

Artikelen

Moleculaire typeringstechnieken in de bron- en contactopsporing: 9 ethische vragen om de besluitvorming te structureren

B. Rump, C. Cornelis, F. Woonink, M. Verweij, J. van Steenberg

In dit onderzoek wordt een serie van 9 vragen gepresenteerd die gebruikt kunnen worden om de besluitvorming rondom het gebruik van moleculaire typeringstechniek voor de bron- en contactopsporing te structureren. De vragen zelf leiden niet tot een keuze, maar moeten worden gezien als een instrument dat het besluitvormingsproces structureert. De set vragen is bedoeld voor professionals werkzaam bij GGD, RIVM of medisch microbiologisch laboratoria.

Moleculair typeringsonderzoek is een verzamelnaam voor laboratoriumtechnieken die biologische pathogenen zeer gedetailleerd genetisch typeren. Typeringsonderzoek kan worden gebruikt om epidemiologische verbanden zichtbaar te maken. De techniek wordt met succes in landelijke surveillance gebruikt om trends en verschuivingen in typen van verwekkers aan te tonen (1). Bij moleculaire typering worden de sequentievorgordes van genen van pathogenen met elkaar vergeleken. Hiermee worden onderlinge genetische verwantschappen vastgesteld (2). Door de gegevens van deze laboratoriumtechniek te combineren met door de GGD verkregen epidemiologische gegevens (uit anamnese en vragenlijsten), komen mogelijke bronnen en transmissieroutes in beeld. De techniek maakt het hiermee mogelijk om met veel meer zekerheid dan voorheen de bron van een uitbraak aan te wijzen dan wel uit te sluiten (3).

Tegenwoordig is de techniek zo verfijnd en snel dat ze bijna direct na overdracht van de verwekker (real time) een relatie tussen bron en contact kan aantonen of juist weerleggen (2). Dit maakt typeringsonderzoek ook geschikt voor bron- en contactopsporing door een Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD).

De GGD verricht bron- en contactonderzoek rondom besmettelijke ziekten in het kader van de Wet publieke gezondheid (Wpg). In deze wet liggen de taken en verantwoordelijkheden van een gemeente vastgelegd als het gaat om het beschermen van de volksgezondheid. De Wpg stelt dat een gemeente zo nodig bron- en contactonderzoek laat verrichten. De wet geeft de gemeenten hiertoe echter geen extra bevoegdheden. Ook over de eventueel hieraan verbonden taken en verantwoordelijkheden van de burger doet deze wet geen uitspraak. Anders gezegd: medewerking van burgers aan een bron- en contactonderzoek is in principe vrijwillig. De inzet van moleculaire typering als instrument voor bron- en contactopsporing verlegt nu de grenzen van deze vrijwillige

medewerking. Waar voorheen een conclusie over vermeende bron of contacten gebaseerd werd op vrijwillig door de burger gegeven informatie zoals een vrijwillig ingevulde vragenlijst, maakt de aanvullende laboratoriumtechniek het nu (bijna) mogelijk om zonder anamnese of vragenlijst overdracht tussen burgers en hun omgeving aannemelijk te maken. Vanzelfsprekend is lichaamsmateriaal van betrokkenen nodig om de infectie vast te stellen en vervolgens een gevonden micro-organisme moleculair te typeren. Maar dat lichaamsmateriaal is veelal afgenomen door een huisarts voordat er zekerheid was over infectie. Op het moment dat de GGD naderhand op eigen initiatief het gevonden pathogeen verder laat typeren en vergelijkt met andere pathogenen, kan ze relatief precieze informatie over relaties, verbanden en overdracht verkrijgen zonder dat betrokkenen van die opsporing op de hoogte zijn. Die informatie bevat aanwijzingen over gedrag van individuen, onderlinge verbanden, en over de mogelijkheid dat zij elkaar besmet hebben. Dit kan vervolgens voor betrokkenen belastende vragen oproepen over verantwoordelijkheid of zelfs aansprakelijkheid. De ethische vragen die met moleculaire typering in beeld komen zijn niet nieuw voor de infectieziektebestrijding, maar moleculaire typering maakt beantwoording urgent. Een goede afweging om moleculaire typering van verwekkers in een specifieke situatie in de uitbraakbestrijding wel of niet in te zetten, en onder welke voorwaarde, is dan ook belangrijk.

Dit onderzoek heeft als doel de complexe ethische discussie over het gebruik van typeringstechnieken in de infectieziektebestrijding te verhelderen. Doel is niet om tot een uniforme afweging te komen, maar om zo duidelijk mogelijk aan te geven welke overwegingen een rol spelen bij de keuze om moleculair typeringstechnieken wel of juist niet te gebruiken in een concrete situatie.

Methode

In dit onderzoek werd de centrale vraag in 3 stappen beantwoord (figuur 1):

Stap 1 was een theoretische beschouwing, hier werd gezocht naar de dominerende ethische thema's. Hiervoor is in het databestand van de GGD Regio Utrecht gezocht naar casuïstiek waarbij het gebruik van typeringstechniek leidde tot ethische vragen. Twee cases die het probleem het beste uiteenzetten zijn door twee auteurs (BR en FW) uitgewerkt tot een artikel en gepubliceerd in het peer reviewed tijdschrift *Public Health Ethics*. (4) In samenwerking met het tijdschrift zijn de cases voorgelegd aan 3 (internationale) experts die hun visie op de casuïstiek hebben opgeschreven vanuit een ethisch, juridisch en praktisch perspectief. (5,6,7) Deze commentaren zijn gecombineerd met beschikbare literatuur en door 2 auteurs (BR en CC) geanalyseerd op dominerende ethische thema's.

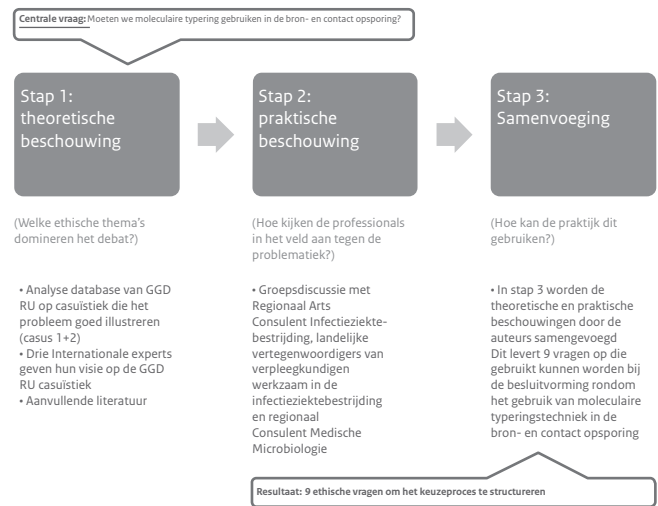
Stap 2 was een praktische beschouwing. In stap 2 zijn de dominerende ethische thema's uit 3 groepsdiscussies voorgelegd aan de regionaal artsen-consulenten infectieziektebestrijding (RACer) (n=7), de landelijke vertegenwoordigers van verpleegkundigen werkzaam in de infectieziektebestrijding (Lovi) (n=11) en de regionaal consulenten medische microbiologie (COMer) (n=6). In de groepsdiscussie werd steeds toegewerkt naar consensus. De groepsdiscussies werden door 2 auteurs (BR en CC) geleid en er werd een verslag gemaakt dat ter goedkeuring voorgelegd werd aan de deelnemers.

In de derde, afrondende stap werden de theorie en de overwegingen uit de groepsdiscussies in een serie concrete vragen omgezet. De vragen moeten helpen om de besluitvorming van de professional rondom het gebruik van moleculaire typeringstechnieken te structureren.

Resultaten

Zie de tekst in kader voor de beschrijving van de casuïstiek die gebruikt is als uitgangspunt voor deze vraagstelling. In het debat over het gebruik van moleculaire typeringstechnieken voor de bron- en contactopsporing domineren 7 thema's, te weten:

- Morele verantwoordelijkheid voor het verspreiden van een infectieziekte
- Eigenaarschap van pathogenen
- Informed consent



Figuur 1 Schematische weergave van de gevolgde methode

- Teruggeven van onderzoeksresultaten aan de maatschappij (return of results)
- Juridisch kader
- Rechtvaardiging van overheidsingrijpen
- Omgaan met (wetenschappelijke) onzekerheid die gerelateerd is aan het gebruik van de techniek

De eerste 5 thema's zijn gebaseerd op analyse van de literatuur. (8) Thema 6 en 7 werden toegevoegd na de groepsdiscussies. In deze discussies domineerde de vraag wanneer overheidsingrijpen gerechtvaardigd is. Ook de vraag hoe om te gaan met het gegeven dat bron- en contactinformatie in een later stadium kan worden ingezet als bewijsmateriaal in een rechtszaak kwam naar voren. Daarnaast domineerde het gegeven dat conclusies een zeker mate van onzekerheid in zich dragen. Het thema *Eigenaarschap van pathogenen* speelde in de discussies geen rol. Analyse van discussieresultaten en literatuur leidde vervolgens tot de formulering van 9 concrete vragen. De vragen dienen om het besluitvormingsproces van de professional te structureren (zie figuur 2):

- Is er sprake van een evident gevaar voor de volksgezondheid?
- Is er een redelijke verwachting dat het gebruik van de techniek gaat helpen bij het wegnemen van de bron of zal helpen bij de keuze om een interventie zoals een vaccinatiecampagne op te starten?

Beschrijving van de casuïstiek die in samenwerking met het tijdschrift *Public Health Ethics* is voorgelegd aan de internationale experts.

Casus 1: In een uitbraak van hepatitis A op een scholengemeenschap werden gegevens over de genetische kenmerken van de circulerende virusstam gecombineerd met epidemiologische gegevens om de bron van de uitbraak te achterhalen. Het circulerende hepatitis A-virus was te herleiden naar een leerling, die het virus op had gelopen tijdens een familiebezoek in Marokko. De leerling had zich voorafgaand aan de reis niet laten vaccineren tegen hepatitis A. Dit gegeven leidde tot de volgende vragen: Heeft de leerling iets verzuimd te doen? Kunnen de bestrijdingskosten op hem verhaald worden?

Casus 2: Een patiënte overlijdt aan een fulminant verlopende infectie met een groep A Streptokok (GAS). Voorafgaand aan haar overlijden heeft zij opgepast op haar kleinkinderen, die beiden al een poosje een keelinfectie hadden. Het is bekend dat veel mensen een GAS-bacterie bij zich kunnen dragen. Soms veroorzaakt de bacterie geen klachten, soms alleen keelklachten en soms een acute ernstige infectie. Dit lijkt samen te hangen met bacteriële eigenschappen van een specifieke GAS-stam en genetische kenmerken van de gastheer. Om deze reden besloten GGD arts, microbioloog en RIVM de kleinkinderen te onderzoeken op dragerschap van GAS in de keel. Duidelijk werd dat de kinderen beide een GAS bij zich droegen en dat deze inderdaad van het gelijke type als de GAS van oma was. De informatie werd met de familie gedeeld maar dit bleek zeer belastend voor hen te zijn. Zou je kunnen zeggen dat oma de bacteriële GAS-infectie die haar het leven heeft gekost gekregen had van haar kleinkinderen? (4)

- Staat de inzet van middelen en tijd in verhouding tot de eventuele gezondheidswinst die wordt behaald?
- Zou het bron- en contactonderzoek slagen als wordt gekozen om de techniek niet of alleen anoniem te gebruiken?
- Hebben betrokkenen een verantwoordelijkheid in het voorkomen van (transmissie van) van infectie?
- Zou kennis over de transmissieroute voor sommige betrokkenen belastend, nadelig of privacygevoelig kunnen zijn?
- Is de er sprake van een materiële puntbron, die gemakkelijk uit te schakelen is?
- Zijn alle betrokkenen zich bewust van het feit dat niet op voorhand is te voorspellen of de techniek antwoorden genereert en dat de antwoorden die de techniek genereert een bepaalde mate van onzekerheid in zich dragen?
- Zijn er op voorhand goede afspraken te maken over het al dan niet delen van de informatie die de techniek eventueel blootlegt?

Geen van de vragen is doorslaggevend in de besluitvorming. Een positief antwoord op vraag 1 en 2 werd in de groepsdiscussies echter wel gezien als een noodzakelijke voorwaarde voor gebruik van moleculaire typering door de GGD. Vraag 1 en 2 representeren het thema *Rechtvaardiging van overheidsingrijpen*. In de discussies werd geconcludeerd dat het verzamelen van wetenschappelijke kennis alleen, hoe verleidelijk ook, niet voldoende is om zonder toestemming van patiënt een onderzoek te starten. Ook een positief antwoord op vraag 3 en 4 werd benoemd als een belangrijke voorwaarde voor het keuzeprocess. De vragen representeren de proportionaliteit en subsidiariteit en zijn niet voorbehouden aan moleculaire typeringstechnieken alleen, maar spelen in alle casuïstiek in de infectieziektebestrijding een rol. (8) Uit de discussies komt naar voren dat voor professionals hierbij vooral de primaire vraag of ingrijpen gerechtvaardigd is, centraal staat. Als het verdedigbaar is om in te grijpen dan is het alleen maar logisch om hiervoor de optimale strategie te kiezen, zo

redeneert de professional. Echter, als het doel op een minder ingrijpende manier kan worden bereikt, dan heeft dat wel de voorkeur. De Wpg zou leidend moeten zijn, en dan vooral als men zich kan beroepen op het *schadebeginsel*. Het schadebeginsel houdt in dat de overheid mensen mag dwingen om schade aan anderen te voorkomen. (9) Deze vragen worden uitgebreid behandeld in een recent verschenen proefschrift. (9)

Vraag 5 en 6 belichten het thema *Morele verantwoordelijkheid voor het verspreiden van een infectieziekte*. Een positief antwoord op deze vragen is geen doorslaggevende rechtvaardiging om de techniek te gebruiken, maar een negatief antwoord zou redenen moeten zijn om terughoudend te zijn. De 2 vragen refereren aan het gegeven dat het aantonen van verbanden tussen pathogenen onvermijdelijk ook iets zegt over de verbanden (relaties) tussen de mensen die de pathogenen bij zich dragen. Wetenschappelijke vragen over wie de oorzaak is van een uitbraak en wie precies heeft besmet zijn nauw verbonden met de ethische vraag in hoeverre mensen moreel verantwoordelijk zijn voor het verspreiden van een infectie. (7) Millar stelt dat typeringstechnieken weliswaar kunnen helpen met het in beeld brengen van infectieroutes, maar dat er meer nodig is om iemand moreel verantwoordelijk te houden voor het verspreiden van een infectie. Hiervoor moet op zijn minst zekerheid bestaan over de rol van het individu in de overdracht van de infectie. Daarnaast moet verzekerd zijn dat hij voldoende wist, begreep en toegerust was om het risico van overdracht te vermijden. Samenleven is, zo stelt Millar, nu eenmaal niet zonder risico. (5) In de groepsdiscussie kwam naar voren dat het maar de vraag is of we geïnteresseerd zouden moeten zijn wie nu moreel verantwoordelijk is voor besmetting. Belangrijker is het dat mensen zichzelf kunnen beschermen. Daarnaast lijkt de morele verantwoordelijkheid samen te hangen met iemands rol in de maatschappij, voor een kok of verpleegkundige lijkt een andere (strengere) norm te gelden dan voor een ‘gewone’ burger. Het belang van collectieve bescherming is ook reden om meer

Moleculaire typeringstechnieken in de bron- en contactopsporing: 9 ethische vragen om het keuzeprocess te structureren	
Structurende vraag	Onderliggend thema
1. Is er sprake van een evident gevaar voor de volksgezondheid?	Rechtvaardiging van overheidsingrijpen
2. Is er een redelijke verwachting dat het gebruik van de techniek gaat helpen bij het wegnemen van de bron of de keuze om een interventie zoals een vaccinatiecampagne op te starten?	Teruggeven van onderzoeksresultaten aan de maatschappij (return of results)
3. Staat de inzet van middelen en tijd in verhouding tot de eventuele gezondheidswinst die wordt behaald?	en
4. Zou het bron en contactonderzoek niet slagen als wordt gekozen om de techniek niet of enkel anoniem te gebruiken?	Informed consent
Structurende vraag	Onderliggend thema
5. Hebben betrokkenen een verantwoordelijkheid in het voorkomen van (transmissie van) van infectie?	Moreel verantwoordelijk voor het verspreiden van een infectieziekte
6. Zou kennis over de transmissieroute voor sommige betrokkenen belastend, nadelig of privacygevoelig kunnen zijn?	en
7. Is er sprake van een materiële puntbron?	Juridisch kader
Structurende vraag	Onderliggend thema
8. Zijn alle betrokkenen zich bewust van het feit dat niet op voorhand is te voorspellen of de techniek antwoorden genereert en dat de antwoorden die de techniek genereert een bepaalde mate van onzekerheid in zich dragen?	Omgaan met (wetenschappelijke) onzekerheid die gerelateerd is aan het gebruik van de techniek
9. Zijn er op voorhand goede afspraken te maken over het al dan niet delen van de informatie die de techniek eventueel blootlegt?	en Informed consent

Figuur 2 Negen vragen om het keuzeprocess te structureren

gewicht te geven aan verantwoordelijkheid van overheden, bedrijven en andere instituten – bijvoorbeeld in het kader van productveiligheid. Onderzoek naar voedsel of een koeltoren als bron van een uitbraak gaf men een zwaarder wegend publiek belang en een ondergeschikt individueel belang. Vraag 7 (Is er sprake van een stoffelijke puntbron?) belicht deze overweging, een positief antwoord op deze vraag draagt bij aan rechtvaardiging van het gebruik van de techniek (8).

Het juridische kader is in alle 3 discussies uitgebreid besproken. Ook de literatuur laat aan de hand van een aantal indrukwekkende schadeclaims zien dat typering een krachtig instrument kan zijn in een rechtszaak. Niet alleen in Amerika, waar schadeclaims gebruikelijk zijn, maar ook in Canada of Nederland zijn voorbeelden te geven van typering als onderdeel van een juridisch betoog. (5,6,7) Ook afzonderlijke personen zouden verwikkeld kunnen raken in dergelijke juridische procedures. (6) Ten tijde van een uitbraak hebben professionals in de publieke gezondheid namelijk juridische bevoegdheden die voorbij gaan aan het *informed consent*. En alhoewel de wetgeving van de meeste landen afzonderlijke personen ook weer in bescherming neemt tegen deze bevoegdheid, kan dit juridische gelijk pas achteraf worden bevochten. Een juridisch proces duurt lang, is kostbaar en niet zelden betekenisloos, omdat de schade reeds is toegebracht (6). Dit juridische thema ligt onder andere ten grondslag aan vraag 3 en 4.

In alle groepsdiscussies komt naar voren dat het beslissingsproces omgeven is met onzekerheid: voor casuïstiek waarbij moleculaire typering wordt ingezet geldt dat pas achteraf zichtbaar wordt of het zinvol was. Daarnaast geeft de techniek weliswaar meer zekerheid dan voorheen, maar ook moleculaire typering draagt nog steeds een bepaalde mate van onzekerheid in zich. Dit gegeven heeft grote gevolgen voor de vormgeving van eventuele toestemming. Hoe ga je om met het gegeven dat de consequenties van het type informatie dat beschikbaar komt, niet op voorhand is te overzien? Wie heeft er voordeel bij de informatie en wie nadeel? In de discussies werd gesteld dat alle betrokkenen bewust moeten zijn van het feit dat niet op voorhand is te voorspellen of de techniek antwoorden genereert, welke antwoorden dit zijn en dat zij een bepaalde mate van onzekerheid in zich dragen. Het is wenselijk om vooraf duidelijk te zijn over wat het bron- en contactonderzoek aan informatie oplevert en met wie deze informatie zal worden gedeeld. Deze overwegingen representeren het thema *Informed consent* en lagen ten grondslag aan vraag 8 en 9.

Tot slot bleken de meningen verdeeld over de vraag in hoeverre voortvarendheid of juist terughoudendheid gewenst is rondom het gebruik van typeringstechnieken in de bron- en contactopsporing. Fanoy en De Neeling pleiten voor een algemeen terughoudend beleid (7). In de antwoorden op vragen die relevant zijn voor de uitbraakbestrijding zitten onvermijdelijk verwijzingen naar de schuldvraag en de hiermee verband houdende financiële, juridische en emotionele belangen. Als mensen merken dat lichaamsmateriaal zoals bloed en feces, afgestaan voor diagnostiek en het beantwoorden van een individuele medische zorgvraag, in een later stadium ook kan worden gebruikt voor beantwoording van een schuldvraag, dan zullen zij in de toekomst wellicht minder snel meewerken aan een bron- of contactonderzoek of een barrière opwerpen voor het gebruiken van het

benodigde materiaal.(7) De terughoudendheid van Fanoy en De Neeling werd in de groepsdiscussie niet altijd gedeeld. Men deelde de mening dat bron- en contactopsporing staat of valt bij de bereidheid van de burger om mee te werken en dat onjuist inzetten van de techniek kan leiden tot verlies van dit draagvlak. Maar, in de discussies was de consensus dat de primaire vraag (of het uitvoeren van de bron- en contactopsporing gerechtvaardigd is) leidend moet zijn: als het verdedigbaar is om in te grijpen, dan is het logisch om hiervoor de optimale strategie te kiezen. Bronopsporing door middel van typering zou daar evengoed toe kunnen behoren. Vraag 5 (Zou het bron- en contactonderzoek slagen als wordt gekozen om de techniek niet of alleen anoniem te gebruiken?) representeert dit debat.

Discussie

Op basis van dit onderzoek werden 9 vragen geformuleerd die gebruikt kunnen worden om de besluitvorming rondom het gebruik van moleculaire typeringstechniek in de bron- en contactopsporing te structureren. De vragen zijn bedoeld voor professionals werkzaam bij GGD, RIVM of medisch microbiologisch laboratoria. De vragen zijn op een praktische manier tot stand gekomen, en een normatief standpunt wordt vermeden. Aangezien geen specifieke ethiek literatuur voorhanden was die als vertrekpunt gebruikt kon worden voor de inventarisatie van ethische thema's, zijn in samenwerking met het tijdschrift *Public Health Ethics* 2 cases voorgelegd aan enkele (internationale) experts. Uit hun commentaren zijn thema's geformuleerd die vervolgens zijn uitgewerkt ten behoeve van discussies met (Nederlandse) professionals uit de infectieziektebestrijding. De thema's zijn dus gebaseerd op een beperkte hoeveelheid literatuur.

Verder richt dit onderzoek zich op professionals uit het veld. Hiermee zijn niet alle belanghebbenden vertegenwoordigd, zo ontbreekt bijvoorbeeld het perspectief van de burger. Opvallende bijkomstigheid van de gekozen methode is dat de exercitie deels een interventie is. Met het generen van literatuur en discussies onder betrokkenen is een breder debat over het onderwerp ontstaan.

In dit onderzoek blijven belangrijke fundamentele vragen onbeantwoord. Dit zijn deels vragen van procedurele aard: hoe kom je tot een goede afweging? wie betrek je daarbij? en deels van inhoudelijke aard: wat is proportioneel? Hoe groot moet een risico zijn om in te grijpen, of anders gezegd, hoe klein mag een risico zijn om niet in te grijpen? De hier gevolgde aanpak bleek niet geschikt voor het beantwoorden van deze vragen. Nu de verwachting is dat moleculaire typering in de toekomst steeds toegankelijker zal worden in de praktijk van een GGD, is nader onderzoek naar deze fundamentele ethische vragen echter wel belangrijk.

We denken met de hier genoemde 9 vragen een handreiking te bieden aan professionals in de infectieziektebestrijding die zichzelf voor de keuze gesteld zien moleculaire typeringstechniek wel of niet te gebruiken in de bron- en contactopsporing.

Dit onderzoek werd gefinancierd door het RIVM/Centrum Infectieziektebestrijding vanuit het programmabudget voor regionale ondersteuning.

Wij willen alle professionals danken die meegewerkt hebben aan de totstandkoming van dit project. De discussies bleken iedere keer zeer levendig en inspirerend. Hoewel de adviezen per persoon en per groep verschilden, leverden de discussies uiteindelijk weloverwogen inzichten op die zeer bruikbaar bleken voor de dagelijkse praktijk.

Auteurs

B. Rump¹, C. Cornelis², F. Woonink¹, M. Verweij³, J. van Steenberghe⁴

1. GGD regio Utrecht
2. Ethiek Instituut Utrecht
3. Universiteit Wageningen
4. Centrum Infectieziektebestrijding, RIVM

Correspondentie

BRump@ggdru.nl

Literatuur

1. Struelens MJ, Brisse S. From molecular to genomic epidemiology: transforming surveillance and control of infectious diseases. *Euro Surveill.* 2013;18(4):pii=20386. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20386>
2. Van Belkum A. Molecular typing of micro-organisms: at the centre of diagnostics, genomics and pathogenesis of infectious diseases? *J Med Microbiol.* 2002;51(1):7-10.
3. Palm D, Johansson K, Ozin A, Friedrich AW, Grundmann H, Larsson JT, et al. Molecular epidemiology of human pathogens: how to translate breakthroughs into public health practice. Stockholm, November 2011. *Euro Surveill.* 2012;17(2):pii=20054. Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20054>
4. Rump B, Woonink F. Ethical questions concerning the use of molecular typing techniques in the control of infectious diseases. *Public Health Ethics.* 2012;5(3):311-3.
5. Millar M. Moral permissibility and responsibility for infection. *Public Health Ethics.* 2012;5(3):314-7.
6. Bubela T, Yanow S. Molecular typing technology: a legal perspective. *Public Health Ethics.* 2012;5(3):317-20.
7. Fanoy E, De Neeling A. Molecular typing: use with care. *Public Health Ethics.* 2012;5(3):313-4.
8. Rump B, Cornelis C, Woonink F, Verweij M. The need for ethical reflection on the use of molecular microbial characterisation in outbreak management. *Euro Surveill.* 2013;18(4):pii=20384. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20384>
9. A. Krom, Not to be sneezed at. On the possibility of justifying infectious disease control by appealing to a mid-level harm principle. *Publications of the department of philosophy and religious studies, Utrecht University* 2014, ISBN 978-94-6203-503-4