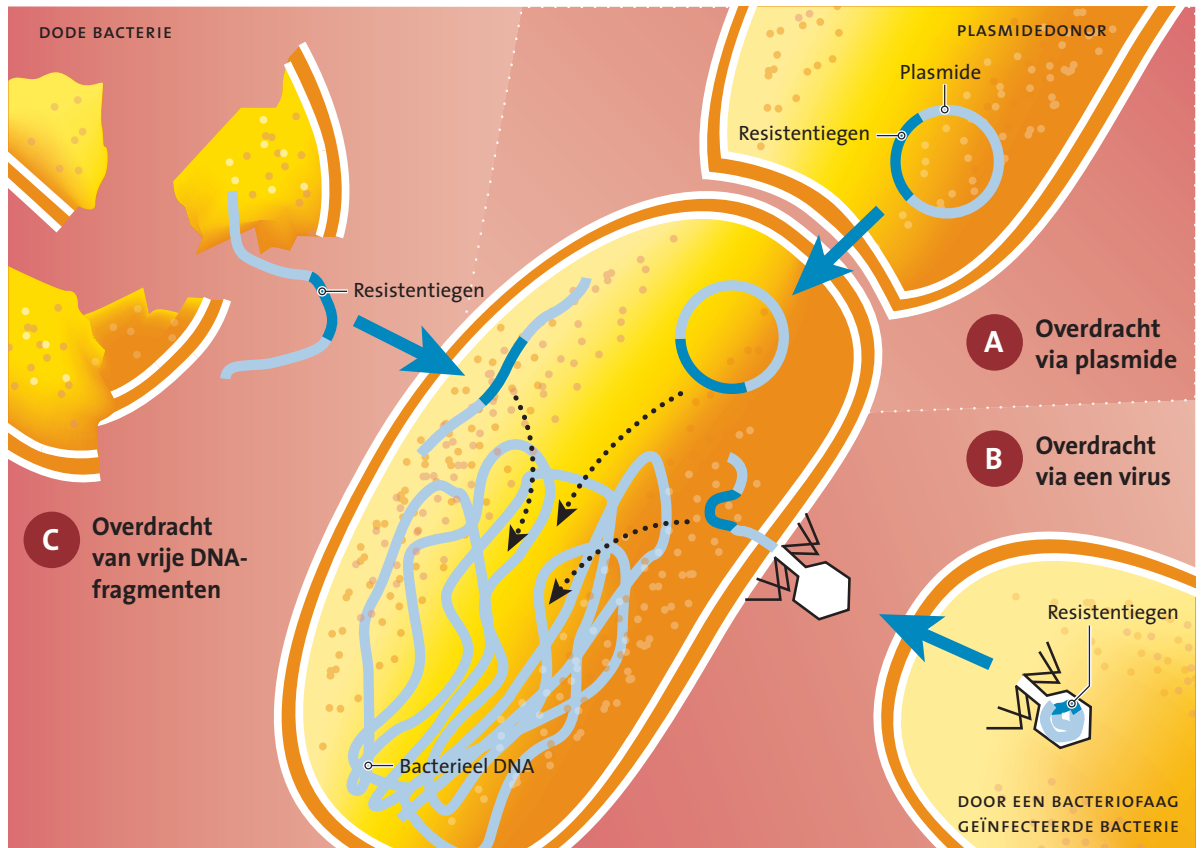
iets mis gaat en een infectieziekte uitbreekt, dan gaat het ook goed mis. Daardoor, en door de enorm grote mobiliteit van zowel mensen als dieren (en voedsel), kan de verspreiding van een uitbraak snel gaan. Opeens waart het sarsvirus over de aardbol, is de bacteriële Q-koorts, verspreid via schapen en geiten, een probleem onder de bevolking in Brabant en lijkt er een explosie plaats te vinden van bacteriën die ongevoelig zijn voor belangrijke antibiotica.

Transport van kuikens

Nog steeds worden bedrijven snel groter en het maakt waarschijnlijk niet veel uit of er 10.000 of 100.000 kippen in een stal zitten. Met meer kleine bedrijven in plaats van één grote, neemt de controle af, want afzonderlijke bedrijven zorgen ook voor meer besmettingsbronnen en meer kans op een uitbraak onder de bevolking. Maar de effecten van een infectieziekte zijn in een groot

bedrijf wel veel groter dan in een klein bedrijf. Misschien niet vanuit het oogpunt van de volksgezondheid, wel vanuit het perspectief van de bedrijfsvoering en van het dierenwelzijn. Megabedrijven moeten ook op een andere manier in het landschap ingepast worden, dan nu het geval is. Nu liggen stallen vaak dicht bij de bebouwde kom, terwijl ze juist niet in de buurt van woonkernen gevestigd moeten worden. Dat vermindert de uitwisseling van micro-organismen tussen mens en dier. Uitwisseling heeft ook plaats tussen regio's. Er is een enorm transport van dieren en vlees over de aarde. Maar ook tussen landen, tussen bedrijven onderling en binnen bedrijven. Dat transport draagt bij tot de uitwisseling van ziekten en van bacteriën die resistent zijn tegen antibiotica. Wereldwijde verspreiding van salmonellavarianten onder runderen, varkens en kippen, en vervolgens naar de mens in de jaren '90 is vooral ontstaan door

Overdracht van resistentiegenen. Genen die bacteriën ongevoelig maken voor antibiotica kunnen worden overgedragen van de ene bacterie op de andere (A); door virussen die bacteriën infecteren – bacteriofagen (B); en door het opnemen van vrije stukjes DNA (C).



het exporteren van besmette dieren vanuit West-Europa. Dierziekten en ziekten die van dier op mens overgaan, zijn weliswaar van alle tijden, maar doordat het handelsverkeer zo enorm is toegenomen, zijn ook de risico's vergroot. Landen kunnen een infectie in eigen land vaak nog wel onder controle hebben, maar import van buiten kan roet in het eten gooien. Niet alleen moet een oogje in het zeil worden gehouden bij het transport van dieren en het vervoer van mensen, ook de import en export van voedsel en dierlijke karkassen zijn belangrijk.

Resistentiegenen

Een bijzonder aspect is de resistentie tegen

antibiotica. In de natuur komen antibiotica voor die worden geproduceerd door schimmels. Penicilline is daarvan het klassieke voorbeeld. Sommige bacteriën hebben in de loop der evolutie afweermechanismen ontwikkeld tegen deze voor hen schadelijke stoffen. Sporadisch kwam die antibioticaresistentie al voor in het natuurlijke milieu waarin die schimmels voorkomen. Na de Tweede Wereldoorlog zijn (nieuwe typen van) antibiotica op grote schaal ontwikkeld en toegepast. Steeds wisten micro-organismen zich door het veranderen van hun DNA of het aan elkaar overdragen van stukjes DNA met 'resistentiegenen' te wapenen tegen de diverse klassen van antibiotica. Niet alleen in de geneeskunde werden antibiotica

gebruikt, ook in de veeteelt. Kleine hoeveelheden antibiotica stimuleren de groei van bijvoorbeeld runderen, kippen en varkens, wat sinds de jaren '60 veel is toegepast in de intensieve veehouderij. Maar ook tegen uitbraken van infectieziekten in de steeds groter wordende stallen worden antibiotica veelvuldig (preventief) ingezet. Daardoor komen er in dieren en in het milieu vaak antibiotica voor en weten de bacteriën zich aan te passen. Resistentiegenen worden van het ene micro-organisme op het andere doorgegeven en langzaam maar zeker zijn er steeds meer gebieden op aarde waar relatief veel bacteriën voorkomen die ongevoelig voor diverse antibiotica zijn geworden.

Bekend zijn de resistente ziekenhuisbacterie methicilline resistente *Stafylococcus aureus* (MRSA) en sinds enkele jaren de resistente darmbacteriën die enzymen produceren die een groot scala van antibiotica afbreken. Voorbeelden van zulke resistentie-veroorzakende enzymen zijn ESBLs die bij mens en dier snel in aantal toenemen en NDM-1, een bacterie-enzym dat in West-Europa is geïntroduceerd via mensen die in India medische ingrepen ondergingen. Zulke bacteriën doen gewoonlijk geen kwaad, maar zijn – als ze bijvoorbeeld een blaasontsteking of een ernstiger infectie veroorzaken – niet goed of soms helemaal niet te bestrijden met de gebruikelijke antibiotica. Er is een relatie aangetoond tussen het gebruik van antibiotica bij dieren en de aanwezigheid van bepaalde resistente micro-organismen bij de mens. Wat de mate van die relatie is en wat de precieze bijdrage is vanuit de veehouderij is nog onduidelijk.

Explosief mengsel

De resistentie-genen verplaatsen zich. Niet alleen van het ene gebied naar het andere, maar ook van het ene type micro-organisme naar het andere. Ze zitten inmiddels in het milieu, in de bodem. En dat is geen goed nieuws. Mensen komen overal en

komen dus in contact met die organismen en krijgen dan ook resistente bacteriën binnen die zich in hun darm kunnen nestelen of die hun resistentie-genen uitwisselen met niet-resistente typen bacteriën in de darm.

Op dit moment is er nog veel onzeker over het effect van de intensieve interactie tussen mens en dier, het gebruik van antibiotica in de geneeskunde en de landbouw en veeteelt, en de enorme omvang van het vervoer van mensen en goederen op aarde. Veel mensen maken zich zorgen en luiden de noodklok, want er wordt een variatie aan zorgwekkende fenomenen waargenomen. De toenemende resistentie tegen antibiotica en het ontstaan van nieuwe infectieuze varianten van micro-organismen, zoals sars, influenza en BSE (de gekkekoeienziekte) is een potentieel explosief mengsel. Welke invloed hebben de *hotspots* in Zuidoost-Azië en Afrika, de intensieve veehouderij en de enorme mobiliteit daarop? De druk in dat mengsel lijkt de laatste tien, twintig jaar snel te zijn opgebouwd. Dat heeft ook druk gezet op bijvoorbeeld de veehouderij. Alle betrokken partijen zijn zich inmiddels bewust van de risico's en er wordt koortsachtig gewerkt aan methoden om zowel de risico's rond de opkomende infectieziekten als het ontstaan van resistente micro-organismen te kunnen controleren.

Aids de wereld uit: niet waarschijnlijk

■ PROF. DR. JAAP GOUDSMIT



De verkoop van voor consumptie bestemde civetkatten op Chinese markten speelde een belangrijke rol bij de verspreiding van sars.

DE VIRUSSEN die bij de mens aids veroorzaken, lijken al duizenden jaren apen te infecteren zonder dat deze daar ziek van worden. Bij mensen veroorzaakt vooral hiv-1 aids, hiv-2 veel minder. De virussen zijn aan het begin van de 20ste eeuw, tussen de eerste twee wereldoorlogen, overgedragen van chimpansees op mensen. Door het eten van slecht gekookt apenvlees, denken de meeste wetenschappers. Vanaf dat moment verspreidt het aidsvirus zich van mens op mens via vooral heteroseksueel verkeer, hoewel de verspreiding via homoseksueel geslachtsverkeer weer aan het toenemen is. Het aidsvirus hiv is een voorbeeld van een seksueel overdraagbaar virus, dat zich moeilijk verspreidt.

Het kan zich alleen vermeerderen in de zogeheten CD4+ T cellen, cellen van het afweersysteem in het bloed. Deze afweercellen zijn maar weinig aan de buitenkant van het lichaam te vinden en het virus moet dus een hindernis overwinnen – de huid of de bekleding van geslachtsorganen of anus – om bij ze te komen. Die vermeerdering van het virus leidt ook tot de dood van deze cellen en daarmee op den duur tot een afweerstoornis, die de aidsverschijnselen veroorzaakt. Het menselijke gedrag laat zich moeilijk veranderen en seksueel overdraagbare virussen moeten veel nakomelingen produceren om te overleven. Daarom is het onwaarschijnlijk dat het virus vanzelf zal verdwijnen of dat zijn ziekmakend vermogen zal afnemen.

We zullen het aidsvirus dus moeten uitroeien. Dat is een hele opgave. Tot nu toe is dat pas met één virus gelukt: het pokkenvirus. Soms verdwijnen virussen vanzelf. Bijvoorbeeld als het reservoir van het virus om één of andere reden opdroogt. Dat hebben we gezien bij het sarsvirus. Handelaars in Zuid-China zijn gestopt met het leveren van civetkatten, die het sarsvirus bij zich dragen, aan delicatessenrestaurants. Maar als er weer civetkatten worden gevangen en gegeten, kan het virus weer terugkeren. Virussen die ondergedoken zijn in de dierenwereld, zijn moeilijk of misschien wel helemaal niet uit te roeien. Het pokkenvirus verspreidt zich niet via dieren en heeft alleen de mens als reservoir. Bovendien zijn mensen die aan pokken lijden goed te herkennen aan hun pokdalige gezicht. Je kunt dus gemakkelijk bij ze uit de buurt blijven en besmetting voorkomen. Dat is

essentieel. Bovendien is er een uitstekend vaccin, dat niet alleen honderd procent bescherming biedt, maar ook een zichtbaar litteken – een pok – achterlaat. Een teken dat iemand is beschermd.

Dierlijk reservoir

Bij aids is dat allemaal anders. Het virus heeft een dierlijk reservoir – de chimpansee – waar het kan onderduiken en waar nieuwe soorten virussen kunnen ontstaan. Ook kun je niet zien dat iemand hiv bij zich draagt en besmettelijk is voor zijn of haar partner. Daarom is het doen van een hiv-test van het grootste belang, zodat hiv-geïnfecteerden kunnen voorkomen dat ze anderen infecteren. Helaas ligt er vaak een taboe op hiv. Dat heeft te maken met seksueel gedrag, waardoor mensen zich ook niet willen laten testen. In theorie zouden we iedereen kunnen behandelen met de beschikbare en zeer effectieve antivirale middelen. Als dat gebeurt direct nadat iemand geïnfecteerd is geraakt – bijvoorbeeld binnen drie maanden – wordt de kans dat het virus wordt doorgegeven veel kleiner; zolang iemand zijn pillen maar blijft slikken. Die antivirale middelen zouden ook in het drinkwater gedaan kunnen worden, zodat het virus zich bij niemand meer kan vermeerderen. Op kleine schaal zou dat kunnen werken, maar op grote schaal is dit scenario volstrekt irrealistisch. De logistiek is er niet, de politieke wil is er niet en uiteindelijk is het een veel te dure oplossing.

Onlangs is bewezen dat er een vaccin te maken valt tegen hiv. Dit nieuwe vaccin beschermt nog te weinig om veel invloed te hebben. Bovendien is het te ingewikkeld om te maken en te duur. Toch is

het realistisch te verwachten dat er de komende tien jaar een vaccin komt dat goed genoeg beschermt en goedkoop genoeg is om op grote schaal toe te passen. Zelfs een vaccin dat slechts beperkte bescherming biedt, maar wel aan de meerderheid van de bevolking wordt gegeven, heeft al een enorme invloed op het aantal mensen dat jaarlijks met hiv wordt besmet. Zo'n vaccin zou voor het tiende jaar, het moment waarop kinderen seksueel actief kunnen worden, moeten worden gegeven. Maar de kans dat we hiv de wereld uit zullen kunnen krijgen, zoals bij pokken is gelukt en bij polio bijna, is gering. Hoe graag wij dat ook willen.

ANTWOORD 1

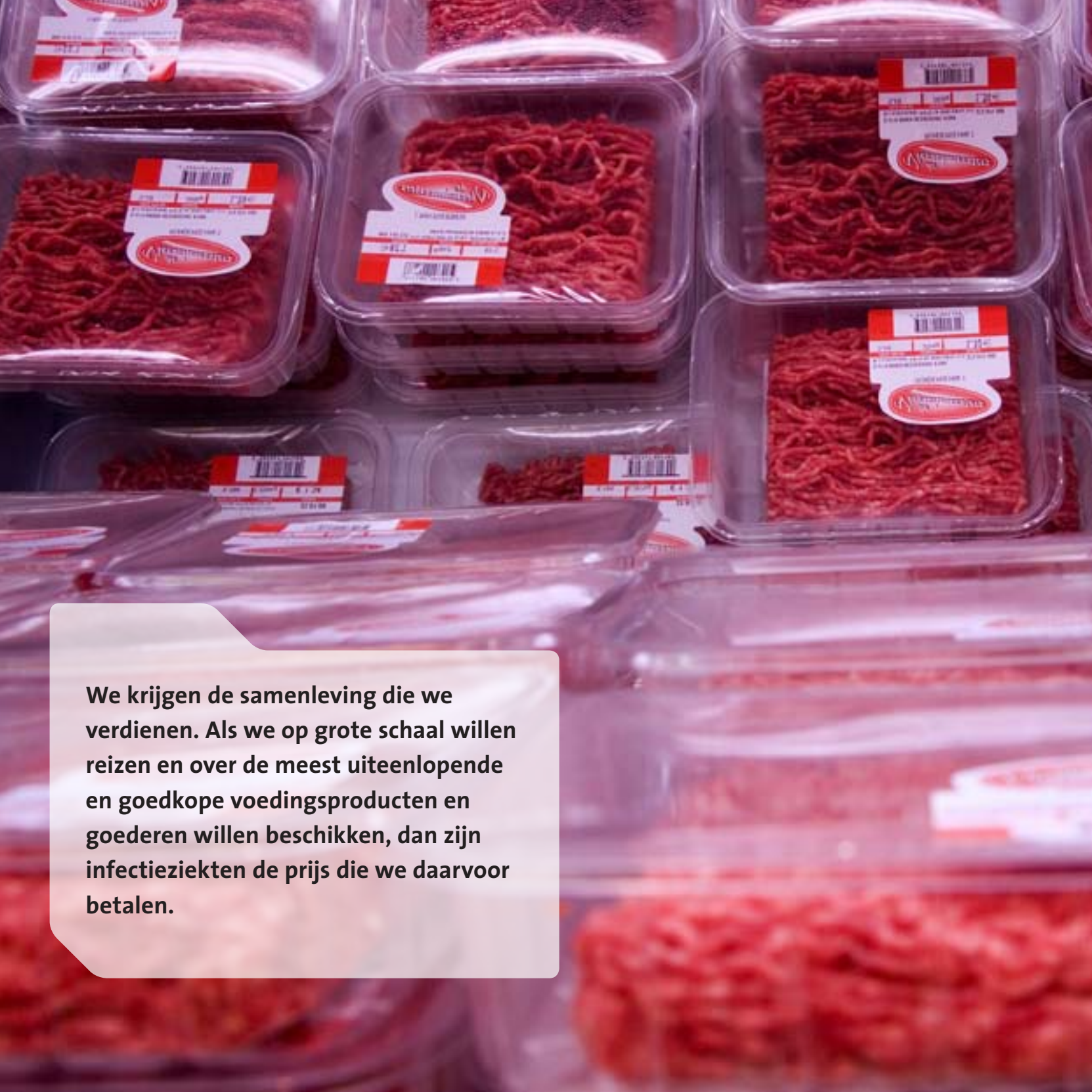
Met hun ballastwater brengen schepen zeeorganismen van de ene kant van de wereld naar de andere. Daarbij zitten ook plaagorganismen, die zeefruit en daardoor ook voedsel kunnen besmetten.

ANTWOORD 2

Door de emancipatie zijn huishoudscholen verdwenen en is er minder aandacht voor goede keukengewoonten, waardoor de hygiëne is afgenomen en het risico op besmetting is toegenomen.

ANTWOORD 3

Op plekken waar mensen en dieren dicht opeen samenleven kunnen micro-organismen zowel mensen als dieren infecteren en zich daardoor snel aanpassen, zodat nieuwe schadelijke infectiekiemen kunnen ontstaan.



We krijgen de samenleving die we verdienen. Als we op grote schaal willen reizen en over de meest uiteenlopende en goedkope voedingsproducten en goederen willen beschikken, dan zijn infectieziekten de prijs die we daarvoor betalen.

4 Individuele gevolgen van globalisering

NEDERLAND IS een rijk land. Die welvaart heeft ertoe geleid dat veel mensen naar verre oorden reizen en dat er een haast onbeperkt assortiment voedingsmiddelen en gebruiksproducten in de winkels ligt, dat vaak is geproduceerd in exotische oorden. Bovendien produceren we zelf agrarische producten op een goedkope industriële schaal. Consumptie en handel hebben in Nederland een ongekend hoog niveau bereikt en iedereen heeft de individuele vrijheid daaraan mee te doen. De keerzijde is echter dat dit individuele gedrag de gezondheid van anderen kan schaden. Een reiziger die ziek terug komt uit de tropen, kan zijn naasten besmetten en het gebruik van antibiotica in de veeteelt kan leiden tot resistente micro-organismen. Aan de ene kant willen we zo min mogelijk (gezondheids)risico's lopen, aan de andere kant is ons gedrag vaak riskant. Het lijken twee kanten van dezelfde medaille.

De keerzijde van ons gedrag

■ PROF. MR. DR. DICK ENGBERTS

Infectieziekten zijn risico's die horen bij het leven. Maar de manier waarop wij onze samenleving inrichten, kan die risico's vergroten of verkleinen.

Veel reizen bijvoorbeeld, doet de risico's toenemen en dat geldt ook voor de intensieve wijze waarop we veeteelt bedrijven, de hoge bevolkingsdichtheid in steden of de grote hoeveelheden goederen die over de aardbol worden getransporteerd. Daarmee ontstaan niet alleen patronen van besmetting en verspreiding, maar ook nieuwe infectieziekten. Aan de andere kant heeft de ontwikkeling van de welvaart en van wetenschap en technologie er ook toe geleid dat we infectieziekten beter het hoofd kunnen bieden. De riolering en drinkwaterleidingnetten zijn daarvan een voorbeeld, evenals de toegenomen kennis over de aard en verspreiding van infectieziekten en de ontwikkeling van antibiotica en methoden om ziektekiemen te doden, zoals het steriliseren van voorwerpen en voedsel.

Het aantal infectieziekten en vooral de sterfte daaraan zijn de afgelopen anderhalve eeuw gigantisch afgenomen. Althans in de meer ontwikkelde landen en verhoudingsgewijs, want het aantal wereldburgers is sindsdien ook verzesvoudigd tot bijna 7 miljard mensen. Sommige ziekten, zoals de pest en de pokken zijn volledig uitgeroeid en andere, zoals polio, zijn dat bijna. Maar er zijn ook nieuwe infectieziekten bijgekomen. Hiv bijvoorbeeld, was voor 1980 onbekend, hoewel het

in het oerwoud van Afrika waarschijnlijk al eerder is voorgekomen zonder als zodanig herkend te zijn. Sars en de vogelgriep zijn andere voorbeelden en natuurlijk de jaarlijks wisselende variant van de griep die zich met de seizoenen over de wereld verplaatst en af en toe een meer agressieve variant kent (de Spaanse griep rond 1919, de Hongkonggriep in 1968 en de Mexicaanse griep in 2009).

Concurrerende belangen

Infectieziekten hebben te maken met menselijk gedrag. Dat hoeft op zich niet ongewenst of ongeoorloofd te zijn, maar faciliteert wel de overdracht van ziekten. Maar gedrag is moeilijk te veranderen en heeft te maken met veel aspecten. Niet alleen met het risico dat iemand ziek wordt. Als je mensen ernaar vraagt, vinden ze in het algemeen gezondheid een van de belangrijkste aspecten van hun bestaan. Ze vinden het belangrijk dat zij en hun naasten gezond zijn. Het

Gezondheid concurreert vaak met andere belangen: ook voortbewegen met hoge snelheid vormt een gezondheidsrisico.



opmerkelijke is dat men zich daar echter niet naar gedraagt. Als we gezondheid werkelijk zo belangrijk vinden, zouden we niet zoveel roken, drinken en andere gevaarlijke dingen doen. Dan zou onmiddellijk worden afgekondigd dat auto's niet harder dan 60 kilometer per uur mogen rijden, want elk jaar overlijden er in Nederland 800 mensen bij verkeersongelukken en een veelvoud daarvan raakt gewond. Blijkbaar wordt gezondheid toch als iets vanzelfsprekends beschouwd, waarvoor je zelf niet veel hoeft te doen.

Gezondheid concurreert vaak met andere wensen en belangen. Bijvoorbeeld met de wens zich snel en ver te verplaatsen. De concurrentie kan ook met economische belangen zijn, zoals gebeurde met de Q-koorts in 2008. Daar zijn de belangen van de geitenhouders lang voorgedaan op die van de volksgezondheid. Vaak wordt dit soort afwegingen gemaakt vanuit, wat in de ethiek wordt genoemd, het utilistische perspectief: wat is er nodig om de (maatschappelijke) kosten te minimaliseren en de (maatschappelijke) baten maximaal te maken? Waarbij de meest kwalijke uitwassen in toom gehouden moeten worden. Die benadering zie je vooral in de publieke gezondheidszorg, waar een collectief opgevat begrip (volksgezondheid) als het ware wordt losgemaakt van individuele mensen met hun individuele rechten, belangen en relaties. Je kunt het dilemma ook op een zogeheten deontologische wijze benaderen. Dan kijk je eerder vanuit een bepaald principe en komen vragen aan de orde als: wat zijn de grenzen van de bevoegdheid van de staat om in te grijpen in het leven van de individuele burger? En wat is nu zo sterk verbonden met de privésfeer of de integriteit van een mens dat je er niet aan mag komen? Je ziet die discussie ook bij orgaandonatie. Het aantal mensen dat kan worden geholpen door orgaandonatie vanzelfsprekender te maken of zelfs te verplichten (de utilistische insteek) staat tegenover de notie dat je een overledene niet

Virussen in voedsel

■ PROF. DR. MARION KOOPMANS

Een gemiddelde maaltijd met verse groenten, fruit, en bijvoorbeeld wat schelpdieren heeft tegenwoordig heel wat kilometers gereisd. Mosselen uit China met zongedroogde tomaatjes uit Turkije en een toetje van frambozen uit Chili zijn geen uitzondering. Hoewel ons voedsel meestal van hoge kwaliteit is, gaat er soms toch iets fout. Het voedsel kan ergens in de productieketen in contact zijn gekomen met menselijke of dierlijke ontlasting en besmet zijn geraakt met micro-organismen. Als dat virussen zijn, worden ze meestal niet opgemerkt omdat het testen van levensmiddelen op virussen nog in de kinderschoenen staat. Maar het is geen uitzondering. Veel gebieden waar schelpdieren worden gewonnen raken geregeld



Het vangen van vis in een stedelijke omgeving vergroot de kans op confrontatie met vis die besmet is met virussen en bacteriën.

besmet doordat rioolwaterzuiveringsinstallaties overstroomd bij heftige regen. De norovirussen die daarin in grote aantallen zijn te vinden, veroorzaken meestal diarree en braken. En geelzucht kan ontstaan door

besmetting van voedsel met hepatitis A-virus, al is dat zeldzaam in Nederland.

Ook het eten van besmet dierlijk vlees kan tot een virusinfectie leiden. Dit is uiterst zeldzaam bij de moderne productieomstandigheden, maar de

consument is nieuwsgierig en creatief in het vinden van interessante dierlijke producten. In 2003 verspreidde sars zich vanuit Zuid-China over de hele wereld. De oorspronkelijke bron van deze virusinfectie, die een dodelijke longontsteking kan veroorzaken, waren civetkatten die op de markt werden aangeboden als vers voedsel. Het eten van *bushmeat* komt veel voor. Dat leidt tot rechtstreeks contact van mensen met wilde dieren en hun virusinfecties. Voorbeelden zijn apen met apenpokken, vleermuizen met de Nipahvirusinfectie of ebola, geiten met Rift Valleykoorts en eenden met vogelinfluenza. Deze contacten lopen voor de consument meestal goed af, maar de bereider ervan, zoals de slager, wordt nog wel eens het slachtoffer.

zomaar kunt opensnijden zonder diens, eerder gegeven, toestemming of die van de nabestaanden (de deontologische benadering). De utilistische benadering heeft het gevaar dat een afweging van louter kosten en baten, die op

collectief niveau rationeel kan zijn, op individueel niveau tot onrechtvaardige of paradoxale situaties leidt. Mensen die worden opgesloten omdat ze wellicht besmet zijn, dorpen die van de buitenwereld worden afgesloten. Het zou wel eens zo kunnen

VRAAG 1

Waarom kan een utilistische benadering van besluitvorming leiden?

zijn dat iemand die rookt en relatief vroeg sterft, goedkoper voor de samenleving is dan iemand die op z'n 92ste nog in een verpleeghuis zit. Het goedkoopst voor de samenleving is iemand die zijn hele leven hard werkt – en in die tijd veel belasting en accijns betaalt – en de dag na zijn pensionering dood neervalt. Rokers komen dicht bij dat ideaal, maar moeten we daarom het roken stimuleren? Of moeten we mensen die als gevolg van hun gedrag ziek worden niet behandelen of ze er zelf voor laten betalen? Gezondheid is ook modegevoelig. Wat op het ene tijdstip of in de ene cultuur als gezond geldt, is het dat op een ander moment en een andere plek op aarde niet. En sommige dingen zijn tegelijkertijd gezond en ongezond. Sporten bijvoorbeeld is goed voor het hart en de spieren en het gewenste gewicht, maar ook een bron van blessures. We doen wel wat aan onze gezondheid, maar schipperen er geweldig mee.

Dwang en drang

Als overheid kun je wel wat drang uitoefenen en slecht gezondheidsgedrag ontmoedigen en goed gedrag stimuleren. Maar je kunt het niet verbieden. Uiteindelijk is de vraag in wat voor samenleving we willen leven. Wat je aan de ene kant wint, bijvoorbeeld aan gezondheid, verlies je aan de andere kant, door verlies van vrijheid. Uiteindelijk eindig je met een gezonde, maar onvrije maatschappij. Je moet altijd op je hoede zijn voor een staat die het goede wil en daarmee de individuele vrijheden onder druk zet. Dat geldt ook bij infectieziekten. Drang om mensen hun gedrag zo te laten veranderen dat ze minder risico lopen infectieziekten te krijgen of te verspreiden moet geen dwang worden. Als er, in bijzondere gevallen, rond het beheersen van infectieziekten toch dwang nodig is, moet daarmee net zo zorgvuldig worden omgegaan als in het strafrecht. Dwang kan alleen in ernstige gevallen en moet met waarborgen zijn omgeven om willekeur en een onterechte aantas-

ting van de individuele vrijheden te voorkomen. Het strafrecht bemoeit zich alleen met gedrag dat maatschappelijk absoluut ontoelaatbaar is. Daarnaast blijft er veel ongewenst, zelfs ontoelaatbaar, gedrag over dat niet onder het strafrecht valt, maar waar de regels van de moraal sturing en leiding geven. Voor ontrouw in een relatie bijvoorbeeld, gelden de regels van moraal en wellevendheid. Het recht komt alleen in actie als het ernstige consequenties heeft en een huwelijk ontbonden moet worden. De individuele vrijheid is het uitgangspunt en dwang mag alleen fijnmazig en als uitzondering worden toegepast bij gedrag dat gevaarlijk is voor anderen. Bijvoorbeeld bij vaccinatie om een uitbraak van een ernstige infectieziekte te voorkomen. Gezondheid is ook een individuele verantwoordelijkheid. Soms vergist een overheid zich in haar eigen overtuigingskracht, zoals bij het aandringen op vaccinatie van jonge meisjes tegen hpv, het virus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken. Daar ontstond een psychologisch, emotioneel verzet tegen vaccinatie.

Gedrag wordt niet alleen beïnvloed door gezondheidsoverwegingen, ook door talloze andere factoren van financiële, economische, psychologische en culturele aard. Mensen zijn achteloos op het gebied van hun gezondheid omdat ze denken dat het risico dat hun iets zal overkomen klein is – en daarin hebben ze meestal ook gelijk. En ze denken dat eventuele effecten van ongezond gedrag pas later zichtbaar worden – en daarin hebben ze ook gelijk. We moeten ons ook realiseren dat veel strijd beslecht wordt op onverwachte terreinen. We gaan niet minder reizen omdat dit bijdraagt aan de bestrijding van infectieziekten of een beter klimaat, maar wel omdat bijvoorbeeld de olie heel duur wordt, de economie instort of de terrorismedreiging draconische maatregelen op vliegvelden noodzakelijk maakt. De verspreiding van infectieziekten heeft verder ook te maken met besluiten die door de Wereldhandelsorganisatie



worden genomen, waardoor landen als China gemakkelijker hun goederen naar de Verenigde Staten en Europa kunnen exporteren, inclusief hun ziektekiemen.

Bereidheid risico's te lopen

Het gaat er ook om welke risico's en hoeveel risico's we bereid zijn te lopen. In 1838 ging Nederlands eerste Burgerlijk Wetboek ervan uit dat in beginsel iedereen zijn eigen schade dient te dragen. Er waren slechts enkele uitzonderingen. Sindsdien is die notie enorm verschoven. Als mensen schade lijden, menen ze direct dat daar iemand aansprakelijk voor moet zijn. Het kan toch niet zo zijn dat ze zelf hun schade zouden moeten betalen? Wij betalen liever verzekeringspremies dan dat we financiële risico's lopen. Het interessante is dat dit bij uitstek geldt voor financiële risico's. Met gezondheidsrisico's en emotionele risico's hebben we minder moeite. We stelden dat vast bij de gezondheidsrisico's van roken, drinken en autorijden. We vinden het ook gewoon dat één op de drie huwelijken in een echtscheiding

HPV-vaccinatie maart 2009. Gezondheid, zoals zich laten vaccineren, is een individuele verantwoordelijkheid die de overheid niet kan afdwingen.

eindigt, wat veel emotioneel leed veroorzaakt. Maar financiële risico's willen we niet lopen. Het lijkt erop dat naarmate de welvaart stijgt en iemand minder arm is, hij zich financieel kwetsbaarder voelt.

De samenleving kan alleen veranderen onder milde drang en de beschikbaarheid van alternatieven. Als we geen dictatuur willen, moet de individuele vrijheid het uitgangspunt blijven. Veranderingen zullen dan wel langzaam gaan. Tenzij er rampen gebeuren, zoals een grote uitbraak van een ernstige infectieziekte. Tengevolge van die schrik zullen we als samenleving bereid zijn om ter bescherming van onze gezondheid maatregelen te nemen en ons gedrag te veranderen. Voor zolang het duurt.

Vrij individu, maar gezamenlijk verantwoordelijk

■ DR. MARCEL VERWEIJ

In 1665 woedde er een verschrikkelijke pestepidemie in Londen, waarbij een vijfde van de toen 450.000 inwoners overleed. Het stadsbestuur nam maatregelen om besmettingen zoveel mogelijk te voorkomen. Als iemand tekenen van de ziekte kreeg of overleed aan de pest werd zijn of haar hele gezin thuis opgesloten. Ramen en deuren werden zo nodig dichtgetimmerd en het huis werd bewaakt zodat niemand erin of eruit kon. Zo'n maatregel kon wel drie tot vier weken duren. Als de familie geluk had, kreeg ze vers voedsel via de kerk. We zullen nooit zeker weten hoeveel deze quarantainemaatregel heeft geholpen om de verspreiding van de pest te beperken. Hoogstwaarschijnlijk heeft zij wel velen het leven gekost. Mensen die met hun zieke familieleden werden opgesloten, liepen een groter risico de ziekte zelf op te lopen en te sterven. En dan was er ook nog

Infectieziektebestrijding is cultureel bepaald

■ DRS. HANS VAN VLIET

In 1951 werd Tilburg volledig van de buitenwereld afgesloten. Dit om de verspreiding van de pokken buiten de stad te voorkomen tijdens de laatste pokkenuitbraak in Nederland. Zo'n maatregel zou nu ondenkbaar zijn. Tijdens de uitbraak van sars in 2003 bleken de diverse landen er aanzienlijk verschillende methoden op na te houden. China nam rigoureuze maatregelen, zoals strenge quarantaine en overal controles van de lichaamstemperatuur om koorts vast te stellen. Ook al staat de effectiviteit van sommige van die methoden ter discussie, het land wist de ziekte wel met succes te bestrijden. Canada was gevoeliger

voor de rechten van mensen en stopte te vroeg met quarantaine maatregelen. Daardoor ontstond een tweede golf van sarsinfecties. Ook in de campagne om polio wereldwijd uit te roeien zijn culturele barrières belangrijk. In Nigeria ging het gerucht dat Amerikanen het vaccin gebruikten om onvruchtbaarheid te verspreiden. Veel mensen lieten zich daarom een tijd lang niet vaccineren. Ook in Nederland zijn er mensen die hun kinderen, uit religieuze overtuiging, niet laten vaccineren tegen polio. Dat heeft geleid tot drie uitbraken van polio onder deze groepen (1971, '78 en '92). Tegelijkertijd beperkt deze overtuiging ook de

mogelijkheid om polio effectief te bestrijden omdat een hoge vaccinatiegraad noodzakelijk is om het virus uit te roeien. Bij de bestrijding van infectieziekten is ook de samenleving een betrokken partij. De discussie die via websites, mail, sms, blog, chats, fora en twitter

tot ons komt, illustreert dit duidelijk. Er zijn tegenbewegingen die niet louter van religieuze aard zijn en uitvergroting via de media maakt van de bestrijding van infectieziekten niet alleen een medische, maar tegelijkertijd een maatschappelijke activiteit.



In mei 1951 gingen inwoners van Tilburg vrijwillig in quarantaine vanwege een pokkenepidemie.

een flinke kans dat ze stierven door gebrek aan eten en drinken. Dat overkwam vooral de armere bevolking. Rijkere families konden zich een betere verzorging veroorloven. Of ze konden de maatregel ontlopen – bijvoorbeeld door hun arts te vragen een ziektegeval niet als ‘pest’ te beschouwen. Behalve het isoleren van besmette families, waren er ook quarantainemaatregelen in de zeevaart. Officieel mochten er geen schepen aanmeren die uit besmette gebieden kwamen.

Maar tegelijkertijd moest er ook handel gedreven worden. In 1665 was Engeland in oorlog met Nederland en er was geld nodig om die oorlog te financieren. Daardoor werd er vaak een oogje toegeknepen en waren veel maatregelen minder effectief dan ze hadden kunnen zijn.

Dwangmaatregelen

Het bijzondere van besmettelijke ziekten is dat mensen ze zelf verspreiden. Preventieve maatregelen

Mensen die aan de pest leden werden in vroeger tijden samen met hun familie geïsoleerd.



len hebben dan ook vooral tot doel te voorkomen dat besmette mensen in contact komen met mensen die niet geïnfecteerd zijn. Hoe ver mag de overheid daar in gaan? Rigoureuze maatregelen als in het Londen van 1665 zullen we vandaag de dag in Nederland niet meer zo gauw tegenkomen. Toch kan onze overheid ook nu ingrijpende maatregelen nemen om ernstige infectieziekten te voorkomen en te bestrijden. Noodzakelijke maatregelen die ten koste gaan van de vrijheid van afzonderlijke individuen en ingrijpen in hun bewegingsvrijheid. De Nederlandse overheid heeft, net als overheden van vrijwel elk land, een aantal maatregelen in handen. Zo moeten artsen melden als ze een patiënt tegen komen met een ernstige infectieziekte, zoals polio, mazelen en

buiktyfus. Mensen kunnen worden gedwongen een medisch onderzoek te ondergaan om na te gaan of ze een bepaalde besmettelijke ziekte hebben. Als mensen ziek zijn kunnen ze geïsoleerd worden. En als iemand mogelijk in aanraking is geweest met een besmettelijke patiënt kan quarantaine worden opgelegd. Ook een werkverbod is mogelijk – denk aan een zieke kok die via het eten wellicht anderen kan infecteren. De overheid kan bovendien gebouwen sluiten en bijeenkomsten afgelasten als dat nodig is. Dat doet een burgemeester bijvoorbeeld met een sauna, zwembad of hotel als er vaker mensen zijn besmet met de legionellabacterie. Als de Mexicaanse griep zeer ernstig was geweest, waren mogelijk alle scholen voor een tijdje gesloten, want griep verspreidt zich vooral gemakkelijk via kinderen.

Wettelijk is geregeld wanneer dit soort drastische maatregelen kunnen worden genomen en hoe de overheid er zorgvuldig mee moet omgaan. Zorgvuldigheid is nodig, want in onze samenleving is vrijheid een centrale waarde. Zijn er goede argumenten waarom die individuele vrijheid soms toch moet worden beknot? Het algemene ethische argument voor vrijheidsbeperking is dat daarmee kan worden voorkomen dat iemand met zijn gedrag anderen (onbedoeld) schade berokkent. Volgens de negentiende eeuwse filosoof John Stuart Mill is dit uiteindelijk een kwestie van zelfverdediging of zelfbescherming: als je als individu of als maatschappij wordt bedreigd door het gedrag van anderen, mag je jezelf beschermen. Dit is misschien wel de meest centrale taak van de overheid: zorgen dat burgers beschermd zijn tegen elkaars schadelijke gedrag (of dat nu bedoeld of onbedoeld gebeurt) en tegen onheil van buiten. Op die manier kunnen mensen in enige vrede en veiligheid samenleven. Als we willen genieten van onze vrijheid, moeten we wel accepteren dat die vrijheid grenzen heeft. De vrijheid van de één mag niet ten koste gaan van de vrijheid en het welzijn

van de ander. Dit ‘schadebeginsel’ geldt ook bij infectieziekten. De vrijheid om bijvoorbeeld op en neer te reizen naar gebieden met gevaarlijke infectieziekten, mag niet ten koste gaan van de gezondheid van de thuisblijvers.

Verantwoordelijkheid voor individu en overheid

Het is voor individuen vaak moeilijk zich optimaal tegen infectieziekten te beschermen. Dat kan feitelijk alleen als een besmetting plaats heeft in heel specifieke situaties waarvan iemand goed op de hoogte kan zijn. Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa’s) zijn daarvan een voorbeeld.

Bescherming tegen een soa – zoals door gebruik van condooms – is dan ook in de eerste plaats een zaak van ieder individu afzonderlijk. Maar virussen en bacteriën die in het dagelijkse, ‘publieke’ leven worden overgedragen, zoals mazelen, tuberculose, sars en

griep, vragen juist om een maatschappelijke bestrijding, een collectieve aanpak. Als we in onze maatschappij een effectieve infectieziektebestrijding hebben georganiseerd, kunnen we er op vertrouwen dat samenleven met anderen niet gevaarlijk is. Ouders kunnen hun kinderen gerust naar school of de crèche sturen en we kunnen veilig in een winkel werken, met collega’s samenwerken, naar de sportvereniging gaan of een disco bezoeken. Een veilige en goed functionerende samenleving is voor ieder individu belangrijk. Maar een optimale maatschappelijke bescherming tegen infectieziekten kan wel een prijs hebben. Bijvoorbeeld dat we tijdens een uitbraak in onze bewegingsvrijheid worden beperkt. Dat we onze kinderen laten vaccineren, ook al zijn er

soms kleine bijwerkingen. Of dat – als je een soa blijkt te hebben – de GGD nagaat met wie je allemaal seksueel contact hebt gehad en je daarmee dus een inkijkje moet geven in je privéleven. In Nederland kennen we geen verplichte vaccinatie of contactopsporing, maar zulke maatregelen gaan soms wel gepaard met (sterke) aandrang.

Tot hier en niet verder

Ook al hebben we in principe sterke argumenten waarom infectieziektebestrijding soms ten koste mag gaan van de vrijheid van individuen – dat lost het probleem nog niet op hoe ver de overheid mag gaan. Misschien kan de overheid bij de uitbraak van een infectieziekte besmettingen voorkomen door iedereen in quarantaine te plaatsen die mogelijk is blootgesteld. Maar dat gaat snel te ver. Veel infectieziekten zijn immers niet heel ernstig of alleen gevaarlijk voor specifieke groepen. We hebben daarom – naast het argument van schade aan derden – extra criteria nodig waar een goed beleid aan zou moeten voldoen. Zo zijn ingrijpende maatregelen, zoals quarantaine, alleen gerechtvaardigd bij ernstige infectieziekten waartegen afzonderlijke individuen zich niet gemakkelijk kunnen beschermen. Quarantaine wegens verkoudheid is dan onzin, net als het isoleren van iemand die hiv-positief is om zo te voorkomen dat hij onbeschermd seksueel contact heeft. Mensen kunnen zich immers goed zelf tegen hiv beschermen.

De maatregel die de overheid oplegt, moet wel echt effectief zijn. Dat is dikwijls een probleem. In theorie is quarantaine vaak effectief, maar in de praktijk is dat minder het geval. Bijvoorbeeld doordat mensen zich eraan onttrekken of uit angst voor quarantaine verzwijgen dat ze met een patiënt in aanraking zijn geweest. Ook mag de opgelegde maatregel niet verder gaan dan strikt noodzakelijk is. Kun je mensen vrijwillig tot quarantaine bewegen, dan is dwang niet nodig. Zo werd tijdens

De vrijheid van de één mag niet ten koste gaan van de vrijheid en het welzijn van de ander



Bepaalde relevante beroepen (zoals de tandarts) kennen richtlijnen die zowel de uitoefenaar als de patiënt beschermen tegen overdracht van ziektekiemen, zoals hepatitis en HIV.

de sarsuitbraak in Toronto aan 15.000 mensen gevraagd zich thuis af te zonderen en contact met anderen te vermijden. Het bleek niet nodig de quarantaine af te dwingen. Een tandarts die hiv-positief is, hoeft geen beroepsverbod te krijgen. Als hij de adequate, toch al verplichte, hygiënische maatregelen neemt, lopen mensen bij hem in de stoel geen gevaar. Mensen die in quarantaine of isolatie worden geplaatst moeten natuurlijk wel voldoende zorg krijgen en niet aan hun lot worden overgelaten. En ten slotte mag er geen willekeur zijn bij het opleggen van maatregelen. In het Londen van 1665 konden rijke burgers quarantaine ontlopen; arme burgers moesten het maar ondergaan. Dezelfde maatregelen moeten voor iedereen op dezelfde manier worden toegepast.

VRAAG 2

Bij welke infectieziekten zouden dwangmaatregelen van de overheid geoorloofd zijn?

Als de overheid zich aan dergelijke regels houdt, hoeven burgers niet te vrezen dat hun vrijheid ‘zomaar’ wordt beknot. Het is juist erg belangrijk dat iedereen er op kan vertrouwen dat de infectieziektebestrijding goed en verantwoord werkt. Hoe meer vertrouwen mensen daarin hebben, hoe eerder ze bereid zullen zijn zelf voorzorgen te treffen als de overheid daar om vraagt. En hoe minder het nodig is dat mensen gedwongen moeten worden om mee te werken.

De James Bond van de infectieziekten

■ **DRS. ARNOLD BOSMAN**

■ **DR. JIM VAN STEENBERGEN**

Doordat de samenleving wordt geconfronteerd met nieuwe bedreigingen op het terrein van de infectieziekten, zoals nieuwe infectieuze en resistente micro-organismen, moeten we op onze hoede zijn. Waakzaamheid en snelle actie zijn geboden in de hele keten van de curatieve en publieke gezondheidszorg: van de detectie van het percentage bacteriën dat ongevoelig is voor antibiotica tot het in de gaten houden van het aantal patiënten dat is geïnfecteerd met besmettelijke ziektekiemen en het vervolgens opsporen en uitschakelen van de bron. Op deze wijze wordt geprobeerd de collectieve ziektelast van infectieziekten te beperken tot een aanvaardbaar niveau. Het motto daarbij is: ‘vroeg detectie, vroeg respons’. Dat betekent dat de waakzaamheid aan het begin van de keten moet staan. Vroegtijdige signalering van de dreiging van nieuwe of bekende infectieziekten wordt gevolgd door het schatten van de gezondheidsrisico's, het onderzoeken en verifiëren van de betreffende bedreiging en het wegen van mogelijke maatregelen. Dit om een objectieve basis te creëren voor gerichte bestrij-

ding. Deze aanpak wordt wel aangeduid als *epidemic intelligence*. Dit verzamelen van informatie over mogelijke infectieuze uitbraken kent een systematische, gestructureerde, component en een ongestructureerde, informele, component. Het is als de afdeling van James Bond die zich bezighoudt met gebeurtenissen die de wereld in het algemeen en die van het Britse rijk in het bijzonder kunnen bedreigen. Bonds baas 'M' baseert haar beslissingen op informatie die tevoorschijn komt uit de voortdurende stroom van indicatoren die iets zeggen over bepaalde aspecten van de samenleving, in dit geval de infectieziektelast (de indicator based informatie). Zo moeten artsen melding maken als ze patiënten tegenkomen met bijvoorbeeld hepatitis A, B en C, kinkhoest en tuberculose. En ook bij iedere onverwachte patiënt – of verzameling overeenkomstige patiënten – met een mogelijk besmettelijke ziekte. Maar 'M' houdt ook rekening met ongestructureerde informatie uit allerlei bronnen, zoals media, geruchten, spontane meldingen en internet (de event based informatie), bij uitstek het domein van 007.

VRAAG 3

Wat is het gevaar van structurele en systematische risicoanalyse van infectieziekten?

Het ondefinieerbare definiëren

Sinds de jaren '90 hebben veel landen geïnvesteerd in surveillancesystemen om een toenemend aantal indicatoren voor specifieke ziekten te bewaken. Dat is mogelijk geworden door de toegenomen informatisering in de gezondheidszorg. Een probleem daarbij is echter dat je al van te voren moet weten welke ziekten je in de gaten wilt houden. Nieuwe ziekteverwekkers of een onverwachte opkomst van oude bekende ziekten kunnen met zulke surveillancesystemen gemakkelijk worden gemist. Daarom is men niet alleen gaan kijken naar specifieke ziekten, maar ook meer naar syndromen die als tekenen van een infectieziekte worden beschouwd. Bijvoorbeeld het aantal mensen dat in een ziekenhuis wordt opgenomen met een longontsteking of sepsis – een ernstige

infectie van de bloedbaan. Zo kan men toch 'het ondefinieerbare definiëren'. Zo'n 'syndroomsurveillance' blijkt een waardevolle aanvulling op de ziektespecifieke surveillance. Toch kunnen ook met een dergelijke surveillance niet alle infectieuze gebeurtenissen op tijd worden opgespoord. Zo denken epidemiologen nu dat we in 2006 een verzameling gevallen van Q-koorts hebben gemist. Ze hebben geen verband gelegd tussen een meer dan gebruikelijk aantal patiënten dat in het ziekenhuis terecht kwam met luchtweginfecties in een bepaalde periode en uit een bepaald gebied met een geitenbedrijf dat toen veel abortussen kende. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) schat dat slechts ongeveer 40 procent van de eerste informatie over een epidemische toename van infectieziekten uit systematische surveillance komt. De rest wordt opgepikt uit informele bronnen.

Een dreigende epidemie wordt vaak herkend doordat professionals, zoals artsen, dierenartsen en journalisten, ongewone lokale gebeurtenissen melden. Dat kunnen geruchten zijn binnen het professionele veld of berichten in de traditionele media en steeds vaker via sociale media, zoals blogs, tweets en discussiefora op internet. Ook kan een toename van hulpvragen bij specialisten en huisartsen tot een alarm leiden. De informatie uit gestructureerde en informele bronnen heeft pas betekenis als zij systematisch wordt beoordeeld en als 'juist' wordt gekwalificeerd. Daarbij moet ook een oordeel worden gevormd over de betrouwbaarheid van de informatiebronnen en de mogelijke schadelijke effecten van de infectie voor de samenleving. Op grond van dat oordeel wordt bepaald of een waarschuwing noodzakelijk is en wie gewaarschuwd moet worden. Deze surveillancesystemen hebben een duidelijke infrastructuur nodig om continu gegevens (meestal uit de gezondheidszorg) te kunnen verzamelen en analyseren. Er moeten heldere afspraken zijn over



Bij het voorkomen van een uitbraak van een infectieziekte is een vroegtijdige detectie van het virus cruciaal.

wie welke gegevens verzamelt en gebruikt, aan wie moet worden gerapporteerd en hoe de privacy van patiënten wordt gewaarborgd. In Nederland leunen we zwaar op de meldingen van artsen over een groot aantal infectieziekten die in de wet Publieke Gezondheid worden genoemd.

Webcrawlers

De tweede 'lossere' component van epidemic intelligence gebruikt vooral publieke informatie in media, wetenschappelijke publicaties, presentaties op congressen en informatie uit professionele netwerken. Daarvoor zijn technieken nodig waarmee beschikbare informatiebronnen voortdurend worden gescand op bepaalde trefwoorden. Ook moeten de surveillanten actief zijn in tal van professionele netwerken om informatie over

epidemiologische gebeurtenissen op te kunnen vangen. Voor het voortdurend verzamelen van informatie op het internet zijn verschillende systemen die sets van trefwoorden detecteren en de webgegevens doorgeven aan de medewerkers van centra die voor epidemic intelligence verantwoordelijk zijn. Dit is vergelijkbaar met de wijze waarop terreurbestrijding via internet plaats heeft. Door de exponentiële toename van beschikbare informatie is er steeds meer behoefte aan geautomatiseerde ondersteuning van de beoordeling daarvan. In Canada is een systeem ontwikkeld dat automatisch het web afzoekt naar specifieke sets van trefwoorden (webcrawling). Het Europese Joint Research Centre heeft *Medisys* ontwikkeld, dat ook automatisch beoordeelt of de gezochte onderwerpen zijn gestegen in de belang-

stelling. Zoekmachines op internet, zoals Google, maken ook gebruik van zulke technieken. Google heeft zelfs een stichting opgezet ten behoeve van het goede doel. Hun *Flutrends* ziet, op basis van specifiek zoekgedrag van internetgebruikers, de stijging van de griep twee weken eerder dan de

gebruikelijke huisartsenpeilstations. Een vergelijkbaar instrument in Nederland en België is de Grote Griepmeting waarbij mensen zelf kunnen invullen of ze griep hebben. Hoewel de geavanceerde technieken voor epidemic intelligence nieuw zijn, is er overigens in feite weinig nieuws

Surveillance van anti-biotica-resistentie

■ PROF. DR. HENRI VERBRUGH

Voor de bestrijding van antibioticaresistentie is het nodig te weten wanneer, waar en in welke vorm en mate resistentie optreedt. Een gedetailleerd inzicht in het voorkomen van antibioticaresistentie maakt het mogelijk de juiste

maatregelen te nemen. Ook wil men weten of de genomen maatregelen het beoogde effect hebben, of ze ook leiden tot minder resistentie. Daartoe moeten resistentiegegevens gedurende langere tijd systematisch worden verzameld en geanalyseerd. Die informatie moet ter beschikking komen aan degenen die verantwoordelijk zijn voor de bestrijding van resistentie. Dit voortdurende proces van gegevens verzamelen, analyseren en rapporteren heet surveillance. Surveillance van antibioticaresistentie vindt plaats op lokaal niveau (vooral in ziekenhuizen), op landelijk en op Europees niveau. Omdat resistentie van micro-organismen ontstaat door het gebruik van antibiotica wordt vaak ook gekeken naar de toepassing van

antibiotica. Daardoor kunnen resistentie en antibioticagebruik in onderlinge samenhang worden beoordeeld, wat kan leiden tot aanpassingen in het antibioticagebruik. Niet alleen in de medische sector worden veel antibiotica toegepast, ook in de landbouw en veeteelt. Ook daar ontstaan dus micro-organismen die ongevoelig zijn voor antibiotica. Via het voedsel kunnen die de mens bereiken. Daarom strekt de surveillance van het antibioticagebruik en de resistentie zich ook uit tot de landbouw en veeteelt. Periodieke rapportages vanuit de verschillende surveillancesystemen zijn vrij beschikbaar via het internet (www.swab.nl, www.rivm.nl/earss en www.cvi.wur.nl).



WARNING: Antibiotics don't work for viruses like colds and the flu. Using them for viruses will NOT make you feel better or get back to work faster.

Antibiotics are strong medicines. Keep them that way. Prevent antibiotic resistance. Antibiotics don't fight viruses—they fight bacteria. Using antibiotics for viruses can put you at risk of getting a bacterial infection that is resistant to antibiotic treatment. Talk to your healthcare provider about antibiotics, visit www.cdc.gov/getsmart, or call 1-800-CDC-INFO to learn more.

Using antibiotics for viral infections such as a cold, or cough, or the flu will NOT:

- Cure the infection
- Keep other people from catching it
- Help you feel better

In sommige landen, zoals de VS, zijn campagnes nodig om het antibioticagebruik in te dammen en zo de resistentie van bacteriën terug te dringen.

onder de zon. Al vanaf het moment dat samenlevingen maatregelen hebben genomen om zich te beschermen tegen specifieke besmettelijke ziekten, maakt men gebruik van allerlei observaties en geruchten. Dat buitenlandse steden bezoekers uit Nederland weerden ten tijde van de Amsterdamse pestepidemieën rond 1665, is daarvan een voorbeeld.

Muggen vangen

Behalve het screenen van informatie die, al dan niet via internet, de wereld over gaat, trekken surveillanten er ook zelf op uit om specifieke gegevens te verzamelen. Zo zoekt de GGD actief naar zieke mensen. Met het tellen van zieken, lopen de waarnemers altijd achter de feiten aan, want het kwaad is dan al geschied. Kijken naar syndromen, die op de ziekte zouden kunnen wijzen, is al iets beter, maar nog beter is het in de gaten houden van de overdacht van de ziekteverwekkers. Zijn er bijvoorbeeld uitheemse muggen in Nederland aanwezig die dengue kunnen overbrengen? Of zijn er veranderingen in het gedrag van mensen die risico lopen een infectieziekte te verspreiden, zoals homomannen of gezondheidswerkers? Zo vangt het Centrum Monitoring Vectoren muggen op Nederlandse risicobedrijven, zoals importeurs van autobanden, kassen waar Chinese bamboescheuten worden gekweekt en bij vrachtwagens die uit verre bestemmingen komen. Dit in verband met de mogelijke verspreiding van malaria en knokkelkoorts. Ook het menselijke gedrag wordt in de gaten gehouden. Als het vrijen zonder condoom toeneemt, is dat een garantie voor de stijging van het aantal seksueel overdraagbare aandoeningen. Als in ziekenhuizen de aandacht voor hygiëne, zoals handen wassen, verslapt, wordt vervolgens een stijging van ziekenhuisinfecties geconstateerd.



Koeltorens zijn een beruchte bron van legionella. Die kan worden bestreden door toevoeging van bacteriedodende stoffen aan het water of door bestraling met ultraviolet licht.

Nog eerder in de keten van de uitbraak van een infectieziekte is het in de gaten houden van de verwekkers zelf en van hun bronnen, zoals knaagdieren, vlemmuizen, geiten en koeltorens. De jaarlijkse analyse van de virulentie van het griepvirus, ook om op tijd een influenzavaccin te kunnen maken, is daarvan het bekendste voorbeeld. Ook de bacteriën die kinkhoest veroorzaken (*Bordetella*) veranderen langzaam en sommige van die vormen zijn agressiever en besmettelijker dan andere. Vlemmuizen worden geregeld gecontroleerd op de aanwezigheid van het virus dat hondsdolheid veroorzaakt en teken worden onderzocht op de verwekker van de ziekte van Lyme. Legionella, de bacterie die de veteranenziekte veroorzaakt, is een ander voorbeeld. Deze bacteriën gedijen in lauwwarm water, zoals koeltorens van gebouwen, die dan ook berucht zijn als bronnen van deze infectieziekte. Eigenaren zijn verplicht de aanwezigheid van de legionellabacterie te meten en te bewaken. In de Verenigde Staten telt men in sommige regio's het aantal knaagdieren om te kunnen voorspellen of er veel hantavirussen zullen komen en er dus een

In Nederland moeten artsen en gezondheidswerkers patiënten met een bepaalde infectieziekte melden bij de autoriteiten. Er zijn vier categorieën ziekten, die afnemen wat betreft hun ernst en de te nemen maatregelen.

	IN DE GROEP VALLENDE ZIEKTEN	TE NEMEN MAATREGELEN
GROEP A	Pokken Polio Severe acute respiratory syndrome (SARS) Influenza A/ (H1N1) (gebeurde in 2009 tijdelijk)	Gedwongen opname tot isolatie of thuisisolatie, gedwongen onderzoek, gedwongen quarantaine (inclusief medisch toezicht), verbod van beroepsuitoefening.
GROEP B1	Humane infectie met aviër influenzavirus Difterie Pest Rabiës Tuberculosis Virale hemorrhagische koorts	Gedwongen opname tot isolatie of thuisisolatie, gedwongen onderzoek, verbod op beroepsuitoefening.
GROEP B2	Buiktyfus (typhoid fever) Cholera Hepatitis A (recent opgelopen) Hepatitis B (recent opgelopen) Hepatitis C (recent opgelopen) Kinkhoest Mazelen Paratyfus Rubella Shigatoxine-producerende <i>Escherichia coli</i> / enterohemorragische <i>Escherichia coli</i> -infectie Shigellose Invasieve groep A-streptokokkeninfectie Voedselinfectie voor zover vastgesteld bij 2 of meer patiënten met een onderlinge relatie wijzend op voedsel als bron	Verbod op beroepsuitoefening
GROEP C	Antrax Bof Botulisme Brucellose Ziekte van Creutzfeld-Jakob (klassieke) Ziekte van Creutzfeld-Jakob (variant) Gele koorts Invasieve <i>Haemophilus influenzae</i> type b-infectie Hantavirusinfectie Legionellose Leptospirose Listeriose Malaria Meningokokkenziekte MRSA-infectie (clusters buiten het ziekenhuis) Invasieve pneumokokkenziekte bij kinderen t/m 5 jaar Psittacose Q-koorts Tetanus Trichinose West-Nile virus	Dwingende maatregelen kunnen niet opgelegd worden. Maar melding en persoonsgegevens zijn nodig om de inzet van vrijwillige/te adviseren maatregelen rondom de patiënt of anderen in de gemeenschap mogelijk te maken.

grotere uitbraak van infectieuze long- en nierziekten valt te verwachten.

Wet- en regelgeving

Maar je hoeft niet te wachten tot er meer knaagdieren komen of legionellabacteriën in koeltorens zitten. Uit klimaatveranderingen kunnen nog eerder mogelijke uitbraken van infectieziekten worden voorspeld. Zo is de productie van de door knaagdieren geliefde piñonnoten een indicatie voor het aantal te verwachten knaagdieren het komende seizoen en die productie hangt ondermeer af van de hoeveelheid neerslag ter plekke in het Zuidwesten van de Verenigde Staten. Deze wordt weer beïnvloed door El Niño, een veranderende warme golfstroom voor de kust van Peru. Als er in Nederland tijdens de zomer een omslag is van een lange droge tijd naar een vochtige periode, dan steekt de veteranenziekte vaker de kop op omdat deze omslag gunstig is voor de bacterie. En in Oost-Afrika kan men aan de hand van patronen van neerslag en temperatuur uitbraken van de met muggen samenhangende Rift Valleykoorts voorspellen.

Systemen voor vroege detectie en vroege respons zijn er op zowel lokaal en regionaal niveau als op nationaal en internationaal niveau. Op het regionale niveau is de cirkel van detectie en respons vaak klein: een arts of microbioloog neemt iets ongebruikelijks waar, pakt de telefoon en bespreekt dit met een collega van de GGD. Op landelijk en zeker op internationaal niveau is zowel het vergaren van informatie als het organiseren van een adequate reactie complexer. Daar schrijven regels, wetten en internationale verdragen voor hoe moet worden gehandeld. De Europese Unie en de Wereldgezondheidsorganisatie bijvoorbeeld, houden zich daarmee bezig. Zo zijn er sinds 2005 de International Health Regulations waaraan alle VN-lidstaten zich hebben verbonden. In Europa is het European Centre for Disease

Onbekende dodelijk ziekte duikt op in Uganda

KAMPALA – Een vooralsnog onbekende ziekte heeft in een maand tijd de dood veroorzaakt van zeker 38 inwoners van Uganda. Dat meldde een functionaris van het ministerie van Volksgezondheid in het land woensdag.

Media in Uganda stelden eerder nog dat de sterfgevallen waarschijnlijk waren veroorzaakt door een uitbraak van de builenpest, zoals in het verleden al vaker gebeurde in het land. Onderzoek door een wetenschappe-

lijk instituut in de Verenigde Staten heeft echter uitgewezen dat hiervan geen sprake is.

De 'nieuwe' ziekte werd op 10 november voor het eerst geconstateerd bij een Ugandeese, die in het noorden van het land woont. Op het moment kampen 91 mensen met symptomen van de ziekte, zoals hoofdpijn, koorts, diarree en braakneigingen. Deskundigen van onder meer de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) onderzoeken de ziekte. (ANP)

Prevention and Control in het Zweedse Stockholm gericht op vroege detectie, zodat een vroege gemeenschappelijke en gecoördineerde reactie op een dreigende uitbraak mogelijk is.

Regelmatig verschijnen berichten over nieuwe infectieziekten in de media, zoals hier in Het Parool van 8 december 2010.

Langer dan je neus lang is

■ DR. JIM VAN STEENBERGEN

Op 23 augustus 1999 belde de New Yorkse dr. Deborah Asnis, een infectiologe in het Flushing Hospital in Queens, de lokale GGD omdat ze drie oudere patiënten in het ziekenhuis had opgenomen met verwardheid, koorts en algemene malaise. Het beeld paste wel bij een ontsteking van de hersenen

Een emoe zette een New Yorkse dierentuinar op het spoor van de aankomst van het West-Nijl virus in de VS.



(encefalitis), maar dokter Asnis vond het vreemd dat ze drie patiënten tegelijkertijd had, bovendien konden haar patiënten nauwelijks op hun benen staan. Zulk krachtverlies komt zelden voor bij encefalitis. Twee dagen later stuurde een dierenarts in de dierentuin van de Bronx een aantal overleden kraaien naar het centrale diagnostisch centrum omdat er 'iets niet klopte'. Het was dr. Tracey McNamera en vele New Yorkers al enige tijd opgevallen dat veel kraaien ziek waren en overleden. Voor de dierenarts leken de ziekteverschijnselen het meest op vogelpest, maar de kippen en kalkoenen in de kinderboerderij hadden nergens last van. Ook leek een andere vogelziekte onwaarschijnlijk omdat de emoe's die daar gevoelig voor waren nog vrolijk rondliepen.

Beide artsen zijn enkele jaren later gelauwerd door de gemeente en hun collega's omdat ze verder keken dan hun neus lang was. Ze combineerden hun grote deskundigheid met een alerte reactie op nieuwe onverwachte verschijnselen. Daarmee ontdekten ze de introductie van het West-Nijlvirus in de VS. Het virus is bekend bij trekvogels die van Noordoost-Afrika, rond de bronnen van de Nijl, over Oost-Europa naar het noorden trekken. Muggen die de vogels steken, kunnen besmet raken. In 1999 werd het voor het eerst in de VS ontdekt en in tien jaar tijd heeft het West-Nijlvirus zich over heel noordelijk Amerika verspreid en overlijden er jaarlijks vele tientallen Amerikanen aan. Het is waarschijnlijk per vliegtuig aangekomen in New York; wellicht als verstekeling in een mug, misschien met een mens of dier. Het kon er vaste voet aan de grond krijgen doordat een

gewone Amerikaanse huismug het virus goed blijkt te kunnen overdragen.

Een samenleving kan zich onmogelijk op alle denkbare infectieziekten voorbereiden. De infectieziektebestrijding is volledig afhankelijk van alerte huisartsen en specialisten die bijzondere waarnemingen melden aan de autoriteiten. In Nederland zijn dat de GGD'en, die samen met het Centrum Infectieziektebestrijding van het RIVM door snel ingrijpen proberen de overdracht van infectieziekten tot een minimum te beperken. Volkomen terecht dus dat dokter Deborah Asnis werd opgenomen in de New York City Hall of Fame en dokter Tracey McNamara een prestigieuze prijs van de Amerikaanse Maatschappij voor Diergeneeskunde kreeg.

ANTWOORD 1

Tot onrechtvaardigheid en paradoxen. Bijvoorbeeld dat roken moet worden gestimuleerd omdat rokers snel na hun pensionering dood gaan en daardoor goedkoop voor de samenleving zijn.

ANTWOORD 2

Wanneer het gedrag van een individu gevaarlijke consequenties heeft voor de samenleving. Dus geen quarantaine bij griep, wel bij ebola.

ANTWOORD 3

Dat alleen wordt gekeken naar risico's en infectieziekten die bekend zijn. Daarmee wordt het 'ondefinieerbare' gemist.

Begrippenlijst

Autochtoon

Inheemse bevolking, oorspronkelijke bewoners; allochtoon of migrant: iemand die zelf of wiens ouders niet uit het betreffende gebied komen.

Autoloog

Afkomstig van de persoon zelf, zoals een huidtransplantatie met huid van de patiënt zelf; in tegenstelling tot allogeen.

DNA, RNA

Vorm van erfelijk materiaal. De moleculen die de drager zijn van de genetische eigenschappen van een individu.

Encefalitis

Hersenontsteking, een ontsteking van het hersenweefsel, bijvoorbeeld door een virus. Hersenvliesontsteking of meningitis is een ontsteking van de vliezen die om de hersenen en het ruggenmerg liggen.

Epidemie

Plotselinge toename in het voorkomen van een ziekte, meestal een infectieziekte (bijvoorbeeld griep).

Endemisch

Constante of periodieke aanwezigheid van een besmettelijke ziekte in een bepaalde streek of bevolking.

Incidentie

Aantal nieuwe gevallen van een ziekte, bijvoorbeeld per duizend personen per jaar. Prevalentie geeft aan hoeveel mensen er op een gegeven moment aan een ziekte lijden.

Mutatie

Verandering in het erfelijk materiaal, waardoor de werking van eiwitten en genen kan veranderen.

Pandemie

Epidemie die zich over landsgrenzen verspreidt of wereldwijd is.

Pathogeen

Ziektekiem, ziekteverwekkend (micro-)organisme, zoals virussen, bacteriën en parasitaire wormen.

Resistentie

Ongevoeligheid van ziektekiemen voor therapie, zoals bacteriën voor bepaalde antibiotica, en virussen voor virusremmende medicijnen.

Sepsis

Bloedvergiftiging, ernstig, soms dodelijk, ziektebeeld dat ontstaat door een infectie: meestal door bacteriën of door hun producten (toxinen).

Surveillance

Het opsporen en volgen van de mogelijke uitbraak en verspreiding van infectieziekten.

Transmissie

Overdracht van een ziektekiem van het ene individu op andere individuen.

Tussengastheer

Organisme waarin een parasiet een deel van zijn levenscyclus doorloopt, bijvoorbeeld het larvenstadium.

Urbanisatie

Verstedelijking, trek van mensen van het platteland naar de steden.

Meer informatie

Vector

Organisme (mug, vlieg, teek) dat ziektekiemen verspreidt tussen mensen of tussen mens en dier. Via de buitenkant, zoals een paardenvlieg bacteriën met z'n poten overbrengt, of inwendig door het op te zuigen. Dat gebeurt met bijvoorbeeld malariaparasieten, die een gedaantewisseling in de malariamug doormaken.

Virulentie

Maat voor de hoeveelheid schade die een micro-organisme in zijn gastheer aanricht; een maat van de pathogeniteit, het ziekmakend vermogen.

Zoönose

Infectieziekte die kan worden overgedragen van dieren op mensen.

www.parasitologie.nl

Nederlandse Vereniging voor Parasitologie; veel informatie over parasieten bij mens en dier.

www.rivm.nl

Kies 'Infectieziekten', dan 'Publicaties'. Infectieziektenbulletin, RIVM; uitgebreide informatie over infectieziekten in Nederland.

www.tijgermug.info

Allerlei wetenswaardigheden over de tijgermug en diens voorkomen in Nederland.

www.invasieve-exoten.nl

Informatie over oprukkende dieren, planten en micro-organismen die door menselijk handelen in een nieuw gebied terechtkomen (zoals Nederland).

www.swab.nl

Stichting Werkgroep Antibioticabeleid; informatie over antibiotica-resistentie

www.ecdc.europa.eu

European Centre for Disease Control; Engelstalige informatie over infectieziekten in Europa.

www.cdc.gov/ncidod/eid

Centers for Disease Control and Prevention; Engelstalige informatie over infectieziekten in de VS.

www.treatmentabroad.com

Engelstalige informatie over medisch toerisme met veel voorbeelden.

www.polioeradication.org

Engelstalige informatie over de pogingen het poliovirus in de wereld uit te roeien.

<http://healthmap.org/en>

Wereldkaart met uitbraken van infectieziekten gedurende de laatste drie dagen.

Auteurs

Dit cahier is samengesteld door:

- Prof. dr. J. (Jaap) T. van Dissel, hoogleraar Interne Geneeskunde, in het bijzonder de Infectieziekten, LUMC Leiden
- Dr. J. (Jim) E. van Steenbergen, epidemioloog en arts maatschappij en gezondheid, Landelijke Coördinatie (LCI), Centrum Infectieziektebestrijding, RIVM Bilthoven
- Dr. J. (Jannes) J. E. van Everdingen, dermatoloog, bestuurslid stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij
- M. (Maarten) H. Evenblij, freelance wetenschapsjournalist, Amsterdam (eindredacteur)

De volgende auteurs hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit cahier:

- Drs. R. (Richard) van Altena, longarts, Tuberculose Centrum Beatrixoord Haren
- Drs. A. (Arnold) Bosman, arts-epidemioloog, European Centre for Disease Prevention and Control Stockholm, Zweden
- Dr. M. (Marieta) A.H. Braks, medisch entomoloog, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Bilthoven
- Prof. dr. D. (Dick) P. Engberts, ethicus en jurist, hoogleraar Medische Ethiek en Gezondheidsrecht, LUMC Leiden
- Prof. dr. J. (Jaap) Goudsmit, viroloog, hoogleraar Armoedegerelateerde Infectieziekten AMC Amsterdam, wetenschappelijk directeur Crucell
- Prof. dr. L. (Louise) J. Gunning-Schepers, voorzitter Gezondheidsraad, universiteitshoogleraar

Gezondheid en Maatschappij, Universiteit van Amsterdam

- Prof dr. M. (Menno) D. de Jong, arts-microbioloog, hoogleraar Klinische Virologie, AMC Amsterdam
- Prof. dr. B. (Bart) G.J. Knols, medisch entomoloog, directeur K&S Consulting en verbonden aan de Universiteit van Amsterdam
- Prof. dr. M. (Marion) P.G. Koopmans, dierenarts-viroloog, hoogleraar Virologie, Erasmus MC, hoofd virologie, Laboratorium voor Infectieziekten en Screening, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Bilthoven
- Dr. M. (Merel) F.M. Langelaar, dierenarts, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Bilthoven
- Prof. dr. D. (Dik) Mevius, dierenarts en microbioloog, Inwendige Ziekten der Grote Huisdieren, Universiteit Utrecht, projectleider antibioticumresistentie, afdeling Bacteriologie, CVI te Lelystad
- Prof. dr. A. (Ab) D.M.E. Osterhaus, viroloog, hoogleraar Virologie, Erasmus MC Rotterdam
- Dr. D. (David) Overbosch, internist-infectioloog, directeur Travel Clinic en instituut voor Tropische Ziektes, Havenziekenhuis Rotterdam
- Dr. P. (Pieter) P.A.M. van Thiel, internist-infectioloog, Tropencentrum AMC Amsterdam en ministerie van Defensie
- Prof. dr. H. (Henri) A. Verbrugh, afdeling Medische Microbiologie en Infectieziekten, Erasmus MC Rotterdam
- Dr. M. (Marcel) F. Verweij, filosoof, Ethiek Instituut, Universiteit Utrecht

Dr. L. (Leo) G. Visser, internist-infectioloog en
reizigersgeneeskunde, afdeling Infectieziekten,
LUMC Leiden

Drs. J. (Hans) A. van Vliet, arts maatschappij en
gezondheid, Centrum Infectieziektebestrijding,
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
(RIVM) Bilthoven

Illustratieverantwoording

Foto omslag: Shutterstock

U.S. Air Force (photo by Master Sgt. Eric Kreps) /
Wikimedia Commons: p. 3

Shutterstock: p. 4, 16, 24, 29 l, 32, 38, 43, 48, 52, 69,
79

Jos van den Broek, Leiden (bron: www.bradshawfoundation.com/journey/): p. 6

Thijs Koops / B en U, Diemen: p. 7

Wikimedia Commons: p. 8, 9, 21

ECT, Rotterdam: p. 10

B en U, Diemen: p. 11, 73

Hollandse Hoogte, Amsterdam: p. 12 l, 12 r, 35, 40,
55 r, 64, 66, 71

Charles Farmer / CDC: p. 13

Thinkstock: p. 15

Bram van de Biezen / B en U, Diemen: p. 17, 68

Jos van den Broek, Leiden (bron: Rogers &
Randolph. The Global Spread of Malaria in a
Future, Warmer World. Science (2000: 1763-
1766)): p. 18

Bobinson / Flickr.com: p. 19

Roel Burgler / B en U, Diemen: p. 20, 75

Jos van den Broek, Leiden (bron: J Clin Invest.
2008; 118 (4): 1266-1276 doi: 10.1172/JCI33996):
p. 22

Iolanda Swaen / B en U, Diemen: p. 26

Jaap van Dissel, Leiden: p. 29 r, 55 l

Jos van den Broek, Leiden (bronnen: CDC en
WebPathology.com): p. 30

U.S. Navy (photo by Mass Communication
Specialist Seaman Aaron Shelley) / Wikimedia
Commons: p. 33

Jos van den Broek, Leiden (bronnen: Werkgroepen
II en II, Synthesis Report, IPCC, 2007. Ontwerp:
GRID / Arendal): p. 34

Lawrence B. Hall / CDC: p. 36

Marja van Driel-Vlasblom, Ridderkerk: p. 37

Frederick Murphy / CDC: p. 45

Jos van den Broek, Leiden: p. 46, 50

Jos van den Broek, Leiden (bron: Jaap van Dissel):
p. 54

NASA: p. 57

Dreamstime: p. 59, 61, 82

Jos van den Broek, Leiden (bron: Tomo Narashima
/ Tane LLC): p. 62

Regionaal Archief Tilburg: p. 72

National Center for Infectious Diseases / CDC:
p. 77

CDC: p. 78

ANP, Rijswijk: p. 81

Dit cahier is mede tot stand gekomen door:



In dit nummer:

- > Tropen vervagen
- > Medisch toerisme
- > Outbreak!
- > TB-huisjes
- > Verstekeling aan boord
- > 007 tegen infecties

Jaap T. van Dissel
Jannes van Everdingen
Jim van Steenberg
Maarten Evenblij (eindredactie)

Met een voorwoord van de voorzitter
van de Gezondheidsraad, Louise Gunning

**Bio-Wetenschappen
en Maatschappij**

Pest, pokken, tering. Het zijn scheldwoorden die herinneren aan een tijdperk waarin infectieziekten ontelbare slachtoffers maakten. Al in de oudheid roeide de Zwarte Dood, maar ook dysenterie en mazelen, hele volksstammen uit. Zo versloegen de Spanjaarden de Azteken en Inca's in Zuid-Amerika vooral met de door hen uit Europa meegebrachte ziektekiemen, in plaats van met hun legers. Sinds de invoering van waterleiding en riolering en de ontdekking van antibiotica is die situatie radicaal veranderd. Althans in de geïndustrialiseerde, welvarende, wereld. Grote delen van de wereldbevolking worden echter nog steeds geteisterd door infectieziekten, zoals besmettelijke diarree, malaria, hepatitis, knokkelkoorts, tuberculose en hiv & aids. Ziekten die bij ons (nog) maar weinig worden gezien of goed te behandelen zijn. Door de toegenomen welvaart en de globalisering zijn het aantal reizigers naar verre bestemmingen en het handelsverkeer sterk toegenomen. Die enorme mobiliteit is er ook de oorzaak van dat ziektekiemen en infectieziekten zich gemakkelijker verspreiden. Elk paar handen dat wordt geschud, elke container die wordt verscheept, vergroot de kans op overdracht van een infectieziekte. En nieuwe infectieuze bedreigingen rukken op. Dit cahier gaat over de verspreiding van infectieziekten over de aardbol en het verband daarvan met onze veranderde levensstijl. Het gaat ook over de pogingen om uitbraken van infectieziekten te voorkomen of in de hand te houden.

