



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Strategisch Programma RIVM jaaroverzicht 2016**

Speerpuntnotities - publicaties

RIVM Rapport 2018-0033

M.E.E. Kretzschmar et al.





Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Strategisch Programma RIVM jaaroverzicht 2016**

Speerpuntnotities - publicaties

RIVM Rapport 2018-0033

## Colofon

© RIVM 2018

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2018-0033

M.E.E. Kretzschmar (CSO Mathematical Disease Modelling), RIVM  
E. Lebet (CSO Integrated Risk Assessment), RIVM  
J.A.M. van Oers (CSO System Assessment for Policy Support), RIVM  
J.J. Polder (CSO Health Economics), RIVM  
E.A.M. Sanders (CSO Host Response), RIVM  
D.R.M. Timmermans (CSO Risk Communication), RIVM

Onder redactie van:

M. Geurts, RIVM  
C. van Haarlem, RIVM  
E. Smit, RIVM

Contact:

Jeroen ten Kroode  
BDR  
jeroen.ten.kroode@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van DG RIVM

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
www.rivm.nl

## Publiekssamenvatting

### **Strategisch Programma RIVM Jaaroverzicht 2016**

#### Speerpuntnotities - publicaties

Het RIVM brengt jaarlijks verslag uit van het Strategisch Programma RIVM (SPR). Het verslag is bedoeld om de eigenaar van het RIVM (VWS), de Commissie van Toezicht en geïnteresseerden binnen en buiten het instituut te informeren over het eigen onderzoek.

Het SPR is bedoeld om het RIVM te voorzien van de expertise en kwaliteit om nu en in de toekomst de taken van de opdrachtgevers adequaat uit te kunnen voeren. Daarvoor worden drie typen projecten uitgevoerd: onderzoek, innovatie en expertise-ontwikkeling. Het SPR is van start gegaan met 83 projecten, die zijn ondergebracht in zes speerpunten en vier zogeheten *crosscutting themes*. De projecten worden in een cyclus van vier jaar uitgevoerd.

In dit overzichtsrapport zijn een paar voorbeelden van projecten uitgelicht. In 2016 zijn voor alle projecten de eerste producten opgeleverd, zoals data verwerven, analyses uitvoeren en manuscripten schrijven. Ook is deelgenomen aan relevante nationale en internationale symposia en congressen.

Enkele aansprekende voorbeelden van innovatie zijn: de Fruitbuit, een app waarmee gebruikers makkelijker hun dagelijkse hoeveelheid fruit kunnen bestellen; de Tekentrektrainer, een apparaat van kunst huid waarmee zorgverleners kunnen oefenen om teken te verwijderen; en het project 2GetThere dat erop gericht is om een eerder binnen SPR ontwikkelde methode voor ammoniakmetingen op de markt te brengen.

In 2016 is ruim aandacht besteed aan internationale projecten. De deelname van het RIVM aan dit soort projecten draagt bij aan de kwaliteit van het onderzoek en zorgt ervoor dat de SPR-projecten aangesloten zijn bij Europese (onderzoeks)prioriteiten. In 2016 zijn 12 projecten die in internationaal verband worden uitgevoerd, gedeeltelijk gefinancierd uit het SPR.

Kernwoorden: Strategisch Programma, Onderzoek, innovatie, expertise-ontwikkeling, speerpunten, crosscutting themes



## Synopsis

### **RIVM Strategic Programme, Annual Summary 2016**

#### Spearhead notes - publications

Every year RIVM publishes a report of RIVM's Strategic Programme (SPR). The report is intended to inform the owner of RIVM (the Ministry of Health, Welfare and Sport (VWS), the Scientific Advisory Board and other interested parties inside and outside the institute about the research it has carried out.

The SPR is intended to provide RIVM with the expertise and quality to carry out the tasks of clients adequately now and in future. With this in mind three types of projects are being implemented: research, innovation and expertise development. The SPR started with 83 projects which were accommodated in six spearheads and four crosscutting themes. The projects are implemented in a four year cycle.

This overview report explains a couple of sample projects. In 2016 the first products were delivered for all projects, such as acquiring data, performing analyses and writing manuscripts. We also participated in the relevant national and international symposia and conferences.

A number of interesting examples of innovation are: the 'Fruitbuit', an app which makes it easier for users to order their daily intake of fruit, the 'Tekentrektrainer', a device made of artificial skin which healthcare workers can use to practice removing ticks and the '2GetThere' project which is aimed at marketing a method previously developed within SPR for measuring ammonia.

In 2016 a great deal of attention was paid to international projects. RIVM's participation in these kinds of projects contributes to the quality of the research and ensures that the SPR projects link up with European (research) priorities. In 2016 twelve projects which were carried out at international level were partially financed from the SPR.

**Keywords:** Strategic Programme, research, innovation, expertise development, spearheads, crosscutting themes





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting – 9**

- 1      Speerpunt *Health Economics* (HEC) – 13**
- 2      Speerpunt *Host Respons* (HOR) – 17**
- 3      Speerpunt *Integrated Risk Assessment* (IRA2) – 23**
- 4      Speerpunt *Mathematical Disease Modelling* (MDM) – 31**
- 5      Speerpunt *Risk Communication* (RIC) – 33**
- 6      Speerpunt *System Assessment for Policy Support* – 39**
- 7      *Cross-cutting Themes* (CCT) – 43**

**Bijlage 1 Publicaties uit 2016 van de SPR-periode  
2015-2018 – 47**

**Bijlage 2 Publicaties uit 2016 van de SPR-periode  
2011-2014 – 52**

**Bijlage 3 Wetenschappelijke kwaliteit – 61**



## Samenvatting

SPR 2015 – 2018 is van start gegaan met 83 projecten, georganiseerd in zes speerpunten en vier *cross-cutting themes*. 2016 is het tweede jaar van de SPR-cyclus en de projecten beginnen de eerste producten op te leveren. Er zijn diverse publicaties uitgekomen en verschillende methoden en tools ontwikkeld.

Binnen alle speerpunten is gewerkt aan kennisontwikkeling, maar op bepaalde terreinen zoals risicocommunicatie (RIC) en gezondheidseconomie (HEC) was extra inzet nodig en zijn cursussen en workshops georganiseerd om de kennis binnen het RIVM te vergroten.

Het grootste deel van de projecten behelst onderzoek waarvan hieronder enkele voorbeelden worden genoemd. Voor alle projecten was 2016 een productiejaar, er zijn data verworven, analyses gedaan en eerste manuscripten geschreven. Ook is binnen alle projecten deelgenomen aan relevante nationale en internationale symposia en congressen.

Op het gebied van gezondheidseconomie (HEC) wordt onderzoek gedaan naar de kosten van zorg en ziekten, in het project Ecohealth bijvoorbeeld wordt onderzocht wat de gevolgen van de economische recessie op de gezondheid van Nederlanders zijn geweest. Binnen het speerpunt *host response* (HOR) wordt onderzoek gedaan naar gezondheid in relatie tot preventie en afweer, bijvoorbeeld door vaccinatie in hoogrisicogroepen en in de groeiende groep ouderen. Verder zijn er projecten gericht op de effecten van leeftijd en leefstijl op het bacteriële microbioom, het genetisch materiaal van de complete collectie van bacteriën in de mens, en de relatie met de afweer en met antimicrobiële resistentie. En projecten gericht op de effecten van arbeid (in ploegendiensten) op gezondheid en afweer.

In de projecten binnen het speerpunt integrale risicoschatting (IRA2) worden op integrale wijze de risico's geanalyseerd rondom veehouderij: antibioticaresistentie, drinkwaterkwaliteit, voedselveiligheid, veiligheid van chemicaliën en luchtverontreiniging, en geluid en kwaliteit van de directe leefomgeving. Hierover zijn verschillende publicaties verschenen.

In de projecten van het speerpunt modellering van ziekte (MDM) gaat het om het kwantificeren van ziekten, de dynamiek van infectieziekten en modellering van het menselijk gedrag. Er zijn modellen ontwikkeld om de ziektelast beter te kunnen kwantificeren en om voedsel gerelateerde uitbraken te modelleren. Ook zijn er modellen ontwikkeld om de interactie van ziekteverwekkers onderling te kunnen analyseren om daardoor beter inzicht te verkrijgen in de effecten op vaccinatie.

Het onderzoek binnen het speerpunt risicocommunicatie RIC heeft als doel om mensen te helpen risico's beter te begrijpen, beslissingen te nemen en daarmee de effecten te verminderen. Eén project richt zich op de percepties van burgers van risico's in de omgeving en wat dit betekent voor de risicocommunicatie. De casus 'rubbergranulaat' is daarbij gebruikt. Een ander project richt zich op de factoren die de keuze bepalen om al of niet mee te doen aan bevolkingsonderzoek darmkanker.

Binnen het speerpunt kennisintegratie voor beleidsondersteuning (SPS) worden onderzoeks- en innovatieprojecten uitgevoerd en aan expertiseontwikkeling gewerkt om methoden van kennisintegratie en kennistranslatie op het gebied van gezondheid, zorg en milieu verder te ontwikkelen. In 2016 zijn verschillende projecten afgerond. De opbrengsten van die projecten zitten in capacity-building en methodologie-ontwikkeling om de kennisoverdracht naar beleid te versterken.

Mooie voorbeelden van innovatieve initiatieven zijn de Fruitbuit, een app waarmee gebruikers makkelijker hun dagelijkse fruit kunnen verkrijgen en de Tekentrektrainer, een apparaat bestaande uit kunst huid waarmee zorgverleners kunnen oefenen in het verwijderen van teken en het project 2GetThere, gericht op de vermarkting van een eerder binnen SPR-projecten ontwikkelde methode voor ammoniakmetingen.

#### *Cross-Cutting Themes*

In het CCT Healthy Urban Living zijn belangrijke stappen gezet, onder andere ten behoeve van samenwerking met hogescholen. Ook is in opdracht van de gemeente Utrecht het project 'Go! Utrecht' gestart, dat een belangrijke bijdrage kan leveren aan de toepassing van kennis van de RIVM op het terrein van Healthy Urban Living in de praktijk van een grote stad.

Het CCT One health heeft ernstig te kampen gehad met uitval van een aantal sleutelfiguren, door verandering van baan en door urgenties in het ammoniakdossier, PFOA en rubbergranulaat. Pas in het najaar was het projectteam weer op sterkte en kwam er weer momentum in het werk. In de tussenliggende periode is een aantal voorlopige vingeroefeningen gedaan met nulde-ordeschattingen van ziektelast- en duurzaamheidsindicatoren. Deze bleken vooral nuttig om inzichtelijk te maken hoeveel meerwerk nodig is om indicatoren toe te snijden op veehouderij en op specifieke diersoorten.

Vanuit het CCT Gezonde Levensloop zijn in 2016 contacten gelegd met Life Lines (Groningen), Dynamics of Youth (UU), het UMCU en WHO. Met Lifelines is er zeswekelijks contact om ideeën over dataverzameling en gezamenlijke projecten uit te wisselen. Contacten met Dynamics of Youth zijn gericht op toekomstige samenwerkingen met de UU/campus. Met de WHO wordt het gebruik van de RIVM-cohorten verkend voor de beantwoording van WHO Healthy Life-course-vraagstukken en wordt gepraat over een mogelijk toekomstig collaborating centre bij het RIVM op het gebied van Healthy Life-course.

#### *Internationaal*

Het SPR-budget is ook van groot belang om te kunnen aansluiten bij projecten uit internationale programma's, zoals het Horizon 2020 en het Derde Gezondheidsprogramma. Deelname van RIVM aan dit soort projecten draagt bij aan de kwaliteit van het onderzoek en zorgt voor aansluiting bij de Europese prioriteiten. In 2016 ontvingen twaalf projecten cofinanciering uit SPR.

#### *Samenwerkingen*

SPR-projecten bevorderen samenwerking tussen verschillende afdelingen/centra binnen het RIVM. Ook draagt SPR bij aan

samenwerking tussen kennisvelden en speerpunten, en met organisaties buiten het RIVM. Uit de rapportage van de projecten blijkt dat die samenwerking goed op gang is gekomen. En passant kan ook gemeld worden dat de samenwerking in het reguliere werk met interne, maar ook externe partners verder is uitgebreid.

#### *Innovatieprojecten buiten SPR*

Naast de innovatieprojecten in het kader van SPR is er door de Directie van het RIVM budget beschikbaar gesteld voor innovatieprojecten. Alhoewel die gelden dus niet gekoppeld zijn aan SPR, achten wij het wel van belang er hier verslag van te doen. In 2016 is aan een zestal innovatieprojecten gewerkt, die stuk voor stuk inspirerende activiteiten of resultaten hebben opgeleverd. Er is een bijdrage geleverd aan de RIVM-innovatieversneller onder meer in een *challenge* van vijf studententeams die hebben gewerkt aan innovatieve meetmethodes voor voeding, beweging en cognitie. Er zijn casestudies uitgevoerd om de voedingsconsumptie beter te meten met innovatieve methodes anders dan vragenlijsten en interviews, en er zijn leerzame tests gedaan met het gebruik van draagbare sensoren in meetvesten en heuptassen om de veiligheid op de werkplek te meten (UV, geluid, temperatuur en fijnstof) bij wegwerkers en bouwvakkers. Om onderscheid te maken in mogelijk gevaarlijke en niet-gevaarlijke varianten van vee gerelateerde MRSA is een voorspoedig verlopen onderzoek gedaan naar de verschillen tussen 250 varianten. Dit onderzoek dient als voorbereiding op het ontwikkelen van een *point-of-care*-test waarmee het onnodig verlengen van isolatie van mensen die geen risico vormen, kan worden voorkomen. Er zijn ook projecten die in hun eindfase zitten en al bijna concrete resultaten kunnen laten zien. Er is een presentatie in de afrondende fase over het benchmarken van meet-en analysemethoden voor het in beeld brengen van percepties over de leefomgevingskwaliteit en er is een succesvolle koppeling tussen twee apparaten (VACES en ALI) tot stand gebracht om snel de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging op locatie te bepalen. Zodra de producten beschikbaar komen, zullen deze worden vermeld op de pagina Innovatie van de website van het RIVM.



## 1 Speerpunt *Health Economics* (HEC)

### **Gezondheidseconomie**

Binnen het speerpunt Gezondheidseconomie ontwikkelt het RIVM kennis om zoveel mogelijk gezondheid uit een euro te halen. We onderzoeken maatschappelijke kosten en baten, en ontwikkelen instrumenten voor het maken van gezonde en duurzame keuzes. We bestuderen de werking van het zorgstelsel en doen voorstellen om het beter te laten functioneren.

Gezondheidseconomie is voor veel RIVM-ers een nieuw terrein. Daarom wordt in cursussen aan kennisopbouw gewerkt. In 2016 heeft de CSO in samenwerking met de RIVM Academy een cursus gezondheidseconomie gegeven waaraan 25 RIVM-ers hebben deelgenomen.

Voor alle projecten was 2016 een productiejaar. Waar relevant, werd de beschikbaarheid van data en de geschiktheid van methoden vastgesteld in een 'go/no-go document', wat in alle gevallen een go-besluit heeft opgeleverd. Voor alle projecten geldt dat data zijn verworven, analyses zijn gedaan en eerste manuscripten zijn geschreven.

### **Gezondheid en welvaart**

#### *Ecohealth - onderzoeksproject*

Onderzocht wordt wat de gevolgen van de economische recessie op de gezondheid van Nederlanders zijn geweest. Eind 2016 is begonnen met de eerste data-analyses, die in het voorjaar van 2017 in volle gang waren. Dit levert tal van inzichten op, die laten zien dat mensen die door de crisis werkloos zijn geworden hogere gezondheidsrisico's lopen. Die risico's nemen toe naarmate mensen langer buiten het arbeidsproces staan. Dit project loopt op schema.

#### *SusHealthFood - onderzoeksproject*

In dit project wordt de relatie onderzocht tussen de milieu-impact van voedselconsumptie enerzijds en gezondheidsuitkomsten anderzijds. Er is een goede publicatie verschenen die laat zien dat voedingsrichtlijnen niet alleen gezondheid opleveren, maar dat het volgen ervan ook duurzaamheid bevordert. Dit inzicht is ook meegenomen in het *cross-cutting* thema 'gezonde, veilige en duurzame voeding'. Dit project loopt op schema.

### **Kosten van zorg en ziekten**

#### *Neighborhood & Costs - onderzoeksproject*

In het project NeCo wordt een nieuw aspect onderzocht, namelijk de invloed van buurtkenmerken op zorgkosten. De laatste jaren is al veel onderzoek gedaan naar kostenstijging in de vorm van micro-economische analyses van levenslopen. Het project is uniek, omdat we voor het eerst in staat zullen zijn om de causale effecten van buurtkenmerken op zorgkosten te onderzoeken. Er loopt een literatuurstudie naar de invloed van buurtkenmerken op het zorggebruik en de zorgvraag. Daarnaast worden alle variabelen in het model nader gespecificeerd. Dit project loopt op schema.

## **Het zorgstelsel**

### *PACOMED - onderzoeksproject*

In het project PACOMED staan de gedragseffecten van het eigen risico in de Zorgverzekeringswet centraal. In het onderzoek worden de claims van een zorgverzekeraar geanalyseerd op kalenderdatum, zodat precies kan worden gevolgd wat de gedragseffecten zijn bij het overschrijden van het maximum eigen risico.

Er wordt een vergelijking gemaakt tussen eigen risico en no-claim. De analyse vindt plaats vanuit de Prospecttheory van Kahnemann. Het idee is dat verliezen voor mensen zwaarder wegen dan winsten, wat bevestigd wordt door de analyses: een eigen risico heeft veel meer impact dan een no-claim. Dit project loopt iets uit.

### *ELIMS - onderzoeksproject*

In dit project wordt een methodologie ontwikkeld om de effecten van de aanpassing van de zorgzwaartepakketten in de langdurige zorg, waardoor mensen langer thuis blijven wonen, nauwkeuriger te schatten dan tot nu toe mogelijk is gebleken.

Op het terrein van de analyse van de CIZ-indicaties wordt gekeken naar de gezondheidseffecten van een verpleeghuisopname. De eerste resultaten laten zien dat de gezondheidseffecten van een beperktere toegang tot de verpleeghuiszorg vooralsnog beperkt zijn.

Het ELIMS-project heeft een belangrijke methodologische component, namelijk de analyse van grote administratieve databestanden die verrijkt worden met gezondheidsgegevens uit survey-onderzoek. De eerste resultaten laten zien dat die combinatie van databestanden vruchtbaar is en dat er methoden zijn om dit soort onderzoek succesvol te laten zijn. Dit project loopt goed.

## **Economische evaluatie**

### *COST2HALE - onderzoeksproject*

In het project COST2HALE wordt op macroniveau gekeken naar de kosteneffectiviteit van preventie en zorg. Het project sluit aan op het gewaagde doel van het RIVM. COST2HALE wil daarvoor kosteneffectieve handelingsopties formuleren. Zowel in het milieubeleid als in het gezondheidsbeleid wordt gestreefd naar een toename van de gezonde levensverwachting en het voorkomen van voortijdige sterfte door ongelukken, milieu- of voedselverontreiniging, leefstijl of uitbraken van infectieziekten.

De belangrijkste voortgang die geboekt is, betreft een overzicht van de verschillende benaderingen van de DALY, en hoe deze op het RIVM toegepast worden. Dit moet leiden tot een advies waarin staat hoe hiermee verder moet worden omgegaan. Dit project is vertraagd.

### *QALY's Forgone - onderzoeksproject*

De vraag is of gezondheidsverliezen gecompenseerd kunnen worden door maatschappelijke of individuele besparingen (minder zorguitgaven). Er is weinig bekend over de bereidheid van de samenleving om gezondheid of aanspraken op zorg op te geven in ruil voor besparingen op zorg. Met kennis over de acceptatie van gezondheidsverliezen en verminderde zorgaanspraken kunnen beleidsmakers kiezen voor veranderingen in de gezondheidszorg die het minste weerstand opleveren bij betrokken partijen. Dit project is in 2016



verlaat van start gegaan en er is nog onvoldoende voortgang geboekt om resultaten op te leveren.

#### *ToxoSCAN – capacity building project*

Dit project draagt bij aan *capacity building* van de MKBA-expertise bij het RIVM op het gebied van gezondheidsbeleid. Daartoe wordt een MKBA conform de nieuwste richtlijnen en standaarden uitgevoerd binnen een typisch werkveld van het RIVM en wordt de verworven expertise actief uitgedragen.

Preventie van de ziektelast veroorzaakt door de zoönotische parasiet *Toxoplasma gondii* is hiervoor een uitstekende kandidaat. *T. gondii* veroorzaakt de grootste ziektelast onder voedsel gerelateerde pathogenen.

In 2016 is enerzijds de effectiviteit van een hypothetische vaccinatie van katten gemodelleerd, met als uitkomst dat deze niet effectief is, zijn andere interventies in kaart gebracht, en is anderzijds het stappenplan voor een MKBA uitgewerkt en is begonnen met stapsgewijze implementatie. Dit project loopt beperkt uit.

#### **Gedragseconomie**

##### *The Value of Nudging – capacity building project*

In het project *The Value of Nudging* hebben onderzoekers de betekenis van Nudges voor het RIVM in kaart gebracht. Daarbij is onder andere samengewerkt met de mensen van het Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) Preventie en experts van de Universiteit van Utrecht. Ook is een netwerk van experts binnen en buiten het RIVM opgebouwd. Er is een mooi eindrapport verschenen, waarin geconcludeerd wordt dat het RIVM meer kan doen met nudging dan aanvankelijk werd gedacht. De onderzoekers pleiten onder andere voor het oprichten van een 'RIVM-BIT team'. Dit team kan bijdragen aan de versterking van de kennisbasis op dit terrein, en de toepassing van de inzichten in bestaande en nieuwe RIVM-projecten. Het Nudging-project beveelt een vervolg aan.

##### *Beweegloterij - onderzoeksproject*

In het project *De Beweegloterij* worden inzichten uit de *behavioral economics* empirisch onderzocht. In dit onderzoek wordt nagegaan of een interventie met leefstijlverandering als doel, gecombineerd met een loterij, mensen beter in staat stelt hun doel om gewicht te verliezen te bereiken en gewichtsverlies te handhaven.

De eerste resultaten laten zien dat spijtaversie via een loterij op korte termijn effectief is, en dat bij mensen uit allerlei sociaaleconomische klassen. Dit project loopt op schema.

*FruitBuit - innovatieproject*

Er is een app ontwikkeld die mensen helpt om op hun werk gemakkelijk aan hun voorgenomen dagelijkse portie fruit te komen. Deze FruitBuit is bij het RIVM geïmplementeerd en geëvalueerd. De realisatie van de app en de service is haalbaar gebleken. Uit de evaluatie blijkt echter dat de consumptie van fruit niet is toegenomen. De oorzaak kan zijn dat gebruikers al veel fruit eten, of er op een andere manier makkelijk aan kunnen komen. De technische meerwaarde leidt dus niet automatisch tot maatschappelijke meerwaarde. Voor andere bedrijven kan dit anders uitpakken. Daarom wordt de FruitBuit voor derden ter beschikking gesteld, zodat anderen op eigen kosten met deze innovatie verder kunnen gaan.

## 2 Speerpunt *Host Respons* (HOR)

### **Gezondheid en afweer**

Onze gezondheid hangt direct samen met de status van ons afweersysteem, dat een centrale rol speelt in bescherming tegen infecties, auto-immuunziekten en kanker. Binnen dit speerpunt worden factoren onderzocht die de afweer van de gastheer beïnvloeden. Inzicht hierin levert aanknopingspunten voor primaire preventie en interventie maatregelen die bijdragen aan de volksgezondheid. Voor alle projecten was 2016 een productiejaar. Waar relevant, werd de beschikbaarheid van data en de geschiktheid van methoden vastgesteld in een 'go/no-go document', wat in alle gevallen een go-besluit heeft opgeleverd. Voor projecten geldt dat data zijn verworven, eerste analyses zijn gedaan en eerste manuscripten zijn geschreven. Daarnaast is gewerkt aan toenemend samenwerken op thema's in dwarsverbanden met regelmatige besprekingen zoals op terrein van microbiom en exposoom, afweer en veroudering en op terrein van vaccinatie. Er zijn in de afgelopen twee jaar drie H2020-IMI2-projecten gehonoreerd waaraan de SPR-projecten in belangrijke mate bijdragen. Er heeft een symposium plaatsgevonden samen met Public Health England op gebied van exposoom en microbiom om toekomstige samenwerkingen te verkennen.

### **Veroudering van het immuunsysteem**

#### *IMMUNOLD - onderzoeksproject*

Bij ouderen neemt de gevoeligheid voor infecties, het ontstaan van auto-immuunziekten en van kanker sterk toe. Door middel van studies in muizen wordt de reactie op infectie met het Respiratoir Syncytiaal Virus (RSV) in relatie tot veroudering bestudeerd. Veroudering blijkt niet alleen de mate van de reactie van het immuunsysteem op RSV te beïnvloeden, maar ook het karakter van de reactie. Bij oudere muizen is in de longen ook zonder infectie een continue lichte ontsteking aanwezig. Een nieuwe bevinding is dat het longweefsel met de leeftijd ook poreuzer wordt en virussen gemakkelijker binnendringen. De aard en omvang van de afwijkingen bij oudere dieren variëren enorm tussen dieren van dezelfde leeftijd, maar binnen een muis verschilt dit tussen verschillende organen. Dit sluit aan bij de grote variatie in veroudering bij de mens. De bevindingen ondersteunen dat preventie door vaccinatie voor ouderen moeten worden aangepast, niet alleen met hogere doses, maar ook met andere adjuvantia of toediening via een andere route (bijv. oraal in plaats van met een injectie) voor betere effectiviteit. Momenteel wordt ook het effect van voeding op veroudering van het immuunsysteem bestudeerd.

#### *EPIPRET - onderzoeksproject*

In het project worden epigenetische veranderingen en hun mogelijk voorspellende rol bij het ontstaan van ouderdomsdiabetes bestudeerd. Doel is onder meer ervaring opdoen op het gebied van epigenetica. Het project maakt gebruik van het zogenoemde Doetinchem-cohort, waarin sinds 1986-1991 rond de zesduizend mensen in de leeftijd 20-59 jaar

vijfjaarlijks zijn gevolgd op biologische factoren, leefstijl en demografische factoren.

#### *ISA - onderzoeksproject*

In hetzelfde Doetinchem-cohort bestudeert ISA de immunologische veranderingen bij veroudering. In beide projecten vinden nu laboratoriumanalyses plaats. In 2017 wordt het Doetinchem-cohort ook met DNA-diagnostiek in kaart gebracht (GSA ILLUMINA, Erasmus universiteit).

#### *CYTOVITE - onderzoeksproject*

Dit project richt zich op veroudering van het immuunsysteem in relatie tot Cytomegalovirus (CMV)-infectie. CMV is een herpesvirus, dat als kenmerk heeft dat het na de acute infectie in het lichaam aanwezig blijft. CMV wordt geassocieerd met versnelde veroudering van het immuunsysteem. Meer dan de helft van alle Nederlanders maakt tijdens het leven een CMV-infectie door. De relatie tussen CMV-infectie en de respons op vaccinatie tegen influenza is onderzocht. Bij jongvolwassenen werd geen effect van CMV gevonden. Momenteel wordt gekeken naar de rol van CMV en de afweerrespons bij ouderen, zowel na een natuurlijk doorgemaakte influenza-infectie als na vaccinatie. Daarnaast is een nieuwe klinische studie gestart om de effecten van CMV op veranderingen van afweercellen te bestuderen. Met zwaar water-labeling wordt gekeken naar in vivo dynamiek van T-cellen bij ouderen met en zonder CMV-infectie. Er wordt samengewerkt met het UMCG, het UMCU en het Erasmus MC.

### **Preventie van infecties door vaccinatie**

#### *PRIEMA - onderzoeksproject*

Het project PRIEMA richt zich op de hoogrisicogroep van prematuren en vaccinatie. Jaarlijks wordt ongeveer 7,5 procent van alle kinderen te vroeg geboren. Tegenwoordig worden baby's vanaf 24 weken zwangerschap actief opgevangen. Het Rijksvaccinatieschema is nog niet aangepast voor deze (zeer) prematuur geboren kinderen, terwijl ze een verhoogd risico hebben op ernstige infecties. In het PRIEMA-project worden driehonderd prematuur geboren kinderen, waaronder 120 geboren voor 32 weken zwangerschap, gevolgd op reactie op vaccinaties volgens het RVP. De inclusie loopt op schema en de eerste antistoffen worden nu gemeten. Dit project is de basis voor mogelijke aanpassingen van het RVP voor zeer premature baby's.

#### *MATERNALLY DERIVED RSV ANTIBODIES - onderzoeksproject*

Het Respiratoir Syncytiaal Virus (RSV) is voor jonge zuigelingen onder de zes maanden de meest voorkomende reden voor opname in het ziekenhuis vanwege een lageluchtweginfectie met benauwdheid (bronchiolitis). Een effectief vaccin tegen RSV heeft lang op zich laten wachten, omdat eind jaren zestig in een studie met (formaline) geïnactiveerd RSV-virus als vaccin, gevaccineerde zuigelingen juist veel ernstiger ziek werden bij het doormaken van een natuurlijke RSV-infectie. Het vaccin verhoogde de afweerrespons waardoor juist een veel ernstiger ontsteking van de luchtwegen optrad. Nu, vijftig jaar later, zijn meerdere nieuwe vaccins tegen RSV in ontwikkeling. Maternale vaccinatie tegen RSV is een belangrijke strategie om zuigelingen in de eerste zes maanden te beschermen.

In dit project worden natuurlijke antistoffen bij jonge zuigelingen in relatie tot het ziektebeloop van RSV bestudeerd, waarbij echter geen verband werd gevonden tussen de hoogte van aanwezige maternale antistoffen en het ziektebeloop van RSV-infecties bij zuigelingen (PLoSOne, 2016). Een tweede stuk over 'antibody dependent enhancement van RSV' is onder review. Het onderzoek is een samenwerking met Radboud Universiteit MC. Van groot belang in dit project is ook dat diverse nieuwe assays zijn ontwikkeld om de functie van RSV antistoffen te analyseren, ook in het kader van nieuwe vaccins die op de markt komen. Deze assays worden ook toegepast in het toegewezen H2020-IMI2-project RESCEU.

*GIMMBAPP en BIOMARKERS OF EARLY RESPONSE – innovatieproject*

Deze twee projecten betreffen afweer en vaccinatie tegen kinkhoest. Het aantal kinkhoestinfecties neemt, ondanks een hoge vaccinatiegraad, weer toe in westerse landen. Een van de oorzaken lijkt het feit dat het huidige acellulaire kinkhoestvaccin wel ziekte voorkomt in de eerste jaren na vaccinatie, maar minder effect heeft op de aanwezigheid en verspreiding van de verwekker van kinkhoest (de bacterie *Bordetella pertussis*). In de twee projecten rondom dit thema zijn meerdere nieuwe assays ontwikkeld om niet alleen hoogte, maar ook functie van de afweer te evalueren na vaccinatie. Het blijkt dat al na drie jaar zowel de hoeveelheid als de functie van de antistoffen sterk afneemt (manuscript submitted). Een tweede reden waarom kinkhoest weer toeneemt, hangt mogelijk samen met het feit dat de *B. pertussis*-stammen die nu circuleren, afwijken van de originele (vaccin)stammen uit de jaren vijftig en een belangrijk molecuul (Peractin) missen. De afwezigheid van Peractin leidt tot verminderde activatie van het aangeboren afweersysteem, en daardoor slechte klaring van de bacterie na infectie (PLoSOne, 2017). Een andere bevinding is dat Pertactin in vitro de immuunrespons moduleert. Dat wordt verder onderzocht in muizen samen met dr. Camille Locht van het Institute Pasteur in Lille. Met alle kennis op het gebied van kinkhoest is het RIVM een belangrijke partner in het recent toegekende H2020-IMI2-project PERISCOPE. In samenwerking met het UMCU worden nog andere mechanismen van ontsnappen aan de afweer door de kinkhoestbacterie bestudeerd (VENI-project). Een review over complement evasie door bacteriën is gepubliceerd (Frontiers In Microbiology, 2016) en diverse manuscripten zijn in bewerking.

*SP-cas – onderzoeksproject en capacity building project*

Na hart- en vaatziekten en een hersenbloeding of infarct is longontsteking van alle ziekten de derde doodsoorzaak. Pneumokokken zijn nog steeds de belangrijkste verwekkers van longontsteking op alle leeftijden, maar vooral bij jonge kinderen en ouderen. Daarnaast veroorzaken pneumokokken hersenvliesontsteking, bloedvergiftiging en middenoorontstekingen. In het huidige RVP worden zuigelingen gevaccineerd tegen tien van de meer dan negentig pneumokokkentypen. Een snel progressief probleem is echter dat andere, niet-vaccintypen opkomen en daarmee het succes van vaccinatie en de bereikte groepsbescherming voor een belangrijk deel tenietdoen, vooral bij ouderen. In het project SP-cas wordt nieuwe moleculaire diagnostiek verder ontwikkeld en geoptimaliseerd om de snelle verschuivingen in typen pneumokokken in dragerschap en ziekte

te monitoren. Er wordt ook gekeken of speeksel in plaats van een (belastende) diepe neuswat geschikt is voor surveillance van dragerschap (samenwerking UMCU, dr. Trzcinski). De pneumokokkenbacterie lijkt zichzelf ook aan de andere kant verder aan te passen onder druk van vaccinatie. Onderzoek naar mutaties in het kapsel loopt in samenwerking met het Radboud Universiteit MC. Het project is pas sinds medio 2016 goed van start gegaan, door opeenvolgende mutaties van projectleiders.

#### *NSE battle - onderzoeksproject*

In het kader van evaluatie van onverwachte effecten van vaccinatie wordt in het project NSE battle gekeken naar mogelijke specifieke gezondheidseffecten na 'levend verzwakte' (BCG, BMR) dan wel 'dode' vaccins (DKTP). Met specifiek wordt bedoeld anders dan het effect op de ziekte waartegen wordt gevaccineerd. Deze specifieke effecten kunnen gunstig zijn, zoals een groter positief effect dan verwacht op gezondheid en het dalen van kindersterfte in ontwikkelingslanden na mazelenvaccinatie, door een mogelijk gunstig effect op het afweersysteem bij jonge kinderen. Daartegenover zouden 'dode' vaccins als DKTP mogelijk een ongunstig effect kunnen hebben. Binnen het SPR-project NSE battle blijkt dat in Nederland specifieke gezondheidseffecten van de BMR-vaccinatie (meer of minder vaak opname in het ziekenhuis na vaccinatie), niet goed kunnen worden geïnterpreteerd vanwege beperkingen in het mogen koppelen van individuele medische gegevens aan vaccinatiestatus (BMJ, 2017). Naast specifieke effecten van vaccinaties is gekeken naar geslachtsverschillen in de hoogte van de antistofrespons na vaccinatie. Voor sommige vaccins bestaan verschillen tussen jongens en meisjes, maar de vraag is of het beperkte verschil klinische betekenis heeft (manuscript submitted).

#### ***Intern (microbioom) en extern exposoom, leefstijl en leefomgeving***

Onderzoek naar het microbioom, de micro-organismen die voorkomen op en in de mens, is een nieuw terrein binnen het RIVM. De compositie van het humane microbioom heeft invloed op het immuunsysteem en wordt in verband gebracht met bijvoorbeeld verteren van voeding, obesitas, darmontstekingen, maar ook astma en de respons op vaccinatie. Leeftijd, leefstijl en omgevingsfactoren kunnen een gezond microbioom verstoren en leiden tot ziekte. Zo werd recent de verhoogde kans op longontsteking bij mensen die wonen rondom intensieve veehouderij in relatie gebracht met een veranderd microbioom (Pneumonia, 2017).

#### *HORDE - onderzoeksproject*

Dit project richt zich op microbioom-onderzoek in relatie tot leefstijl, leefomgeving en gezondheid. De ontwikkeling van het darm-microbioom vanaf de geboorte wordt bestudeerd in een cohort gezonde zuigelingen en er wordt gekeken naar de invloed van sectio Caesarea, borstvoeding, kinderdagverblijf en antibiotica (manuscript in preparation). Onderzoek naar antibioticaresistentie vindt plaats in samenwerking met een NWO-project waarin microbioom- en resistoom-ontwikkeling bij gezonde zuigelingen wordt vergeleken met dat van zuigelingen die in de eerste levensweek zijn behandeld met antibiotica. In een ander cohort van

ouderen worden in de eerste analyses microbiom-biomarkers gevonden die geassocieerd lijken met vatbaarheid voor luchtweginfecties (manuscript in preparation). In beide cohorten wordt gekeken of er verband is te vinden tussen microbiom-samenstelling en de respons op vaccinaties. Er zijn nieuwe kennisverbindingen gelegd met het UMCU, Universiteit Wageningen, IRAS en de Universiteit van Edinburg. Big Data en bio-informatica zijn voor dit onderzoek van grote betekenis.

#### *MARS - onderzoeksproject*

In dit project worden mogelijke schadelijke (resten van) micro-organismen in lucht onderzocht, na verbranding van biodiesel en rondom intensieve veehouderij. MARS werkt samen met het SPR-project HORDE (zie boven) en BIOTEX (Bioinformatica). Met de Technische Universiteit in Eindhoven zijn resultaten van uitlaatgassen van biodiesel verzameld en wordt gewerkt aan een eerste publicatie. Er wordt samengewerkt met een ander SPR-project iSPAM over het gebruik van verschillende methoden voor verzamelen van micro-organismen in luchtmonsters. Momenteel wordt ook lucht rondom intensieve veeteelt verzameld. De invloed van het exposoom op de ontstekingsreactie wordt bestudeerd in een longmodel en in bloed. In april 2017 heeft een tweede symposium op het RIVM plaatsgevonden over microbiom en exposoom, ditmaal met Public Health England en onderzoeksgroepen aan de Cranfield University en University of Plymouth. In 2016 is een symposium georganiseerd geweest met samenwerkende Nederlandse partners (UMCU, WUR, IRAS, TNO).

#### *24/7 - onderzoeksproject*

Op het gebied arbeid en gezondheid wordt in het project 24/7 HEALTH gekeken naar de lange termijn causale effecten van nachtwerk op gezondheid, in het bijzonder op lichaamsgewicht en infectiegevoeligheid. Mogelijke onderliggende mechanismen worden bestudeerd, waarbij gezocht wordt naar nieuwe biomarkers voor verstoring van het circadiane ritme door ploegendiensten. Het project bestaat uit zowel studies bij muizen als humane studies. In de muizenstudies wordt gekeken naar het causale en langetermijneffect van een ploegendienstmodel, en het effect van een aangepast beweeg- en voedingsregime. Mogelijke verstoring van de afweer wordt geëvalueerd in een vaccinatiestudie bij muizen. In de humane studies is een observationele studie onder zorgverleners verricht, waarbij infectiegevoeligheid wordt gemeten met een nieuw ontwikkelde app voor luchtweginfecties en veranderingen in lichaamsgewicht, bewegingspatroon, en andere potentiële mechanismen gerelateerd aan leefstijl worden geëvalueerd. Bij een subgroep wordt uitgebreid gekeken naar de immuunstatus. In 2016 zijn vijf manuscripten gepubliceerd.

#### **NGS, nieuwe moleculaire diagnostiek**

##### *CINAR – capacity building project*

In dit project is onderzocht in welke NGS-apparatuur het RIVM het beste kan investeren. Dit project is afgerond. Investeren in bio-informatica en data-opslag heeft prioriteit.

*Miniaturizing assays – innovatieproject*

In het project Miniaturizing assays zijn twee nieuwe en innovatieve 'small volume, high throughput'-assays ontwikkeld in samenwerking met Erasmus MC en Radboud Universiteit MC voor het breed in kaart brengen van afweercellen met weinig bloed en het meten van de afweer tegen mazelen. Voor beide assays worden nu medewerkers getraind, in 2017 worden de assays overgedragen naar het RIVM.

*MULTICHLAM – innovatieproject*

In dit project is een nieuw systeem ontwikkeld voor een serologische diagnostische test voor *Chlamydia psittaci*. *Chlamydia psittaci* is een zoönose en veroorzaakt ernstige pneumonie, maar kan effectief met de juiste antibiotica bestreden worden bij het tijdig herkennen van de infectieoorzaak. Om een mogelijke uitbraak toe te schrijven aan *Chlamydia psittaci* is serologie meestal de enige mogelijkheid, maar specifieke tests zijn tot nu toe niet voorhanden, omdat de verschillende *Chlamydia* species veel op elkaar lijken. In het innovatieproject is geïnvesteerd in het ontwikkelen van een nieuw bacteriële-expressiesysteem waarbij op eenvoudige wijze peptiden gesynthetiseerd kunnen worden voor een nieuwe test. Behalve voor Chlamydia geeft deze methodiek ook mogelijkheden om toe te passen op andere pathogenen en om nieuwe serologische diagnostische tests te ontwikkelen voor andere nieuwe ziekteverwekkers als voor Zikavirus, Chikungunyavirus en Denguevirus.

*TekenTrektrainer – innovatieproject*

Het project is een vervolg op de innovatieprijs waarbinnen de TekenTrektrainer is ontwikkeld. De TekenTrektrainer is bedoeld als voorlichting en instructiemateriaal voor zorgverleners voor hoe teken verwijderd moeten worden. Binnen het huidige SPR-project is een model ontwikkeld om ervaring op te doen met het verwijderen van een teek in de huid en is nu in een oplage van zestig geproduceerd. Het doel is deze aan opleidingen te geven, samen met een begeleidend filmpje en een app met richtlijnen hoe te handelen bij een tekenbeet.

*Europese projecten (H2020-IMI2) waarvoor cofinanciering is gegeven*

Er zijn drie Europese projecten (H2020-IMI2) gehonoreerd waarvoor vanuit SPR-cofinanciering beschikbaar is gesteld. Het zijn gezamenlijke research- en innovatieprojecten in het IMI (Innovative Medicines Initiative-2)-programma van de Europese Unie. Het VAC2VAC-consortium heeft als doel om op basis van de consistentie benadering tot proefdiervrije vrijgifte van vaccins te komen. Het PERISCOPE-consortium brengt internationale partijen bijeen met vele jaren aan wetenschappelijke kennis en expertise op het gebied van kinkhoestonderzoek, klinische trials, bio-informatica, immunologie, beschermende immuun-mechanismen, test- en vaccinontwikkeling en publieke gezondheid. Het doel is om kennis te vergroten van de immunologie van kinkhoestvaccinatie en de pathogenese van *B. pertussis*-infectie voor het ontwikkelen van verbeterde vaccins die wel lange bescherming bieden. RESCEU is een H2020-IMI2-project over de epidemiologie en immunologie van infecties met het RSV-virus bij jonge zuigelingen, maar ook ouderen en longpatiënten. Het onderzoek is belangrijk voor internationale samenwerking op dit gebied en vooral ook voor goede beleidsadviesing de komende jaren, omdat diverse nieuwe vaccins tegen RSV op de markt worden verwacht in de komende jaren.



### 3 Speerpunt Integrated Risk Assessment (IRA2)

#### **Integrale risicobeoordeling**

Het leven is vol risico's en gevaren. Infectieziekten, stoffen in onze voeding en in de lucht, straling en lawaai hebben risico's voor onze gezondheid. Maar ook ons dieet, leefstijl en werk. Door nieuwe technologie, zoals synthetische biologie, ontstaan ook steeds nieuwe risico's.

Binnen het speerpunt Integrale Risicobeoordeling wordt methodologie ontwikkeld voor informatieve integrale risicobeoordelingen en toegepast op specifieke casussen. Risico-integratie kan daarbij plaatsvinden over verschillende assen, zoals integratie over de oorzaak-gevolgketen, integratie over uiteenlopende risicofactoren van eenzelfde risicobron, integratie over gezondheidsrisico's voor de mens en ecologische risico's, over uiteenlopende risico- en impactindicatoren, over disciplines van alfa-, bèta- en gammawetenschappen, en integratie over beleidssectoren.

#### **Algemeen**

Het speerpunt IRA-2 kent geen aparte thematische indeling. In 2016 omvatte het speerpunt acht onderzoeksprojecten, vier *capacity building*-projecten en drie innovatieprojecten. Daarnaast zijn er zes internationale projecten met cofinanciering vanuit SPR.

De projecten in IRA-2 hebben zich in 2016 goed verder ontwikkeld. Twee nieuwe 'witte vlekken'-projecten zijn in 2016 gestart; een project gericht op vernieuwing in risicobeoordeling door integratie van humane en eco-tox-benaderingen (IRAC), en een project gericht op nieuwe risico's voor drinkwater (PS-Drink).

In het huidige SPR-programma is veel meer interactie met stakeholders gezocht. Dit levert verbreding in de samenwerkingen en zet regelmatig andere accenten in de activiteiten dan wanneer een uitsluitend wetenschappelijk perspectief zou worden gehanteerd. Er is een flink momentum gekomen in verschillende vormen van *citizen science*. Daarbij is ook goede interactie ontstaan tussen centra die traditioneel in het verleden weinig samenwerking hadden. Diverse projecten hebben ook media-aandacht gekregen.

De productie vanuit nieuwe projecten die veelal ook een nieuwe onderzoekslijn vormen, begint nu op gang te komen en zichtbaar te worden. Er zijn zeven publicaties verschenen en nog eens zes manuscripten zijn aan tijdschriften aangeboden, elf andersoortige output bestaat vooral uit presentaties op internationale congressen en vijf '*other societal products*' zijn vooral media- en stakeholder-contacten. Enkele korter lopende innovatie- en *capacity building*-projecten zijn in 2016 afgerond, overwegend met goede resultaten.

#### *IRA-CDL - onderzoeksproject*

IRA-CDL richt zich op (lange termijn)veranderingen die de veehouderij beïnvloeden, en de effecten daarvan op de gezondheid en omgeving. Medio 2016 is een aio aangesteld en nieuwe samenwerking met de WUR geïnitieerd. Eerste activiteiten zijn vooral oriënterend: een overzicht van toekomstscenario's die raken aan de Nederlandse veehouderij en is een

inventarisatie van bestaande gegevens en rekenmodellen. Daarbij is duidelijk geworden dat er nog veel aanvullende analyses en modelleringsactiviteiten gedaan moeten worden om goede indicatoren te maken voor de impact van veehouderij. Zo zijn beschikbare pneumoniegegevens nog onvoldoende ruimtelijk gespecificeerd. Het project loopt goed en draagt bij aan het *cross-cutting theme* Veehouderij – One Health.

*iAMResistant - onderzoeksproject*

iAMResistant heeft als doel een geïntegreerd overzicht te geven van de belangrijkste elementen die betrokken zijn bij antibioticumresistentie: resistente bacteriën, resistentiegenen en antibioticumresiduen. In 2016 zijn metingen op proefboerderijen gestart en zijn in samenwerking met het Landelijk MestMeetnet (RIVM) extra boeren voor het onderzoek gerekruteerd. Door nieuwe samenwerking met het kernteam van de Wettelijke OpsporingsTaken op het RIKILT kunnen additionele residuen worden meegenomen (zoals colistine). De eerste residubepalingen laten al zien dat b-lactams nauwelijks worden teruggevonden in de verschillende monsters. Waarschijnlijk is de instabiliteit van deze moleculen hier debet aan. Het project loopt goed en levert nuttige informatie op voor het *cross-cutting theme* Veehouderij – One Health.

*HERACLES - onderzoeksproject*

In dit project worden individuele en gecombineerde effecten van verschillende omgevingsfactoren (m.n. luchtverontreiniging, geluid, groen) op de gezondheid van kinderen en volwassenen in kaart gebracht. Nieuw is dat daarbij ook naar positieve gezondheidsdeterminanten wordt gekeken (groen). Onderzoek naar groen in relatie tot gezondheid bleek gecompliceerder dan gedacht. De relaties weken soms duidelijk af van lineariteit, wat de interpretatie bemoeilijkt. Alle eerder gepubliceerde onderzoeken gaan (mogelijk ten onrechte) uit van lineariteit. Ook blijken er grote verschillen tussen de gegevensbronnen over aanwezigheid van groen. Bij jongeren (17-18-jarigen) is het daadwerkelijk gebruik van groen en de determinanten daarvan onderzocht. Het gebruik blijkt minder af te hangen van de nabijheid en meer bepaald te worden door a priori beleving van groen. Het project loopt goed, hoewel onderzoek naar groen meer tijd kostte dan verwacht.

*NC ESURE - onderzoeksproject*

Het project richt zich op beslissingsondersteunende systemen om het gebruik van ecosysteemdiensten te bevorderen. Aangezien de aio in voorjaar 2016 in dienst is gekomen, zijn er nog geen inhoudelijke highlights voor dit project. Het werk sluit aan op de Atlas Natuurlijk Kapitaal (ANK).

*PS-DRINK - onderzoeksproject*

In het project PS-DRINK worden methoden ontwikkeld waarmee systematisch nieuwe risico's voor de drinkwatervoorziening kunnen worden opgespoord en beoordeeld. Ook hier is de aio eerst medio 2016 in dienst getreden. Er is een nieuwe strategische samenwerking aangegaan met de Technische Universiteit Delft (Hoogleraar Drinking Water Management) en een stuurgroep ingesteld waarin naast de

drinkwatersector, het rijk, de Vlaamse Milieumaatschappij en KWR vertegenwoordigd zijn.

#### *SafeBBE - onderzoeksproject*

SafeBBE ontwikkelt een getrappt afwegingskader waarmee veiligheids- en duurzaamheidsaspecten van chemicaliën gedurende hun levenscyclus vergeleken kunnen worden. In samenwerking met het Copernicus Instituut (Universiteit Utrecht) is een inventarisatie gemaakt van bestaande methodieken voor de analyse van duurzaamheid. Samen met 'Tweede Golf' is een tool ontwikkeld waarmee aan de hand van een paar vragen de geschiktste methodieken getoond worden. Er wordt nog gekeken hoe de tool online beschikbaar kan worden gemaakt. Om stakeholders te betrekken en om de tool te testen is een workshop voor de Energiefabriek en grondstoffenfabriek (EFGF) georganiseerd met het doel hun vragen over duurzaamheid helder te krijgen. De resultaten konden ook gebruikt worden om de geschiktste methodieken helder te krijgen. Deze zijn in een aanvullende workshop gepresenteerd, waarna de deelnemers een roadmap hebben gemaakt om verder vorm te geven aan hun innovatietrajecten en hun visie op duurzaamheid verder te ontwikkelen. Het project loopt goed met nieuwe brede samenwerkingen en betrokkenheid van stakeholders.

#### *TARGETS - onderzoeksproject*

Het project brengt in kaart welke argumentatie een rol speelt in het maatschappelijke, wetenschappelijke en politieke debat en wat de onderliggende argumentatie is op het gebied van *endocrine disruptive chemicals* (EDC) en EDC-beleid in verschillende landen. Daarbij worden drie sporen gevolgd:

- 1) Argumentatieve analyse (i.s.m. capaciteitsgroep Taalbeheersing, Argumentatietheorie en Retorica van de Universiteit van Amsterdam) van de wetenschappelijke discussie over de risicobeoordeling en risicomangement van EDCs. Deze analyse laat zien dat naast zogenoemde interpretatie-ambiguïteit door wetenschappelijke onzekerheden, het wetenschappelijke debat ook sterk gekleurd wordt door zogenoemde normatieve ambiguïteit voortkomend uit uiteenlopende normatieve waarden van experts.
- 2) Het uitvoeren van een theoretische verkenning, dat wil zeggen het identificeren van verschillende (sociaal)wetenschappelijke modellen en concepten om de rol van stakeholders bij beleidsvorming in het milieugezondheidsdomein te analyseren en te duiden.
- 3) Vaststellen van casestudies om onze onderzoeksvragen te toetsen op basis van interviews met stakeholders. De restrictie van Bisphenol A in thermisch papier is als eerste casus gekozen.

#### *IRAC - onderzoeksproject*

In het project wordt een flexibel en proefdiervriendelijk concept ontwikkeld voor geïntegreerde risicobeoordeling. Allereerst zijn de componenten die in de huidige risicobeoordeling van chemicaliën voor mens en milieu worden gebruikt, vergeleken. Dat is gedaan om te bepalen voor welke onderdelen meer synergie kan worden verkregen om de effectiviteit en de efficiëntie van de procedure voor risicobeoordeling voor de mens en het milieu te verbeteren. Conclusie is dat met betrekking tot de identificatie en fysisch-chemische eigenschappen van stoffen al een hoge mate van integratie is bereikt.

Verdere integratie van de blootstelling beoordeling kan worden bereikt door het gebruik van interne in plaats van externe dosis, monitoring van gegevens over concentraties in het milieu en voedsel, kinetische modellen (PBPK, PBTK en PBBK), dosis-responsmodellen en de beoordeling van de variabiliteit van het kritische effect tussen en binnen soorten. In een eerste casestudie zijn de overeenkomsten en verschillen tussen de humane en ecologische risico's voor een aantal organothiofosfaatesters onderzocht. Ondanks een vergelijkbaar werkingsmechanisme lijken kleine verschillen op de receptor, metabolisme en uitscheiding al aanleiding te geven tot grote verschillen in gevoeligheid tussen soorten. Deze casestudie illustreert dat meer informatie over toxicokinetiek nodig is om de waargenomen verschillen te verklaren om een integratie van humane en milieu effecten mogelijk te maken.

#### *MAKeSENSe – capacity building project*

Het gebruik van nieuwe kleine sensoren voor het meten van milieukwaliteit vanuit een *citizen science* perspectief is verkend. De samenwerking met het Smart Emission project in Nijmegen, (<http://smartemission.ruhosting.nl/>) en het Amsterdam Smart Citizen Lab van de Waag Society (<https://www.waag.org/nl>) hebben veel kennis en ervaring opgeleverd. Er blijkt een grote behoefte te zijn aan faciliteiten om sensoren te ijken/valideren. Daartoe worden nu zes meethutten ingericht. Eind 2016 ging de website [samenmetenaanluchtkwaliteit.nl](http://samenmetenaanluchtkwaliteit.nl) officieel online. Hierop komt informatie voor *citizen scientists*, en ook moet er nog een dataportaal bijkomen waarop ze hun data kwijt kunnen. In korte tijd is extern een goede reputatie opgebouwd, zoals blijkt uitnodiging om te spreken bij KNAW-bijeenkomst en bijdrage aan een boekhoofdstuk voor European Citizen Science Association. Het inmiddels afgesloten project heeft veel nieuwe samenwerkingen en zichtbaarheid voor het RIVM gegenereerd.

#### *Converge – capacity building project*

Het project was gericht op kennisintegratie van de luchtkwaliteitsmodellering binnen RIVM in verschillende centra en domeinen, en op het stroomlijnen van de activiteiten. Daarvoor is een SWOT-analyse op het luchtkwaliteitsmodellenpark uitgevoerd. Het project bracht een aantal technische (o.a. verbetering van data-assimilatie in modellen) en beleidsmatige ontwikkelpunten (o.a. noodzaak van financiering van doorontwikkeling van modellenpark) aan het licht, die in 2017 uitgewerkt worden. Het project is traag op gang gekomen, maar inmiddels succesvol afgerond.

#### *BelCEBES – capacity building project*

BelCEBES heeft als doel de crisisbestrijding bij het RIVM te verbeteren. Hiertoe is de respons van het RIVM bij casussen uit de crisisbestrijding met *Root Cause Analysis* (RCA)-methoden geëvalueerd, met als doel de dieperliggende tekortkomingen van het systeem te identificeren. Na selectie van methoden zijn twee casus uitgebreid geëvalueerd; de respons van de Milieuongevallendienst bij de explosies in de petrochemische fabriek van Shell Moerdijk in 2014 en de respons van LCI outbreakmanagement op de Salmonella Thompson-besmetting van de zalm in 2012. Uit de twee casus zijn de bevindingen verwerkt in een aangepaste, vereenvoudigde methode, die eind 2016/begin 2017 getest

wordt op de Zika-casus; de response van het RIVM op de uitbraak van Zika in het Caribisch gebied van het Koninkrijk der Nederlanden. Dit moet uiteindelijk leiden tot een aanbevolen evaluatiemethode. Het project loopt goed met interessante nieuwe samenwerking binnen het instituut.

#### *SEATS – capacity building project*

Socio-Economic Analyses of Toxic Substances in voedsel (SEATS) is een methodiek om een maatschappelijk-economische analyse van beleidsmaatregelen in de chemische voedselveiligheid uit te kunnen voeren, bijvoorbeeld in de vorm van een kosten-batenanalyse. Op dit moment is er weinig tot geen ervaring in de EU (en binnen het RIVM) met het schatten van kosten en het inventariseren van maatschappelijke overwegingen die de verandering van een voedselveiligheidsstandaard meebrengt. Inventarisatie van relevante ervaring uit drie RIVM-centra, literatuurresearch, consultatie van (inter)nationale experts en een workshop leidde tot de conclusie dat er geen methodiek specifiek beschikbaar is voor een maatschappelijk-economische analyse in relatie tot het vaststellen van voedselveiligheidsstandaarden. Wel is er veel ervaring in het chemische (REACH) en niet-chemische werkveld (bijvoorbeeld microbiologie). Een zelfontwikkelde methodiek, geënt op benadering elders, wordt getest op twee casus (lood en pesticiden). Het project kwam moeizaam op gang, maar is intussen goed op stoom gekomen.

#### *WAtsAP – innovatieproject*

In het project WAtsAP wordt een participatieve buurtschouw-app ontwikkeld met bijbehorend data-platform, waarmee (i) goede data over buurtkenmerken kunnen worden verzameld, en (ii) burgers een belangrijkere rol krijgen bij het gezonder maken van hun buurt. Dit gebeurt in samenwerking met de Hogeschool Amsterdam. Deze app wordt samen met en voor burgers uit de wijk Slotermeer (Amsterdam) ontwikkeld. Op basis van interviews is een eerste prototype gemaakt en getest door bewoners die werden begeleid door studenten. Daarna is in verschillende sessies de app sterk verbeterd. Om de maatschappelijke relevantie te verhogen wordt lokaal bestuur (stadsdeel, GGD) betrokken. Duidelijk is dat de partijen kunnen verschillen over waarvoor en door wie de app wordt ingezet: Het stadsdeel/gemeente en ook de GGD zien vooral dat de app wordt ingezet bij het gebiedsgericht werken ter verbetering van de wijk. De bewoners (Stichting Eigenwijks) vinden vooral ook het hele proces van belang en zien de app als iets wat van en voor de bewoners is. De GGD, de bewonersvereniging en het stadsdeel zijn bezig met een notitie over de vraag: wat zijn de condities voor een duurzaam gebruik van het instrument (app, het proces om tot een app te komen, de verzamelde data) in Slotermeer? Een van de highlights van het project was de nominatie voor de Global Health Innovation Prize van Yale University.

#### *2GetThere – innovatieproject*

Het project 2GetThere is gericht op het vermarkten van een instrument (mini-DOAS) voor het meten van ammoniakconcentratie in de lucht, ontwikkeld in eerder SPR-onderzoek. Daartoe is een samenwerking aangegaan met ECN. Een prototype miniDOAS is gepresenteerd op het internationale Ammoniaktreffen in Hildesheim (Duitsland). Ook is

deelgenomen aan internationale vergelijkingscampagne voor ammoniakinstrumenten in Easter Bush (Schotland). Vermarkten van een innovatie doet een beroep op andere vaardigheden dan die van de typische RIVM-onderzoeker. Begeleiding door een innovatie-adviesbureau hielp om een scherper beeld te vormen van de diverse actoren. Actoren zijn samengebracht in een workshop, met deelnemers uit binnen- en buitenland, van zusterinstituten en van samenwerkingspartner ECN. Hierdoor werd duidelijk wat potentiële gebruikers van het instrument belangrijk vinden. Een voorbeeld was de felle lamp die het instrument gebruikt, die levert soms problemen op. Verder werd succesvol ingeschreven op een tender van ons Vlaamse zusterinstituut VMM voor ammoniakmetingen. Dit project levert waardevolle inzichten op, bijvoorbeeld het gegeven dat sommige gebruikers liever een datastroom kopen dan een instrument.

*Ik Heb Nu Last – innovatieproject*

De 'Ik Heb Nu Last'-app is ontwikkeld voor het registreren van luchtwegklachten door burgers. Gegevens worden gecombineerd met gegevens over de luchtkwaliteit en met pollen aantallen van het LUMC, waarna gebruikers feedback kunnen krijgen om zo individuele patronen in hun klachten te ontdekken. In de voorlopige eerste test bleek echter dat het gemiddelde aantal meldingen van de gemiddelde gebruiker te klein en te weinig uniform was om conclusies aan te verbinden. Brede uitrol voor een uitgebreidere gegevensverzameling in samenwerking met het Longfonds werd bemoeilijkt door claims van derden over vermeend intellectueel eigendom. Het project is voortijdig beëindigd, primair omdat per deelnemer te weinig gegevens opleverde voor een zinvolle interpretatie en secundair vanwege obstakels met betrekking tot claims over vermeend intellectueel eigendom.

*SUN, GUIDEnano en FutureNanoNeeds – internationaal project*

Drie projecten zijn gericht op verbetering van de risicobeoordeling van nanomaterialen. In SUN en GUIDEnano wordt een *decision support tool* ontwikkeld die beleidsmakers en industrie moet gaan helpen om de risico's van het gebruik van nanomaterialen in producten in te schatten. Het RIVM voert onder meer toxicologische experimenten uit. Op basis van eerdere resultaten uit de inhalatiestudie met nano-CuO is besloten om te testen of dit materiaal veiliger gemaakt kan worden (*safer-by-design*) door het aanbrengen van twee verschillende coatings. Uit in vitro onderzoek met long-macrofagen en levercellen bleek dat CuO-nanodeeltjes met een negatieve lading minder schadelijk waren in vergelijking met CuO-nanodeeltjes met een positieve lading. Uit de resultaten van een dierstudie bleek echter dat zowel CuO-nanodeeltjes met een positief geladen als een negatief geladen initieel een vergelijkbare ontstekingsresponse in de long geven. Echter, na blootstelling aan de deeltjes met positieve lading houdt deze reactie langer aan bij een hersteltijd van drie weken. Het FutureNanoNeeds-project richt zich op 'nieuwe' risico's die kunnen ontstaan als gevolg van de ontwikkeling van meer geavanceerde en/of meer complexe nanostructuren, zoals nanostars, nanoflowers, nanocurls. De zogenoemde *value chain* van productie, gebruik en afvalfase van materialen staat centraal. Het RIVM richt zich op immunotoxiciteit en genotoxiciteit en op ecotoxiciteit, met name in microbiële gemeenschappen. Een probleem bij dit en andere nanoprojecten is dat er vaak zeer weinig materiaal voorhanden is voor het genereren van de

gegevens die nodig zijn voor een adequate risicobeoordeling. De EU-projecten lopen goed, ondanks belemmeringen in beschikbaarheid van onderzoeksmateriaal.

#### *GIFT – internationaal project*

Het GIFT project ontwikkelt een toolbox voor de forensische onderzoeker op een plaats delict met Chemische, Biologische, Radiologische of Nucleaire (CBRN)-agentia. Het RIVM voert onder meer microbiologisch onderzoek uit met als doel besmet bewijsmateriaal te decontamineren en te bepalen of daarna de forensische sporen nog bruikbaar zijn. Twee methoden worden getest op effectiviteit van inactivatie van deze pathogenen én het effect op de forensische sporen. Van een methode lijkt de effectiviteit niet afdoende voor volledige inactivatie van de micro-organismen, ook blijkt deze de vingerafdrukken te vernietigen. De andere methode houdt de vingerafdrukken intact. De decontaminatie-experimenten voor deze methode zullen volgend jaar worden uitgevoerd. Ook wordt onderzocht in hoeverre commerciële extractie kits micro-organismen (*E. coli*, *B. cereus spores*, bacteriofaag MS2) inactiveren, en hoe efficiënt deze geëxtraheerd en gedetecteerd kunnen worden in grond, water, bloem, bloed, speeksel, melk en veegproefmateriaal. Verder is het RIVM betrokken bij het organiseren van oefeningen met de toolkit in binnen- en buitenland. Dit blijkt lastig onder meer vanwege verschillen tussen de toolbox en de eigen nationale procedures. Na een zeer trage start door contractuele obstakels loopt het project nu goed.

#### *EUROMIX en Samenwerking EFSA – internationaal project*

EUROMix en Samenwerking EFSA zijn beide gericht op onderzoek naar en risicobeoordeling van mengsels van pesticiden. Het RIVM trekt beide activiteiten. In EUROMix werken 22 partijen samen. Daarbij worden nieuwe teststrategieën en -instrumenten voor mengsels ontwikkeld. Zij geven invulling en vervolg op het eerdere Acropolis-project. Belangrijk element is de koppeling van databases en -stromen en uitkomsten van uiteenlopende testen en modellen om zo tot risicoschattingen van mengsels te komen. De activiteiten in beide projecten hebben een hoge zichtbaarheid in binnen- en buitenland en lopen goed.





## 4 Speerpunt *Mathematical Disease Modelling* (MDM)

### **Wiskundige modellering van ziekten**

Wiskundige modellering wordt bij het RIVM gebruikt voor data-analyse, het maken van projecties, en om hypothesen te genereren en data te interpreteren. Het ontwikkelen van modellen en statistische methoden, waarmee ziekte en gezondheid in kaart gebracht kunnen worden, staat centraal binnen dit speerpunt.

### **Resultaten 2016**

Het speerpunt MDM richt zich in de periode 2015-2018 op drie grote thema's:

1. dynamica van interacterende infecties of co-morbiditeiten;
2. integrale populatiegezondheidsmaten in een dynamische omgeving;
3. modellering van individueel menselijk gedrag en de consequenties op populatie niveau.

Alle projecten zijn nu goed op gang en eerste resultaten (ingediende artikelen, presentaties bij conferenties) zijn er in sommige projecten.

### **Dynamica van interacterende infecties of co-morbiditeiten**

Ziekten werken niet onafhankelijk van elkaar, maar beïnvloeden elkaar via het immuunrespons, gedrag, causale relaties, gezamenlijke risicofactoren en andere factoren. Deze interacties hebben effect op de effectiviteit van interventies.

#### *Prometheus - onderzoeksproject*

In het project wordt onderzoek gedaan naar de interactie van verschillende HPV-stammen en van verschillende pneumokokkenstammen en de implicaties daarvan voor de effectiviteit van vaccinatie op de lange termijn. In 2016 is er een tweedaagse internationale workshop georganiseerd, over wiskundige modellen en beschikbare data voor *multi-strain* pathogenen. De workshop werd bezocht door toonaangevende wetenschappers uit Europa en de VS, en was zeer inspirerend niet alleen voor de onderzoekers van Prometheus.

#### *AIM-MRA - onderzoeksproject*

Onderzoekers doen onderzoek naar hoe herhaalde blootstelling en opbouw van immuniteit bij voedsel gerelateerde pathogenen de risico's van de bevolking beïnvloeden. De invloed van immuniteit heeft implicaties voor de interpretatie van case-control studies zoals in Havelaar en Swart (2016) wordt aangetoond.

#### *MOST - onderzoeksproject*

In dit project is een statistisch model ontwikkeld om de bron van uitbraken van voedselinfecties sneller op te sporen gedurende een lopende uitbraak.

### **Integrale populatiegezondheidsmaten in een dynamische omgeving**

Bij het speerpunt MDM wordt gewerkt aan modellen, die een groot aantal risicofactoren, hun ontwikkeling in de tijd en de impact op de volksgezondheid beschrijven. Deze modellen zijn in staat om de invloed van demografische veranderingen en andere factoren mee te nemen in projecties van toekomstige gezondheid. Deze modellen zijn een basis voor berekening en projectie van ziektelast.

#### *DEDIPOP - onderzoeksproject en DMinfra - innovatieproject*

In deze projecten zijn in samenwerking met het CBS belangrijke datasets voor de beschrijving van de Nederlandse bevolking gebruikt om een synthetische populatie op te bouwen. Deze populatie kan worden gebruikt als database en model om de impact van interventies op de populatie door te rekenen. Hiervoor is in het project DMinfra een individu gebaseerd simulatiemodel ontwikkeld, waarvan de eerste testversie intussen beschikbaar is.

### **Modellering van individueel menselijk gedrag en epidemiologie**

Bij het speerpunt MDM wordt modellen ontwikkeld die rekening houden met de invloed van sociale netwerken en/of psychologische factoren op risicogedrag en preventie.

#### *MORPHINE - onderzoeksproject*

In dit project worden vaccinatiestrategieën doorgerekend in een synthetische populatie, waarbij rekening wordt gehouden met hoe mensen elkaar beïnvloeden via hun sociale netwerken.

#### *iMPaCT - onderzoeksproject*

In dit project is een cohortstudie opgezet om te onderzoeken hoe het testgedrag voor chlamydia-infectie door psychologische factoren bepaald wordt. Met behulp van een wiskundig model wordt dan onderzocht hoe deze psychologische factoren het succes van testen op chlamydia in de populatie bepalen, dat wil zeggen voor het terugdringen van de prevalentie. Het blijkt dat de combinatie van risicoperceptie en risicogedrag een belangrijke invloed heeft op mogelijk succes van interventie en dat een interventie veel effectiever kan zijn als deze gericht wordt op personen die het risico dat ze geïnfecteerd worden laag schatten, maar wel veel risico's nemen. Bij de presentatie van deze resultaten op een internationaal Chlamydiacongres in Oxford won de onderzoeker de posterprijs.

### **Internationale samenwerking**

#### *COMPARE - internationaal project*

*COMPARE* is een multidisciplinair onderzoeksnetwerk met het doel om een grote dataset en analytische gereedschap op te bouwen waarmee informatie over voedselpathogenen internationaal gedeeld kan worden. In de dataset worden gen-sequenties en daaraan gerelateerde informatie verzameld, die het mogelijk maken om voedsel gerelateerde uitbraken snel te identificeren en onder controle te krijgen. Om dit mogelijk te maken zijn veel juridische afspraken tussen landen nodig. Het RIVM werkt ook aan oplossingen voor de hierbij optredende juridische problemen.

## 5 Speerpunt *Risk Communication* (RIC)

### **Risicocommunicatie**

Het SPR speerpunt Risicocommunicatie richt zich op het beter begrijpen hoe burgers, professionals en beleidsmakers omgaan met risico's aangaande gezondheid, veiligheid en zorg en wat er nodig is om weloverwogen oordelen en geïnformeerde keuzes te maken.

### **Doelen**

Het speerpunt Risicocommunicatie heeft als doel kennis te genereren om mensen te helpen: (1) de risico's te begrijpen waaraan zij worden blootgesteld (2) weloverwogen beslissingen te nemen over deze risico's, (3) hen aan te moedigen deze risico's te minimaliseren of te voorkomen en/of (4) het maatschappelijk draagvlak van *hazards* en technologieën te vergroten. Dit speerpunt beoogt bij te dragen aan twee maatschappelijke uitdagingen:

1. *effectief en zorgvuldig communiceren over onzekere risico's uit de omgeving;*
2. *communicatie van risico-informatie voor geïnformeerde en weloverwogen gezondheidskeuzes.*

De thema's waar het SPR RIC-speerpunt zich op richt, zijn:

1. *Inhoud en vorm van risico-informatie:* technische feiten en informatie voor keuzes. Hoe kan complexe technische, toxicologische of biologische wetenschappelijke informatie gepresenteerd worden, opdat deze gebruikt kan worden voor keuzes.
2. *Individueel niveau:* mensen in staat stellen om weloverwogen keuzes te maken. Hoe kunnen we mensen helpen om beter geïnformeerde en weloverwogen keuzes te maken over gezondheid en veiligheid.
3. *Organisatorisch niveau:* het ontwerpen en evalueren van *evidence-based* risicocommunicatie-strategieën. Wat zijn effectieve strategieën voor risico- en crisiscommunicatie en hoe kunnen organisaties zich voorbereiden op crisiscommunicatie door vertrouwen en geloofwaardigheid op te bouwen.
4. *Maatschappelijk niveau:* percepties en waarden, draagvlak en sociale dynamiek. Wat zijn de opvattingen en waarden van burgers over risico's, en hoe kunnen deze in het beleid worden meegenomen. Hoe kan de dialoog met het publiek worden verbeterd door te leren van risicocommunicatie uit het verleden die niet goed is gegaan.

Projecten gaan over een of meerdere van de hierboven genoemde onderwerpen.

### **Algemeen**

In het algemeen lopen de projecten goed, waarvan sommige met wat vertraging onder meer als gevolg van het ontbreken van sociaalwetenschappelijke expertise bij RIVM-experts. Dit is voor de meeste projecten opgelost door begeleiding van postdocs van VUmc en intensieve begeleiding door de CSO. Andere activiteiten om het

kennisgebied Risicocommunicatie te ontwikkelen zijn de cursus Risicocommunicatie, lunchlezingen en 'RIC in de Praktijk'-bijeenkomsten en een postdoc/promovendi netwerk. Voor aansturing van in ieder geval onderzoeksprojecten op het kennisgebied Risicocommunicatie blijft ondersteuning door een senior sociaalwetenschapper van groot belang. Deze expertise is momenteel onvoldoende aanwezig binnen het RIVM. Het ziet er niet naar uit dat dit binnenkort beter wordt.

### **Inhoud en vorm van risico boodschappen: technische feiten en informatie voor keuzes**

De technisch-wetenschappelijke taal uit de epidemiologie of toxicologie is veelal te complex en te beperkt om als basis voor keuzes te dienen. Deze moet vertaald worden in alledaagse taal voor mensen met verschillende cognitieve capaciteiten. Daarnaast moet de technische beschrijving van een risico (d.i. de kans op een negatieve gebeurtenis of schade) aangevuld worden met andere aspecten van een risico die belangrijk zijn voor het publiek voor de waardering van het risico, zoals controle en eerlijke verdeling. Inzicht in de percepties van burgers is van belang om betere risicocommunicatie te ontwikkelen.

#### **EMINENT - onderzoeksproject**

In dit project gaat het om niet-waarneembare risico's in arbeidssituaties zoals elektromagnetische velden en fijnstof, die werknemers vaak onderschatten. In het afgelopen jaar zijn deze twee casus uitgewerkt, is onderzoek gedaan naar de manier van voorlichten aan werknemers onder meer door middel van interviews met leidinggevenden en werknemers van diverse bedrijven. De data worden geanalyseerd en gebruikt voor het ontwikkelen van effectievere risico-communicatie.

#### **NO PANIC! - onderzoeksproject**

Dit project heeft als doel kennis te vergaren over de effecten van crisiscommunicatie, in het bijzonder de berichtgeving bij crises rondom chemische incidenten en infectieziekten, en om richtlijnen te ontwikkelen voor effectieve communicatie tijdens crises. In het afgelopen jaar is er onderzoek gedaan naar de (media-)crisis rondom rubbergranulaat op sportvelden. In drie metingen is het algemene publiek en ouders van voetballende kinderen gevraagd naar onder meer hun percepties van het risico voor de gezondheid van rubbergranulaat, maatregelen die genomen kunnen worden om het risico te verkleinen en hun mening over de door RIVM verstrekte informatie. Dit onderzoek is gepresenteerd op een internationaal congres in juni 2017.

#### **CANEPRES - onderzoeksproject**

Het doel van dit project is het bevorderen van de besluitvorming bij kankerscreening door de voorlichting van het RIVM te optimaliseren. Het project is gericht op inzicht te verkrijgen in de informatiebehoefte van de doelgroep en op basis daarvan informatie te ontwikkelen en testen. Er is een start gemaakt met een review over de attitudes en percepties van mensen over screeningen naar darmkanker, borstkanker en baarmoederhalskanker. Ook zijn er interviews met experts geweest over wat goede risicocommunicatie is voor kanker-screeningen. Voor baarmoederhalskankerscreening is onderzocht welke informatie vrouwen het belangrijkste vinden voor hun keuze al of niet mee te doen aan het bevolkingsonderzoek. Een artikel hierover is ingediend.

### **Individueel niveau: mensen in staat stellen om weloverwogen beslissingen en keuzes te maken**

Van burgers wordt verwacht dat zij zelf keuzes over hun gezondheid maken voor gezond gedrag, het wel of niet deel nemen aan bevolkingsonderzoek naar kanker, het vaccineren tegen infectieziekten of het zich beschermen tegen gevaren van buitenaf. Hoe kan informatie gepresenteerd worden om gezonde keuzes te vergemakkelijken, met name voor mensen met beperkte cognitieve vermogens? Welke *tools* helpen mensen om meer geïnformeerde en weloverwogen keuzes te maken? De projecten EMINENT en CANEPRES gaan ook over het bevorderen van weloverwogen keuzes van mensen en zijn hierboven al beschreven.

#### *COLON CANCER SCREENING - onderzoeksproject*

In dit project wordt onderzocht welke informatiele, individuele en sociale factoren meespelen bij de keuze om wel of niet aan het bevolkingsonderzoek darmkanker mee te doen, en wat de relatie is tussen de publieke opinie en de keuzes van de doelgroep om al of niet deel te nemen aan bevolkingsonderzoek. In een survey is de publieke opinie uitgevraagd. Door middel van interviews met deelnemers en niet-deelnemers aan het bevolkingsonderzoek is inzicht verkregen hoe mensen keuzes maken. Het eerste artikel is gepubliceerd, een tweede artikel is ingediend. Het onderzoek is gepresenteerd op een internationaal congres in najaar 2016.

#### *RICALTS - onderzoeksproject*

In dit project wordt onderzoek gedaan naar de effecten voor keuzes als de tweede beste optie naar gezonder gedrag wordt toegevoegd aan risicocommunicatie: stoppen met roken versus e-sigaret gebruiken en volledige versus gedeeltelijke vaccinatie. Er zijn in het afgelopen jaar focusgroep interviews gehouden met burgers uit diverse groepen.

### **Organisatorisch niveau: het ontwerpen en evalueren van *evidence-based* risicocommunicatie-strategieën**

Hoewel er al veel bekend is over risicoperceptie en risicocommunicatie, is er behoefte aan *evidence based* risicocommunicatie-strategieën en geavanceerde communicatieplannen. De projecten die bijdragen aan dit thema, zijn alle expertise-ontwikkelingsprojecten.

#### *GRASP – capacity building project*

Het project heeft als doel kennis en vaardigheden binnen het RIVM te vergroten op het gebied van *Risk Governance*. Hierbij gaat het om het integreren van bestaande kennis van stakeholder-identificatie en netwerkanalyse. Er is een netwerkanalyse gedaan met als doel snel te kunnen handelen om infectieziekten beter te bestrijden. Er is een aantal symposia georganiseerd en er wordt gewerkt aan een artikel. Het projectdeel dat gaat over stakeholdersanalyse, is deels voortgezet in de *Community of Practice*-bijeenkomsten.

#### *PRECURSOR – capacity building project*

Het doel van het project is om kennis te vergaren over communicatie van onzekere risico's, daarbij rekening houdend met de maatschappelijke betrokkenheid en perceptie. Een aantal casus dat in het verleden gespeeld heeft, is geanalyseerd: radon, thoron, nanosilica,

e-sigaretten, bestrijdingsmiddelen, Terumo-naalden en Bisfenol A (BPA). Voor alle casus zijn tijdlijninterviews gehouden met RIVM-ers en focusgroepinterviews met burgers en opdrachtgevers. Op basis van de resultaten van interviews met RIVM-ers en focusgroepen met burgers en opdrachtgevers is in een tweetal werkgroepbijeenkomsten verder doorgedacht over welke lessen hieruit getrokken kunnen worden voor een betere communicatie over onzekere risico's.

*GOCOMED – capacity building project*

Doel van het project is het ontwikkelen van een communicatieframe voor Nederlandse overheidspartijen, gericht op het informeren van burgers over risico's met betrekking tot medische producten. Het gaat om onderzoek naar de geschiktste methoden om te communiceren en naar de behoeften van burgers. Er is een bijeenkomst met veldpartijen geweest en er is een gedaan over de twee casus (Terumo-naalden en anti-conceptiepil/Diane 35).

*PARTICIPATE – capacity building project*

Het project is gebruikt om het netwerk te verstevigen op het gebied van *Risk Governance*. Er zijn er twee congressen georganiseerd op het RIVM, één door de Paris Risk Group (PRG), juni 2015 en één door de Society of Risk Assessment (SRA) - E Benelux, september 2016. Doel van de PRG is het bevorderen van de inbreng van sociale wetenschappen in onderzoek. Het verschil tussen de PRG en de SRA is dat de PRG vooral gericht is op de relatie wetenschap en beleid, waar de SRA een meer academisch karakter heeft.

**Maatschappelijk niveau: percepties, waarden en sociale dynamiek**

Risicocommunicatie is ook onderdeel van een bredere benadering van *Risk Governance*. Dat gaat over hoe een samenleving omgaat met risico's voor gezondheid en veiligheid en het identificeren, evalueren, beheren en communiceren van risico's op een participatieve en duurzame manier. Effectieve risicocommunicatie zorgt ervoor dat verschillen in perspectief overbrugd worden en faciliteert een vruchtbare uitwisseling van informatie tussen deskundigen en leken, tussen beleidsmakers en het publiek. Meer kennis is nodig over percepties, opvattingen en waarden van burgers over risico's van bijvoorbeeld nieuwe technologieën, voor een dialoog met burgers en het betrekken van burgers bij het beleid en beheer van deze risico's.

*PUR SANG – onderzoeksproject*

Het doel van het project is om aan de hand van een aantal casus te onderzoeken hoe er gecommuniceerd wordt over onzekere risico's uit de omgeving voor de gezondheid van mensen en wat dit betekent voor de risicocommunicatie naar burgers. Er is gewerkt aan een review over hoe er in de wetenschappelijke literatuur wordt geschreven over onzekere risico's (artikel is geaccepteerd). Verder zijn er over de casus nanosilicia, BPA en MOAH en ABR interviews met burgers gehouden en onlinefocusgroepen georganiseerd met diverse groepen professionals, beleidsmakers en experts over de onzekere risico's bij de vier casus. Er zijn drie presentaties gegeven op internationale congressen.

*Togather - innovatieproject*

In dit project is onderzocht hoe en of er een onlineplatform kan worden gemaakt vanuit het RIVM waar iedereen die met het RIVM wil praten, terecht kan. In dit platform kunnen zowel burgers als professionals participeren in onderzoek of via agendasetting en meedenken aan de prioritering van onderwerpen van onderzoek. Dit kan bijdragen aan effectievere risicocommunicatie. Het lijkt niet haalbaar een RIVM-onlineplatform op te zetten. Het is waarschijnlijk efficiënter om gebruik te maken van bestaande onlineplatforms. Burgers zouden het liefst mee willen doen aan invullen van onlinevragenlijsten over een onderwerp dat 'leeft' onder het publiek. Dit is uitgewerkt in het 'LuisThuis'-project waarin ouders en kinderen ondervraagd zijn naar het voorkomen en behandelen van luizen. Togather wordt voortgezet in een project dat de verschillende methoden van *citizen science* in kaart brengt en de validiteit onderzoekt.

*CONTAGION – onderzoeksproject*

In het project wordt de toepasbaarheid bestudeerd van respondent gedreven methoden (RDM) voor het bereiken van (moeilijk bereikbare) doelgroepen in Nederland die aanmerking komen voor preventieprogramma's van de overheid (zoals screening of vaccinatie). Hierbij worden zowel percepties als gedrag en de verspreiding daarvan in sociale netwerken onderzocht. Er is een online-onderzoek gedaan naar influenzavaccinatie via de GroteGriepMeting, en drie aparte onderzoeken naar chronische hepatitis B onder Chinezen, onder Vietnamezen en onder Marokkanen in Nederland. Er is een aantal artikelen in voorbereiding.





## 6 Speerpunt *System Assessment for Policy Support*

### **Doelen**

Binnen dit speerpunt worden onderzoeks- en innovatieprojecten uitgevoerd en wordt aan expertiseontwikkeling gewerkt om methoden van kennisintegratie en kennistranslatie op het gebied van gezondheid, zorg en milieu verder te ontwikkelen. De projecten zijn gericht op kennisontwikkeling over nieuwe assessmentmethoden en -technieken, op de toepassing hiervan bij concrete vraagstukken, op nieuwe methoden voor vertaling van kennis en kennisoverdracht. De resultaten worden geconcretiseerd in algemene handleidingen, richtlijnen en tools voor toekomstige gelijksoortige situaties, en daarnaast in wetenschappelijke artikelen.

### **Resultaten 2016**

In 2016 zijn verschillende projecten afgerond. De opbrengsten van die projecten zitten in *capacity building*- en methodologie-ontwikkeling om de kennisoverdracht naar en daarmee de impact op het beleid te versterken. De overige projecten lopen nog door in 2017 en daarna. De voortgang van de projecten is over het algemeen goed. De resultaten worden hieronder kort toegelicht.

#### *SARI – onderzoeksproject*

Het doel van het SARI-project is het opzetten van een *pilot sentinel surveillance*-systeem voor patiënten met ernstige luchtweginfecties, waarvoor ziekenhuisopname noodzakelijk is. In 2016 zijn de opzet, ervaringen en resultaten van de surveillance in twee ziekenhuizen in het respiratoire seizoen 2015/2016 beschreven. Hierbij is onder andere gekeken naar de kosten, baten en belasting voor de individuele ziekenhuizen, het belang van de data voor de volksgezondheid, de robuustheid van de verzamelde surveillancedata en de haalbaarheid van aanvullende diagnostiek bij de patiënten. De eerste resultaten laten zien dat ziekenhuis-surveillance haalbaar is, en dat deze relevante gegevens oplevert voor de aanpak van acute luchtweginfecties. Hierover is een artikel verschenen.

#### *FISSH – onderzoeksproject*

Het RIVM beschrijft (en weegt) aspecten van gezondheid, veiligheid en duurzaamheid van visconsumptie. Er is een methode ontwikkeld om alternatieven voor onverzadigde vetzuren te vergelijken op duurzaamheid en gezondheid. Hiermee kan een kwantitatieve afweging gemaakt worden tussen alternatieven voor duurzame, veilige en gezonde visconsumptie. Drie scenario's (wilde vis vervangen door kweekvis, bijvangst beter benutten, plantaardige alternatieven voor vis) zijn uitgewerkt, waarbij de betekenis op gezondheid, duurzaamheid en veiligheid wordt doorgerekend. Resultaten van dit project hebben bijgedragen aan de kennissynthese *Gezonde, veilige en duurzame voeding*, een internationaal artikel over de methode is ingediend. Dit project is afgerond.

#### *Citizen Science – onderzoeksproject*

In dit project worden methoden ontwikkeld en getest waarmee burgers zelf actief kunnen bijdragen aan wetenschappelijk onderzoek naar gezondheid. Uiteindelijk moet dit bijdragen aan 'sociaal robuuste' kennis.

Het is voor de lokale partners nieuw, en intensief overleg is nodig geweest om tot een goed resultaat te komen. Uit de resultaten van het project kan voorlopig geconcludeerd worden dat *citizen science* potentie heeft, maar ook dat het niet gelijk is aan 'goedkope dataverzameling' of 'makkelijke wetenschap'.

#### *Generation H – onderzoeksproject*

Er is nagegaan of een generatie-specifieke analyse van gezondheid en zorg mogelijk en zinvol is, en of deze nadere investering verdient vanuit het RIVM. Een dergelijke benadering heeft nieuwe methodologische inzichten opgeleverd en toegang gecreëerd tot nieuwe (inter)nationale netwerken. Aan de hand van het voorbeeld van beweeggedrag is duidelijk gemaakt dat dat gedrag behoorlijk verschilt tussen generaties, en dat dat effecten heeft op gezondheid gedurende de hele levensloop. Hierover is een internationaal artikel ingediend. De nieuwe inzichten zullen bijdragen aan het CCT Gezonde Levensloop, en aan de VTV-2018. Dit project is afgerond.

#### *Healthy Districts – onderzoeksproject*

Dit project richt zich op een nadere analyse van de gezondheidseffecten van de Nederlandse krachtwijkenaanpak gericht op de sociale determinanten van gezondheid. Het belangrijkste resultaat is dat de langetermijn-gezondheidseffecten van die wijkaanpak zeer beperkt lijken. Ook in vergelijkbare buitenlandse studies worden dergelijke beperkte effecten gevonden. Vanwege de zeer complexe achtergronden van de achterstanden in die wijken, en door de op gang gebrachte migratiestromen zijn de gezondheidseffecten bijzonder moeilijk te onderzoeken. Over deze studie zijn inmiddels twee publicaties geaccepteerd, deze zullen in 2017 verschijnen.

*SMAP – onderzoeksproject* Er is een nieuwe schattingsmethode ontwikkeld voor kleine geografische eenheden. De methode is als testcase toegepast op de gegevens van de gezondheidsenquête 2012. Dat leverde bruikbare, valide schattingen op van een aantal gedrags- en gezondheidsindicatoren op buurtniveau. Voor deze cijfers is veel belangstelling vanuit GGD-en en gemeenten; cijfers en kaartbeelden zijn beschikbaar gemaakt via de RIVM-website VZinfo. De methode is beschreven in een internationaal artikel dat inmiddels is geaccepteerd en in 2017 zal verschijnen.

#### *SAD PHARMACY – capacity building project*

Er is een conceptueel kader van integrale farmaceutische zorg ontwikkeld, om inzicht te krijgen in de gewenste rol van de apotheker, en om de mogelijkheden voor een monitoringssysteem op basis van valide indicatoren te onderzoeken. Tevens is een logic model voor integrale farmaceutische zorg ontwikkeld, dat als basis voor een toetsingskader kan dienen.

De relevante stakeholders op dit terrein (KNMP, Optima Farma, NHG, LHV, Zorgverzekeraars Nederland, SIR en Zorginstituut Nederland) zijn

goed bij dit onderzoek betrokken. Bovendien is beter contact gelegd met (inter)nationale experts op het gebied van farmaceutische zorg, en is goed werkcontact opgebouwd met de Patient & Consumer Health Protection Department bij het European Department for the Quality of Medicines and Health Care.

*FOODTURE – capacity building project*

Dit project heeft laten zien hoe normatieve perspectieven met betrekking tot ons toekomstige voedselaanbod en -consumptie ontwikkeld kunnen worden. Het werken met normatieve perspectieven kan helpen om bij dergelijke complexe vraagstukken de belangen en motivaties bij de verschillende perspectieven te herkennen en te zien waar er kansen liggen en waar tegenstand te verwachten is. De kennis uit dit project heeft bijgedragen aan de kennissynthese Gezonde, veilige en duurzame voeding, en heeft de kennis over hoe toekomstverkenningen kunnen worden uitgevoerd verder versterkt. Dit project is afgerond.

*Play Your Way – capacity building project*

Onderzocht is hoe spelsimulatie bij stakeholders het gebruik van (wetenschappelijke) kennis bij beleidsvorming kan vergroten en de samenwerking bij de ontwikkeling en uitvoering van lokaal gezondheidsbeleid kan vergemakkelijken. De evaluatie van het gebruik van de game in drie gemeenten laat zien dat bij de deelnemers de uptake van kennis toeneemt, de kennis over het eigen netwerk en de inzichten in de belangen van de partners in het netwerk verbetert, en de samenwerking makkelijker verloopt. De implementatie en uitvoering van de ontwikkelde game is in een businessplan uitgewerkt, en zal worden gedaan door een externe partij. Verdere ontwikkeling en wetenschappelijke evaluatie wordt daarbij gedaan door RIVM en Tranzo, Tilburg University. De game is op verschillende (internationale) congressen gepresenteerd, en een internationaal artikel is ingediend. Het project is afgerond.

*RD Info – capacity building project*

Doel van dit project was om na te gaan of door het gebruik van kunstmatige intelligentie specialistische internetkennis over zeldzame ziekten bruikbaar gemaakt zou kunnen worden voor 'leken'. Doordat het vrijwel onmogelijk bleek de juiste expertise te vinden voor een dergelijk project, en omdat de projectleider het RIVM in de loop van het project heeft verlaten, is het project voortijdig stopgezet.

*DIVE - innovatieproject*

Met vier casestudies wordt geïnventariseerd hoe interactieve datavisualisatie, bijvoorbeeld via infographics en interactieve kaarten, helpt bij het delen van complexe informatie via publicaties, websites en sociale media. Er zijn verschillende datavisualisatie-technieken uitgewerkt, uitgetest en criteria opgesteld waaraan een goede datavisualisatie moet voldoen. De bevindingen zijn opgenomen in de 'Handleiding voor datavisualisaties', er is een database met goede voorbeelden op RIVM-Insite, en er is een *Community of Practice* 'Datavisualisatie' opgericht.

*Harvesting the wisdom* - innovatieproject

Patiënten en burgers 'posten' op internet hun ervaringen met gezondheid, zorg en milieu. Onderzocht wordt of deze Big Data te gebruiken zijn voor onderzoek naar infectieziekten, kwaliteit van zorg, voedselveiligheid.

*PreCaRe* - innovatieproject

In Nederland zijn diverse initiatieven gestart om preventie, zorg en ondersteuning op regionaal niveau anders vorm te geven, ook wel populatiemanagement genoemd. Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft negen van deze initiatieven aangewezen als proeftuinen populatiemanagement. In PreCaRe worden deze negen complexe interventies geëvalueerd. PreCaRe loopt parallel met de Landelijke Monitor Populatiemanagement (LMP) die door het RIVM tussen 2013 en 2018 wordt uitgevoerd in opdracht van VWS. PreCaRe levert wetenschappelijke verdieping via drie promotietrajecten. Uit de eerste resultaten blijkt dat het realiseren van de doelstelling, de Triple Aim (betere gezondheid, betere zorg, lagere zorgkosten) bijzonder lastig te realiseren is.

*Stratigo* - innovatieproject

In dit project wordt nagegaan wat de betekenis is van de decentralisaties voor de kennis- en informatiepositie van het RIVM. Er is goede voortgang geboekt met dit project. Binnen de domeinen is een groter bewustzijn van de betekenis van de decentralisaties voor het werk van het RIVM ontstaan. In een interne workshop is nagegaan wat de decentralisatie-beweging betekent voor PIOFACH-aspecten van het RIVM. Dat heeft bruikbare, concrete acties opgeleverd die kunnen bijdragen aan het verbeteren van de kennis- en informatiepositie van het RIVM bij decentrale partijen. Onderdeel van het traject is een driedaags Leeratelier, dat gegeven wordt door de NSOB. Doel daarvan is meer inzicht krijgen over de veranderende bestuurskundige verhoudingen in Nederland, en de rol van de overheid daarin.

## 7 *Cross-cutting Themes (CCT)*

Met de komst van de *Chief Science Officers* zijn vier maatschappelijke thema's gekozen voor RIVM-brede samenwerking. Deze RIVM-brede aandachtsgebieden noemen we ook wel *cross-cutting themes*:

- Healthy Urban Living. Gezondheid, welzijn en welvaart in een gezonde, veilige en duurzame leefomgeving.
- Veehouderij - One Health. Schatting van de invloed van veehouderij op gezondheid, veiligheid en duurzaamheid.
- Veilig, gezond en duurzaam eten. Hoe veilig, gezond en duurzaam is het Nederlandse voedingspatroon en kan het beter?
- Gezonde levensloop. Inzicht in levensloop biedt aanknopingspunten voor preventie en zorg gericht op gezond ouder worden.

In 2015 is begonnen met de uitvoering ervan. Deze voortgang wordt hieronder beschreven.

### **Healthy Urban Living**

Het CCT Healthy Urban Living richt zich op het integreren van bestaande kennis van binnen en buiten RIVM op het gebied van gezonde stedelijke omgeving. In het CCT wordt onderzoek gedaan naar kennislacunes en wordt in samenwerking met belanghebbenden bestaande kennis toegepast en vertaald naar praktijksituaties. De activiteiten op het gebied van Healthy Urban Living omvatten drie strategische thema's:

- de gezonde stad gedefinieerd;
- de gezonde stad gemeten;
- de gezonde stad van de toekomst; ondersteuning keuzes stedelijke ontwikkelingen en evaluatie interventies.

### *Voortgang 2016*

Bij het CCT HUL blijft het zoeken naar de juiste scope en een koopkrachtige vraag naar activiteiten die binnen die scope passen. In 2016 zijn belangrijke stappen gezet, onder andere ten behoeve van samenwerking met hogescholen. Ook is in opdracht van de gemeente Utrecht het project 'Go! Utrecht' gestart, dat een belangrijke bijdrage kan leveren aan de toepassing van kennis van het RIVM op het terrein van Healthy Urban Living in de praktijk van een grote stad. Dit project zou een voorbeeld voor andere projecten in stedelijke gebieden kunnen zijn, waarbij al voorzichtig gekeken wordt naar Den Haag en Heerlen. In 2016 is nauwer samengewerkt met 'Gezondheid in de wijk'-activiteiten binnen het V&Z-domein. In 2017 is nog veel te doen om dit alles verder te brengen, de toegekende SPR-middelen raken echter op. Gekeken wordt naar additionele financiering, niet alleen vanuit SPR maar ook vanuit andere bronnen. Daarmee wordt 2017 een heel belangrijk jaar voor HUL.

### **Veilig, gezond en duurzaam eten**

In 2004 werd het RIVM-rapport 'Ons eten gemeten' gepubliceerd, waarin kennis over veiligheid en gezondheid van ons dagelijks eten werd geïntegreerd. In het afgelopen decennium is veel nieuwe kennis over gezondheid en veiligheid van ons eten beschikbaar gekomen, en is

bovendien het thema duurzaamheid van onze voedselproductie nadrukkelijk op de maatschappelijke agenda gezet. Het doel van dit CCT is om op basis van kennisintegratie een samenhangend antwoord te geven op de vraag hoe veilig, gezond en duurzaam ons huidige voedselconsumptiepatroon is, met welke maatregelen ons eten in welke mate veiliger, gezonder en duurzamer kan worden, waarbij nagegaan wordt in hoeverre deze doelen samengaan of botsen. Bij dit laatste onderdeel zijn ook de economische waarde van ons voedselpakket en sociaal-culturele aspecten gerelateerd aan voeding meegenomen. Drie kansen voor een gezonder en duurzamer voedingspatroon zijn niet te veel eten, een voedingspatroon met meer plantaardige en minder dierlijke producten en minder suikerhoudende en alcoholische dranken. De resultaten van deze studie zijn begin 2017 gepubliceerd en hebben, voorafgaand aan de Voedseltop, veel media-aandacht gekregen.

### *Voortgang 2016*

De kennisintegratie geeft een samenhangend antwoord op de vraag hoe veilig, gezond en duurzaam ons huidige voedselconsumptiepatroon is, waarbij ook toekomstige ontwikkelingen in ons voedselconsumptiepatroon geïdentificeerd worden. Daarnaast heeft deze kennissynthese tot doel om inzichtelijk te maken met welke maatregelen ons eten in welke mate veiliger, gezonder en duurzamer kan worden, waarbij nagegaan wordt in hoeverre deze doelen samengaan of botsen. In 2016 zijn vijf achtergrondstudies uitgewerkt, over (1) het voedingsconsumptiepatroon in Nederland, (2) de veiligheid van ons voedsel, (3) de duurzaamheid van ons voedingspatroon, (4) de gezondheid van ons voedingspatroon en (5) de toekomstverkenning. Het integratieve eindrapport 'Wat ligt er op ons bord?' is eind 2016 afgerond. Hierin is een samenhangend beeld gegeven over de veiligheid, gezondheid en duurzaamheid van ons huidige voedselconsumptiepatroon. Uit een analyse van maatschappelijke, economische en ecologische ontwikkelingen is gebleken met welke maatregelen ons eten veiliger, gezonder en duurzamer wordt. Minder eten, en een voedingspatroon met meer plantaardige en minder dierlijke producten en minder suikerhoudende en alcoholische dranken dragen bij aan meer gezondheid en duurzaamheid. Deze veranderingen gaan niet ten koste van de voedselveiligheid. Om deze ambitie waar te maken is een integrale en intensieve aanpak nodig. Daarbij is een sturende rol van de overheid gewenst, die samen optrekt met de agrarische sector, bedrijven, burgers en maatschappelijke organisaties. De inzet op integraal voedselbeleid met als onderlegger de kernboodschappen van 'Wat ligt er op ons bord?' stond op de agenda van de Voedseltop (dd. 24 januari 2017), waarin vier betrokken ministeries met elkaar spraken over de toekomst van ons voedselbeleid. In het najaar van 2017 werd door het RIVM hierover een publieksdebat georganiseerd. Tevens werd in 2017 met EZ en VWS gesproken over het uitwerken van een kennisagenda Voedsel, als vervolg op dit CCT. Het integratief rapport 'Wat ligt er op ons bord?' is eind 2016 afgerond. Een infographic met de kernboodschappen, in de vorm van een placemat, was beschikbaar op de Voedseltop van 24 januari 2017. Beide producten zijn goed ontvangen door professionals, publiek en media. De persaandacht rond de Voedseltop gaf echter aanleiding tot grote spanning met het ministerie van VWS.

## **Gezonde levensloop**

Het CCT 'Gezonde levensloop' is later gestart in april 2015 met een relatief klein budget. Er is daarom nadrukkelijk naar afbakening en focus gezocht. Gekozen is voor primaire preventie (breed opgevat, dus inclusief screeningsprogramma's, en drie leeftijdsfasen (zwangerschap en de eerste levensmaanden), adolescentie en prepensioen vanuit de drie domeinen (CiB, V&Zen M&V). Binnen de drie domeinen van het RIVM ligt nadruk op epidemiologie (V&Z), vaccinatie (CiB) en milieufactoren (M&V). Het doel is om op basis van een inventariserende kennissynthese vanuit elk domein te komen tot een overzicht dat richting geeft aan nieuw te werven onderzoeksprojecten.

### *Voortgang 2016*

In 2015 is gestart met kennis binnen de drie domeinen in kaart te brengen op gebied van zwangerschap, geboorte en impact in de eerste levensjaren, adolescentie en impact bij jongvolwassenen en prepensioen naar de eerste periode post-pensioen. In 2017 zullen de resultaten van de kennissynthese (intern) worden afgerond met een beschouwing. Het doel is om op basis van de inventariserende kennissynthese te komen tot nieuw te werven onderzoeksprojecten. Een belangrijk doel van *cross-cutting themes* is uiteraard om onderzoekers op een zelfde gebied veel meer met elkaar te laten samenwerken. Daarnaast zijn er contacten met partners buiten het RIVM gelegd.

Vanuit gezonde levensloop zijn in 2016 contacten gelegd met Life Lines (Groningen), Dynamics of Youth (UU), het UMCU en WHO. Met Lifelines is er zeswekelijks contact om ideeën over dataverzameling en gezamenlijke projecten uit te wisselen. Contacten met Dynamics of Youth zijn gericht op toekomstige samenwerkingen met de UU/campus. Met de WHO zijn wordt het gebruik van de RIVM-cohorten verkend voor de beantwoording van WHO Healthy Lifecourse-vraagstukken en wordt gepraat over een mogelijk toekomstig collaborating centre bij het RIVM op het gebied van Healthy Life course.

In 2016 is er een deelproject toegevoegd aan het CCT gezonde levensloop: een infographic maken over de levensloop. In deze infographic wordt de invloed van risicofactoren op gezond ouder worden geïllustreerd. Hiervoor wordt actief samengewerkt met het CBS. Er is een eerste prototype ontworpen, dat nu verder wordt uitgewerkt. Ook dit product zou volgens de planning in 2017 moeten worden opgeleverd. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van de modelleur lopen we hier achter op de planning.

## **Veehouderij - One Health:**

Het RIVM doet veel kennis genererend onderzoek naar, en beleidsadvisering over, uiteenlopende gezondheids-, veiligheids- en duurzaamheidsaspecten van veehouderij in Nederland. Deze activiteiten vinden plaats in verschillende domeinen in opdracht van verschillende ministeries en in SPR-projecten. Ook buiten het RIVM wordt veel kennis geproduceerd. Een kennissynthese en een landelijk geïntegreerd beeld ontbreken echter tot op heden. In het kader van dit CCT wordt een dergelijke kennissynthese gemaakt. De kennissynthese wordt uitgewerkt in vijf inhoudelijke werkpakketten. Daarbij wordt zoveel mogelijk aangesloten op bestaande indicatoren en maten voor ziektelast en ziektekosten. Voor risico's die zich daarvoor niet goed lenen, zal op basis

van een inventarisatie gezien worden welke indicatoren verder ontwikkeld moeten worden.

#### *Voortgang2016*

Het project heeft ernstig te kampen gehad met uitval van een aantal sleutelfiguren; door verandering van baan en door urgenties van het ammoniakdossier, PFOA en rubbergranulaat. Ook kon moeilijk een geschikte trekker gevonden worden voor WP5, het integratiewerkpakket. Pas in het najaar kwam het projectteam weer op sterkte en kwam er weer momentum in het werk. In de tussenliggende periode is een aantal voorlopige vingeroefeningen gedaan met nuldeordeschattingen van ziektelast- en duurzaamheidsindicatoren. Deze bleken vooral nuttig om inzichtelijk te maken hoeveel meerwerk nodig is om indicatoren toe te snijden op veehouderij en op specifieke diersoorten. Intussen zijn flinke stappen gezet in de domein overstijgende samenwerking. Niettemin is door herhaalde uitval van sleutelfiguren de output in 2016 matig.



## Bijlage 1 Publicaties uit 2016 van de SPR-periode 2015-2018

### Themes

- HEC: *Health-Economics* (HEC)
- HOR: *Host Response* (HOR)
- IRA2: *Integrated Risk Assessment* (IRA2)
- MDM: *Mathematical Disease Modelling* (MDM)
- RIC: *Risk Communication* (RIC)
- SPS: *System Assessment for Policy Support* (SPS)
- CCT: *Cross-Cutting Themes* (CCT)

✓: eerste en/of tweede en/of laatste auteur is RIVM-medewerker  
auteur vetgedrukt: RIVM-medewerker

### Theme Health Economics (HEC)

HEC, S/133001/01, Weight loss Lottery

- ✓ **1.** Swaluw K van der, **Lambooi MS**, Mathijssen JJ, **Schipper M**, Zeelenberg M, **Polder JJ**, Prast HM  
Design and protocol of the weight loss lottery- a cluster randomized trial  
Contemp Clin Trials 2016; 49: 109-115

### Theme Host Response (HOR)

HOR, S/112001/01, Early IR to Bordetella pertussis (Biomarkers)

- ✓ **2. Hovingh E**, Broek B van de and **Jongerius I**  
Hijacking Complement Regulatory Proteins for Bacterial Immune Evasion  
Frontiers in Microbiology 2016; 7:2004
- ✓ **3. Hovingh E, Gent M van, Hamstra HJ, Demkes M, Mooi FR and Pinelli E**  
Emerging Bordetella pertussis strains induce enhanced signaling of human Pattern Recognition Receptors TLR2, NOD2 and secretion of IL-10 by Dendritic Cells  
Plos one 2017; 12(1):e0170027
- ✓ **4. Hovingh ES**, van den Broek B, **Kuipers B, Pinelli E**, Rooijackers SHM, **Jongerius I**. Acquisition of C1 inhibitor by Bordetella pertussis virulence associated gene 8 results in C2 and C4 consumption away from the bacterial surface.  
PLoS Pathog. 2017 Jul 24;13(7):e1006531. doi: 10.1371/journal.ppat.1006531. eCollection 2017 Jul. PubMed PMID: 28742139; PubMed Central PMCID: PMC5542704.

HOR, S/112008/01, RSV-MD-Antibodies

- ✓ **5. Mechelen L van, Luytjes W**, Haan X de and **Wicht O**  
RSV neutralization by palivizumab, but not other monoclonal antibodies, is argued by Fc gamma receptors  
Antiviral Research 2016; 132: 1-5
- ✓ **6. Widjaja I, Wicht O, Luytjes W**, Leenhouts K, Rottier PJ, van Kuppeveld FJ, Haijema BJ, de Haan CA. Characterization of epitope-specific Anti-Respiratory Syncytial Virus (Anti-RSV) antibody responses after natural infection and after vaccination with formalin-inactivated RSV.  
J Virol. 2016; 90(13):5965-77. doi: 10.1128/JVI.00235-16.
- ✓ **7. van Erp EA, van Kasteren PB, Guichelaar T**, Ahout IML, de Haan CAM, **Luytjes W**, Ferwerda G, **Wicht O**. In vitro enhancement of RSV infection by maternal antibodies does not explain disease severity in infants. J Virol 2017; pii:JVI.00851-17. doi: 10.1128/JVI.00851-17. [Epub ahead of print]
- ✓ **8. Jans J, Wicht O, Widjaja I, Ahout IM, de Groot R, Guichelaar T, Luytjes W**, de Jonge MI, de Haan CA, Ferwerda G. Characteristics of RSV-specific maternal antibodies in plasma of hospitalized, acute RSV patients under three months of age.  
PLoS One. 2017; 12(1):e0170877. doi: 10.1371/journal.pone.0170877.

HOR, S/112007 NSE battle

- ✓ **9. Tielemans SMAJ, de Melker HE, Hahné SJM, Boef AGC, van der Klis FRM, Sanders EAM, van der Sande MAB, Knol MJ**. Non-specific effects of measles, mumps, and rubella (MMR) vaccination in high income setting: population based cohort study in the Netherlands.  
BMJ 2017; 358:j3862. doi: 10.1136/bmj.j3862.

HOR, S/133008 24/7 Health

- 10. Hulsegge G, Gupta N, Holtermann A, Jørgensen MB, Proper KI, van der Beek AJ**. Shift workers have similar leisure-time physical activity levels as day workers but are more sedentary at work.  
Scand J Work Environ Health 2017; 43(2):127-135. doi: 10.5271/sjweh.3614.
- ✓ **11. Loef B, Hulsegge G, Wendel-Vos GC, Verschuren WM, Vermeulen RC, Bakker MF, van der Beek AJ, Proper KI**. Non-occupational physical activity levels of shift workers compared with non-shift workers.  
Occup Environ Med 2017; 74(5):328-35. doi: 10.1136/oemed-2016-103878.
- ✓ **12. Hulsegge G, Boer JMA, van der Beek AJ, Verschuren WMM, Sluijs I, Vermeulen R, Proper KI**. Shift workers have a similar diet quality but higher energy intake than day workers.  
Scand J Work Environ Health. 2016; 42(6):459-68. doi:10.5271/sjweh.3593.

- ✓ **13. Loef B, van Baarle D**, van der Beek AJ, **van Kerkhof LW**, van de Langenberg D, **Proper KI**. Klokwerk + study protocol: An observational study to the effects of night-shift work on body weight and infection susceptibility and the mechanisms underlying these health effects.  
BMC Public Health 2016; 16:692. doi:10.1186/s12889-016-3317-1.
- ✓ **14. Loef B, de Hollander EL**, Boot CR, **Proper KI**. Physical activity of workers with and without chronic diseases.  
Prev Med Rep 2016; 3:30-5. doi: 10.1016/j.pmedr.2015.11.008.
- ✓ **15. Proper KI**, van de Langenberg D, **Rodenburg W**, Vermeulen RCH, van der Beek AJ, van **Steeg H**, **van Kerkhof LWM**. The Relationship between shift work and metabolic risk factors: A systematic review of longitudinal studies.  
Am J Prev Med 2016; 50(5):e147-57. doi: 10.1016/j.amepre.2015.11.013.

HOR, S/112003 CYTOVITE

- ✓ **16. Weltevrede M, Eilers R, de Melker HE, van Baarle D**. Cytomegalovirus persistence and T-cell immunosenescence in people aged fifty and older: A systematic review.  
Exp Gerontol 2016 May; 77:87-95. doi: 10.1016/j.exger.2016.02.005.
- ✓ **17. van Boven M, van de Kasstele J, Korndewal MJ, van Dorp CH, Kretzschmar M, vander Klis F, de Melker HE**, Vossen AC, **van Baarle D**. Infectious reactivation of cytomegalovirus explaining age- and sex-specific patterns of seroprevalence.  
PLoS Comput Biol 2017; 13(9):e1005719. doi: 10.1371/journal.pcbi.1005719.

#### Theme Integrated Risk Assessment

IRA2, S/122001/01, MAKESENSE

- ✓ **18. Jiang Q, Kresin F, Bregt A, Kooistra L, Pareschi E, Putten E van, Volten H and Wesseling J**  
Citizen Sensing for Improved Urban Environmental Monitoring  
Journal of Sensors 2016; 2016:article ID 5656245

IRA2, S/132091, Snel Safe & Simpel

- ✓ **19. Keizers PHJ**, Wiegard A and **Venhuis BJ**  
The quality of sildenafil active substance of illegal source  
J Pharm Biomed Anal 2016; **131**:133-9

IRA2, E/121504, SUN

- ✓ **20. Gosens I, Cassee FR**, Zanella M, Manodori L, Brunelli A, Gosta AL, **Bokkers BG, Jong WH de**, Brown D, Hristozov D and Stone V  
Organ burden and pulmonary toxicity of nano-sized copper (II) oxide particles after short-term inhalation exposure  
Nanotoxicology. 2016; 10(8):1084-95

**21.** Koivisto AJ, Kling KI, Levin M, Fransman W, **Gosens I, Cassee FR** and Jensen KA

First order risk assessment for nanoparticle inhalation exposure during injection molding of polypropylene composites and production of tungstencarbide-cobalt fine powder based upon pulmonary inflammation and surface area dose.

NanoImpact doi: 10.1016/j.impact.2016.11.002. Epub ahead of print

IRA2, E/121518, LANDMARK

**22.** Schröder JJ, Schulte RPO, Creamer RE, Delgado A, Leeuwen J van,

Lehtinen T, **Rutgers M**, Spiegel H, Staes J, Tóth G and Wall DP  
The elusive role of soil quality in nutrient cycling: A review  
Soil Use and Management 2016; 32:476-86

**23.** Schulte RPO, Bampa F, Bardy M, Coyle C, Fealy R, Gardi C, Ghaley B,  
Jordan P, Laudon H, O'Donoghue C, Ó'hUallacháin D, O'Sullivan L,  
**Rutgers M**, Six J, Toth GL, Vrebos D and Creamer R  
Making the most of our land: managing soil functions from local to continental scale

Frontiers in Environmental Science 3 (2015)

Nr. 00081, DOI=10.3389/fenvs.2015.00081. ISSN=2296-665X

IRA2, E/124505, FutureNanoNeeds

- ✓ **24.** **Zhai Y**, Hunting E, Wouters M, **Peijnenburg W** and **Vijver M**  
Silver nanoparticles, ions, and shape governing soil microbial functional diversity: Nano shapes micro  
Frontiers in Microbiology 2016; 7:1123

### **Theme Mathematical Disease Modelling**

MDM, S/113005/01, Prometheus

- ✓ **25.** **Vink MA**, Berkhof J, **Kasstele J van de**, **Boven M van and Bogaards JA**  
A bivariate mixture model for natural antibody levels to human papillomavirus types 16 and 18: baseline estimates for monitoring the herd effects of immunization  
PLoS One 2016; 11(8): e0161109

MDM, S/114005/01, AIM MRA

- ✓ **26.** Havelaar AH and **Swart AN**  
Impact of waning acquired immunity and asymptomatic infections on case-control studies for enteric pathogens  
Epidemics 2016; 17: 56-63

### **Theme Risk Communication**

- ✓ **27.** **Douma LN, Uiters E, Timmermans DRM.** The Dutch public are positive about the colorectal cancer-screening programme, but is this a well-informed opinion?  
BMC public health 16 (1), 2018

- ✓ **28. Jansen T, Claassen C, Van Poll R, Van Kamp I, Timmermans DRM.** Breaking Down Uncertain Risks for Risk Communication: A Conceptual Review of the Environmental Health Literature. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy* 2017

**Theme System Assessment for Policy Support**

SPS, S/015026/01, Citizen Science

- ✓ **29. Broeder L den, Devilee J, Oers H van, Schuit J** and Wagenmakers A  
Citizen Science for public health.  
*Health Promotion International* (doi: 10.1093/heapro/daw086) epub ahead of print

SPS, S/113006/01, SARI

- ✓ **30. Marbus SD,** Oost JA van, **Hoek W van der, Meijer A,** Polderman FN, Jager CPC de, Groeneveld GH, Schneeberger PM and **Gageldonk-Lafeber AB van**  
Ernstige acute luchtweginfecties: de ontbrekende bouwsteen in de surveillancepiramide *Nederlands Tijdschrift voor Medische Microbiologie* 2016; 24: 52-56

SPS, S/133002/01, PreCaRe

- ✓ **31.** Vries EF de, **Struijs JN,** Heijnk R, Hendrikx RJP and **Baan CA**  
Are low-value care measures up to the task? A systematic review of the literature  
*BMC Health Serv Res* 2016; 16: 405
- ✓ **32.** Hendrikx RJP, **Drewes H,** Spreeuwenberg M, Ruwaard D, **Struijs J** and **Baan CA**  
Which Triple Aim related measures are being used to evaluate Population Management initiatives? An international comparative analysis  
*Health Policy* 2016; 120: 471-485

## Bijlage 2 Publicaties uit 2016 van de SPR-periode 2011-2014

### Themes

- ANT: *Application of New Technologies*
- FKA: *Filling the gap: from Knowledge to Action*
- HEA: *Healthy Ageing*
- HSL: *Healthy and Sustainable Living environments*
- IDD: *Infectious Disease Dynamics*
- IRA: *New dimensions on Integrated (Risk) Assessments in public health and environment*
- SVR: *Strategic Vaccine Research*

✓: eerste en/of tweede en/of laatste auteur is RIVM-medewerker  
auteur vetgedrukt: RIVM-medewerker

### Filling the gap: from Knowledge to Action

FKA, S/205006, ePublic health: fresh approaches to infectious disease control

- ✓ **1. Beaujean DJMA, Crutzen R, Gassner F, Ameling C, Wong A, Steenbergen JE van, Ruwaard D**  
Comparing the effect of a leaflet and a movie in preventing tick bites and Lyme disease in The Netherlands  
BMC Public Health 2016; 16:495
- ✓ **2. Beaujean DJMA, Gassner F, Wong A, Steenbergen JE van, Crutzen R and D. Ruwaard**  
Education on tick bite and Lyme borreliosis prevention, aimed at schoolchildren in the Netherlands: comparing the effects of an online educational video game versus a leaflet or no intervention  
BMC Public Health 2016; 16(1):1163
- ✓ **3. Beaujean DJ and Sprong H**  
Evidence-based health promotion programmes and tools to prevent tick bites and Lyme borreliosis.  
In: M.A.H. Braks, S.E. van Wieren, W. Takken, and H. Sprong, editors. Ecology and prevention of Lyme borreliosis. Wageningen Academic Publishers, 2016:319-26

FKA S/260216 Factors influencing willingness to participate in preventive interventions: discrete choice experiments

- ✓ **4. Veldwijk J, Determann D, Lambooi MS, van Til JA, Korfage IJ, de Bekker-Grob EW and de Wit GA**  
Exploring how individuals complete the choice tasks in a discrete choice experiment: an interview study  
BMC Med Res Method 2016; 16:45; doi 10.1086/s12874-016-0140-4
- ✓ **5. Veldwijk J, Essers BAB, Lambooi MS, Dirksen CD, Smit HA and de Wit GA**

Survival or mortality: does risk attribute framing influence decision-making behavior in a discrete choice experiment?

Value Health 2016;19(2):202-9

- ✓ **6. Veldwijk J, Lambooi M**, Kallenberg F, **van Kranen H**, Bredenoord A, Dekker E, Smit HA and **de Wit GA**  
Preferences for genetic screening for colorectal cancer within a population-based screening program: a discrete choice experiment  
Eur J Human Genetics 2016;24(3):361-6

FKA, S/260286, Combining resources in health care: How can we prepare our human resources to exploit our technological resources

- ✓ **7. Lambooi MS** and Koster F  
How organizational escalation prevention potential affects success of implementation of innovations: electronic medical records in hospitals  
Implementation science 2016; 11(1):75

### Theme Healthy Ageing

HEA, S/132002, Biomarkers of Frailty

- ✓ **8. Rietman ML, A DL van der, Oostrom SH van, Picavet HSJ, Dollé MET, Steeg H van, Verschuren WMM and Spijkerman AMW**  
The association between BMI and different frailty domains: A U-shaped curve?  
J Nutr Health Aging IF 3.199 ; epub ahead of print
- ✓ **9. Vermeij WP\*, Dollé ME, Reiling E, Jaarsma D, Payan-Gomez C, Bombardieri CR, Wu H, Roks AJ, Botter SM, van der Eerden BC, Youssef SA, Kuiper RV, Nagarajah B, van Oostrom CT, Brandt RM, Barnhoorn S, Imholz S, Pennings JL, de Bruin A, Gyenis A, Pothof J, Vijg J, van Steeg H, Hoeijmakers JH**  
Restricted diet delays accelerated ageing and genomic stress in DNA-repair-deficient mice  
Nature 2016; 537(7620);427-31 IF 41.458
- ✓ **10. Jongbloed F, de Bruin RWF, Klaassen RA, Beekhof P, van Steeg H, Dor FJMF, van der Harst E, Dollé MET, IJzermans JNM**  
Short-Term Preoperative Calorie and Protein Restriction Is Feasible in Healthy Kidney Donors and Morbidly Obese Patients Scheduled for Surgery.  
Nutrients 2016; 8(5) pii: E306. doi: 10.3390/nu8050306. IF 4.064
- 11. Stuetz W, Weber D, Dollé MET, Jansen E, Grubeck-Loebenstien B, Fiegl S, Toussaint O, Bernhardt J, Gonos ES, Franceschi C, Sikora E, Moreno-Villanueva M, Breusing N, Grune T, Bürkle A.**  
Plasma Carotenoids, Tocopherols, and Retinol in the Age-Stratified (35-74 Years) General Population: A Cross-Sectional Study in Six European Countries.  
Nutrients 2016; 8(10):pii:e614 IF 4.064

**12.** Bacalini MG, Deelen J, Pirazzini C, De Cecco M, Giuliani C, Lanzarini C, Ravaioli F, Marasco E, van Heemst D, Suchiman HE, Sliker R, Giampieri E, Recchioni R, Mercheselli F, Salvioli S, Vitale G, Olivieri F, **Spijkerman AMW, Dollé MET**, Sedivy JM, Castellani G, Franceschi C, Slagboom PE, Garagnani P.  
Systemic Age-Associated DNA Hypermethylation of ELOVL2 Gene: In Vivo and In Vitro Evidences of a Cell Replication Process.  
J Gerontol A Biol Sci Med Sci ; Epub ahead of print. IF 5.017

**13.** Valentini E, Zampieri M, Malavolta M, Bacalini MG, Calabrese R, Guastafierro T, Reale A, Franceschi C, Hervonen A, Koller B, Bernhardt J, Slagboom PE, Toussaint O, Sikora E, Gonos ES, Breusing N, Grune T, **Jansen E, Dollé MET**, Moreno-Villanueva M, Sindlinger T, Bürkle A, Ciccarone F, Caiafa P.  
Analysis of the machinery and intermediates of the 5hmC-mediated DNA demethylation pathway in aging on samples from the MARK-AGE Study.  
Aging (Albany NY). 2016; 8(9):1896-922. doi: 10.18632/aging.101022. IF 4.07

**14.** Ciccarone F, Malavolta M, Calabrese R, Guastafierro T, Bacalini MG, Reale A, Franceschi C, Capri M, Hervonen A, Hurme M, Grubeck-Loebenstein B, Koller B, Bernhardt J, Schön C, Slagboom PE, Toussaint O, Sikora E, Gonos ES, Breusing N, Grune T, **Jansen E, Dollé M**, Moreno-Villanueva M, Sindlinger T, Bürkle A, Zampieri M, Caiafa P.  
Age-dependent expression of DNMT1 and DNMT3B in PBMCs from a large European population enrolled in the MARK-AGE study.  
Aging Cell. 2016; 15(4):755-65. doi: 10.1111/acer.12485. IF 6.074

**15.** Visser WE, Bombardieri CR, Zevenbergen C, Barnhoorn S, Ottaviani A, van der Pluijm I, Brandt R, Kaptein E, van Heerebeek R, van Toor H, Garinis GA, Peeters RP, Medici M, van Ham W, Vermeij WP, de Waard MC, de Krijger RR, Boelen A, Kwakkel J, Kopchick JJ, List EO, Melis JP, Darras VM, **Dollé MET**, van der Horst GT, Hoeijmakers JH, Visser TJ.  
Tissue-Specific Suppression of Thyroid Hormone Signaling in Various Mouse Models of Aging.  
PLoS One. 2016; 11(3):e0149941. doi: 10.1371/journal.pone.0149941. IF 3.535

**16.** Braun F, Rinschen MM, Bartels V, Frommolt P, Habermann B, Hoeijmakers JH, Schumacher B, **Dollé ME**, Müller RU, Benzing T, Schermer B, Kurschat CE. Altered lipid metabolism in the aging kidney identified by three layered omic analysis.  
Aging (Albany NY). 2016; 8(3):441-57. IF 4.07

HEA, S/210216, Willingness of Elderly to vaccinate

- ✓ **17. Kristensen M\*, Lier A van\* (Shared first author), Eilers R, McDonald SA**, Opstelten W, **Maas N van der, Hoek W van der, Kretzschmar ME**, Nielen MM and **Melker HE de**  
Burden of four vaccine preventable diseases in older adults  
Vaccine 2016; 34:942-9



HEA, S/260226, Life course approach to ageing

- ✓ **18. Rooth V, Oostrom SH van, Deeg DJH, Verschuren WMM, and Picavet HSJ**  
Common trajectories of physical functioning in the Doetinchem Cohort Study  
Age & Ageing 2016; 45(3):353-9

HEA, S/260236, Healthy vascular ageing

- ✓ **19. Hulsegge G, Spijkerman AMW** Schouw YT, Bakker SJ, Gansevoort RT, Smit HA and **Verschuren WMM**  
Trajectories of Metabolic Risk Factors and Biochemical Markers prior to the Onset of Cardiovascular Disease - The Doetinchem Cohort Study  
PLoS One 2016; 11:e0155978
- ✓ **20. Hulsegge G, Herber-Gast GCM, Spijkerman AMW, Picavet HSJ**, van der Schouw YT, Bakker SJL, Gansevoort RT, **Dollé MET**, Smit HA, **Verschuren WMM**  
Obesity and Age-Related Changes in Markers of Oxidative Stress and Inflammation Across Four Generations  
Obesity 2016;24(6):1389-96

HEA, S/260296/260306, Early origin of disease & 3th round PIAMA research

- ✓ **21. Berentzen NE, Wijga AH**, Rossem L van, Koppelman GH, Nieuwenhuizen B van, Gehring U, **Spijkerman AMW** and Smit HA  
Family history of myocardial infarction, stroke and diabetes and cardio metabolic markers in children  
Diabetologia. 2016; 59(8):1666-74
- ✓ **22. Picavet HS, Berentzen N**, Scheuer N, Ostelo RW, Brunekreef B, Smit HA and **Wijga A**. Musculoskeletal complaints while growing up from age 11 to age 14: the PIAMA birth cohort study  
Pain 2016;157(12):2826-33

HEA, E/340006, Supplements

- ✓ **23. E Jansen**, D Viezeliene, **P Beekhof, E Gremmer**, L Ivanov  
Tissue-specific effects of vitamin E supplementation  
Int J Mol Sci 2016; 17(7):pii:E1166 DOI:10.3390/ijms17071166

HEA, E/340032, CHANCES

- 24. Schöttker B, Saum KU, Jansen EHJM**, Holleczer B, Brenner H  
Associations of metabolic, inflammatory and oxidative stress markers with total morbidity and multi-morbidity in a large cohort of older German adults  
Age Ageing 2016; 45(1):127-35 DOI:10.1093/ageing/afv159
- 25. Ordóñez-Mena JM, Schöttker B, Fedirko V, Jenab M, Olsen A, Halkjær J, Kampman E, Groot L de, Jansen EHJM, Bueno de**

**Mesquita B**, Peeters P, Siganos G, Wilsgaard T, Perna L, Holleczeck B, Orfanos P, Trichopolou A, Boffetta P and Brenner H  
On behalf of the Consortium on Health and Ageing: Network of Cohorts in Europe and the United States (CHANCES).  
Pre-diagnostic vitamin D concentrations and cancer risks in older individuals: an analysis of cohorts participating in the CHANCES consortium.  
Eur J Epidemiol 2016; 31(3):311-23 DOI 10.1007/s10654-015-0040-7

**26.** Horvat P, Gardiner J, Kubinova R, Pajak A, Tamosiunas A, Schoettker B, Pikhart H, Peasey A, **Jansen EHJM** and Bobak M  
Serum folate, vitamin B-12 and cognitive function in middle and older age: the HAPIEE study. Exp Gerontol 2016; 76:33-8  
DOI:10.1016/j.exger.2016.01.011

**27.** Horvat P, Kubinova R, Pajak A, Tamosiunas A, Schöttker B, Pikhart H, Peasey A, Kozela M, **Jansen EHJM**, Singh-Manoux A and Bobak M  
Blood-based oxidative stress markers and cognitive performance in early old age: the HAPIEE study.  
Dement Geriatr Cogn Disord, 2016;42:297-309  
DOI:10.1159/000450702

HEA, E/370002, Adequate medication Use by elderly outpatients

- ✓ **28. Notenboom K**, Leufkens HGM, Vromans H, Bouvy ML  
Learning from Patients: Identifying Design Features of Medicines that Cause Medication Use Problems  
Int. J. Pharm. 2017; 517(1-2):128-34 DOI  
10.1016/j.ijpharm.2016.12.004
- ✓ **29. Notenboom K**, Vromans H, **Schipper M**, Leufkens HGM and Bouvy ML  
Relationship between age and the ability to break scored tablets.  
Front Pharmacol. 2016; 7:222

### **Healthy and Sustainable Living environments**

HSL S/260246 Context of health disparities

- ✓ **30. Ruijsbroek A**, Droomers M, Groenewegen PP, Hardyns W, Stronks K  
The interplay between neighbourhood characteristics: the health impact of changes in social cohesion, disorder and unsafety feelings  
Health Place 2016; 39:1-8
- ✓ **31. Ruijsbroek A, Mohnen SM**, Droomers M, **Kruize H**, Gidlow C, Gražulevièiene R, Andrusaityte S, Maas J, Nieuwenhuijsen MJ, Triguero-Mas M, Masterson D, Ellis N, **Van Kempen E**, Hardyns W, Stronks K, Groenewegen PP  
Neighbourhood green space, social environment and mental health: an examination in four European cities  
Int J Public Health: DOI: 10.1007/s00038-017-0963-8

HSL, S/607020, Measurably Sustainable project

**32.** Pilière, AFH, Verberk WCEP, Gräwe M, **Breure AM**, Dyer SD, **Posthuma L**, **Zwart D de**, Huijbregts MAJ and Schipper AM  
On the importance of trait interrelationships for understanding environmental responses of stream macroinvertebrates  
Freshwater Biology 2016; 61(2):181-94

- ✓ **33. Posthuma L**, Dyer SD, **Zwart D de**, Kapo K, Holmes CM and Burton GA Jr  
Eco-epidemiology of aquatic ecosystems: Separating chemicals from multiple stressors  
Science of The Total Environment 2016; 573:1303-9
- ✓ **34. Posthuma L** and **Breure AM**  
Naar een niet-toxisch milieu  
EnvChemTox Nieuwsbrief van de NVT 2016; 37:5-8

HSL, S/607021, Climate Cascades

**35.** Stergiadi M, Perk M van der, **Nijs TCM de** and Bierkens MFP  
Effects of climate change and land management on soil organic carbon dynamics and carbon leaching in northwestern Europe.  
Biogeosciences 2016; 13(5):1519-36

**36.** Wijngaard RR, Perk M van der, Grift B van der, **Nijs TCM de** and Bierkens MFP  
The impact of climate change on metal transport in a lowland catchment.  
Water Air Soil Pollut 2017; 228(3):107

- ✓ **37. Sterk A**, Man H de, **Schijven JF**, **Nijs TCM de**, **Roda Husman AM de**  
Climate change impact on infection risks during bathing downstream of sewage emissions from CSOs or WWTPs.  
Water Research 2016; 105: 11-21
- ✓ **38. Sterk A**, **Schijven JF**, **Roda Husman AM de**, **Nijs TCM de**  
Effect of climate change on runoff of Campylobacter and Cryptosporidium from land to surface water.  
Water Research 2016; 95: 90-102

#### **Theme Infectious Disease Dynamics**

IDD, S/114001, Molecular Data for MRA

- ✓ **39. Pielaat A**, **Kuijpers A**, **Delfgouw-van Asch E**, **Pelt W van** and **Wijnands LM**  
Phenotypic behavior of 35 Salmonella enterica serovars compared to epidemiological and genomic data.  
Procedia Food Science 2016; 7:53-8

IDD, S/210146, Cytomegalovirus (CMV) infections: disease burden and implications for primary and secondary preventive measures

- ✓ **40. Korndewal MJ, Vossen AC, Cremer J, VAN Binnendijk RS, Kroes AC, van der Sande MAB, Oudesluys-Murphy AM, DE Melker HE**  
Disease burden of congenital cytomegalovirus infection at school entry age: Study design participation rate and birth prevalence  
*Epidem Infect* 2016; 144(7):1520-7

IDD, S/210206, Environmental risk factors Q-fever

- ✓ **41. Leuken JPG van, Swart AN, Havelaar AH, Pul A van, Hoek W van der** and Heederik D  
Atmospheric dispersion modelling of bioaerosols that are pathogenic to humans and livestock – A review to inform risk assessment studies  
*Microbial Risk Analysis* 2016; 1:19–39
- ✓ **42. Leuken JPG van, Swart AN, Droogers P, Pul A van, Heederik D and Havelaar AH**  
Climate change effects on airborne pathogenic bioaerosol concentrations: a scenario analysis  
*Aerobiologia* 2016; 32(4):607-17 DOI 10.1007/s10453-016-9435-5
- ✓ **43. Leuken JPG van, Swart AN, Brandsma J, Terink W, Kastelele J van de, Droogers P, Sauter F, Havelaar AH and Hoek W van der**  
Human Q fever incidence is associated to spatiotemporal environmental conditions  
*One Health* 2016; 2:77–87

#### **Theme New dimensions on Integrated (Risk) Assessments in public health and environment**

IRA, S/121001, Solution-Focused Core Lessons on Evaluations in Sustainability (SOFOCLES)

- ✓ **44. Zijp MC, Posthuma L, Wintersen A, Devilee J and Swartjes FA**  
Definition and use of Solution-focused Sustainability Assessment: A novel approach to generate, explore and decide on sustainable solutions for wicked problems  
*Environment International* 2016; 91:319-31

IRA, S/121503, Solutions

- ✓ **45. Posthuma L, Dyer SD, Zwart D de, Kapo K, Holmes CM and Burton Jr GA**  
Eco-epidemiology of aquatic ecosystems: Separating chemicals from multiple stressors.  
*Sci Total Environ* 2016; 573:1303-19
- 46. Sabater, S., Segner, H., Posthuma, L. and Barceló, D.**  
In response: The evidence—What actions are needed to effectively transfer from science to policy? An academic perspective.  
*Environmental Toxicology and Chemistry* 2015; 34(6): 1208-10

IRA, S/340008, Assuring safety without animal testing (ASAT)

- ✓ **47. Dik S, Rorije E, Schwillens P, Loveren H van, Ezendam J**  
Can the direct peptide reactivity assay be used for the identification of respiratory sensitization potential of chemicals?  
Toxicol Sci 2016; 153 (2):361-71

IRA, S/607023, Integrated risk assessment nanomaterials (IRAN)

- ✓ **48. Braakhuis HM, Giannakou C, Peijnenburg WJGM, Vermeulen J, Loveren H van and Park M**  
Simple in vitro models can predict pulmonary toxicity of silver nanoparticles  
Nanotoxicology 2016; 10(6):770-9

IRA, S/610020, D-Light & Food

- ✓ **49. Dijk P van, Outer P den, Kranen H van and Slaper H**  
The action spectrum for vitamin D3: initial skin reaction and prolonged exposure.  
Photochem Photobiol Sci 2016; 15(7):896-909

**50.** Heikkilä A, Kaurola J, Lakkala K, Karhu JM, Kyrö E, Koskela T, Engelsen O, **Slaper H**, and Seckmeyer G  
European UV DataBase (EUVDB) as a repository and quality analyzer for solar spectral UV irradiance monitored in Sodankylä.  
Geosci Instrum. Method. Data Syst 2016; 5(2):333-45.  
DOI:10.5194/gi-5-333-2016

**51.** Lanjouw E, Brankovic I, Pleijster J, Spaargaren J, Hoebe CJPA, **Kranen H van**, Ouburg S, Morré SA  
Specific polymorphisms in the vitamin D metabolism pathway are not associated with susceptibility to Chlamydia trachomatis infection in humans  
Pathogens and Disease 2016; 74:pii:ftw010 DOI:  
10.1093/femspd/ftw010

IRA, S/630023, Investigating the role of individual attitudes in deciding about uncertain risks (IRRIDIUM)

- ✓ **52. Spruijt P**, Knol AB, Petersen AC and **Lebret E**  
Differences in views of experts about their role in particulate matter policy advice: empirical evidence from an international expert consultation  
Environmental Science & Policy, 2016 59:44-52

### **Theme Strategic Vaccine Research**

SVR, S/000139, Identifying long-term specific pathogen immunity after vaccination

- ✓ **53. Lee S van der et al.**  
Children 4 years of age reporting local adverse events after the 5th DTaP-IPV vaccination show elevated immune responses to several vaccine antigens

Accepted in the Pediatric Infectious Diseases Journal

- ✓ **54. Doedée AMCM, Kannegieter M, Ozturk K, Loveren H van, Janssen R, Buisman AM**  
Higher numbers of memory B-cells and Th2-cytokine skewing in high responders to hepatitis B vaccination  
Vaccine 2016; 34(19): 2281-9

SVR, S/000302, T cells in mumps vaccine failure

- ✓ **55. Han WGH, Emmelot ME, Jaadar H, Hulscher HI ten, Els CACM van, Kaaijk P**  
Development of an IFN $\gamma$  ELISPOT for the analysis of human T cell response against mumps virus  
J Immunol Methods 2016; 431:52-9. doi: 10.1016/j.jim.2016.02.010

- ✓ **56. Gouma S, Hulscher HI ten, Schurink-van 't Klooster TM, Melker HE de, Boland GJ, Kaaijk P, Els CA van, Koopmans MP and Binnendijk RS van**  
Mumps-specific cross-neutralization by MMR vaccine-induced antibodies predicts protection against mumps virus infection  
Vaccine 2016; 34(35):4166-71. doi: 10.1016/j.vaccine.2016.06.063

SVR, S/230076, B cell memory – fingerprint of cross-protective immunity

- ✓ **57. Mesman AW, Westerhuis BM, Hulscher HI ten, Jacobi RH, Bruin E de, Beek J van, Buisman AM, Koopmans MP and Binnendijk RS van**  
Influenzavirus A(H1N1)2009 antibody-dependent cellular cytotoxicity in young children prior to the H1N1 pandemic  
J Gen Virol 2016; 97:2157-65 . doi: 10.1099/jgv.0.000552

**58. Vries RD de, Nieuwkoop NJ, Pronk M, Bruin E de, Leroux-Roels, Huijskens EGW, Binnendijk RS van, Krammer F, Koopmans MPG and Rimmelzwaan GF**  
Influenza virus-specific antibody dependent cellular cytotoxicity induced by vaccination or natural infection.  
Vaccine 2016; 35(2):238-47 DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.11.082

SVR, S/230466, Strengthening memory immunity in the aged population by vaccination pre-elderly

- ✓ **59. Heiden M van der, Zelm MC van, Bartol SJW, Rond LGH de, Berbers GAM, Boots AMH, Buisman AM**  
Differential effects of Cytomegalovirus carriage on the immune phenotype of middle-aged males and females  
Scientific Reports 2016, 6:26892 | DOI: 10.1038/srep26892

## Bijlage 3 Wetenschappelijke kwaliteit

De door het RIVM gehanteerde methode om de publicaties te analyseren is voor het eerst in de ronde 2003-2006 toegepast. Die analyse is gebaseerd op de methodiek die de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht destijds ontwikkelde en gaat uit van gemiddelden van Journal Impact Factoren (JIF's) van zelf gekozen doeltijdschriften. De Commissie van Toezicht (CVT) heeft aangegeven die analyse niet langer heel zinvol te vinden, vanwege de beperkte waarde die impactfactoren van tijdschriften hebben voor wetenschappelijke kwaliteit en omdat er voor de resultaten geen benchmark bestaat. Bij wijze van proef is CWTS van de Universiteit Leiden gevraagd, om de door hen ontwikkelde bibliometrische analyse methode op grond van citaties toe te passen op de SOR ronde 2011-2014. Op het gebied van bibliometrische analyse voor wetenschappelijke impact is CWTS van de Universiteit Leiden een leidende organisatie. Dit instituut heeft een methode ontwikkeld om citaties van individuele artikelen op een genormaliseerde wijze te analyseren en te vergelijken. In vergelijking met de 'doeltijdschriften-methode' geeft de CWTS-methode veel betere en relevantere informatie (citaties van de artikelen zelf) in plaats van JIF's. Ook kunnen de resultaten van de CWTS-methode vergeleken worden (benchmark) met de rest van de wetenschappelijke wereld (of specifieke organisaties). Dat kon met de doeltijdschriften-methode niet. Voorstel is om de CWTS-methodiek voorlopig te hanteren in de analyses van SPR naast de eigen analyses van maatschappelijke impact. De analyse zal maximaal eenmaal per vier jaar worden gedaan en in de eindrapportage worden gepubliceerd. Er wordt dus niet over gerapporteerd in de jaarrapportages.

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*