Influenza(achtige ziektebeelden)

Rubriekhouder: Nivel (1970-2017); sinds 1992 in samenwerking met het Nationaal Influenza Centrum.

Inleiding

Influenza is een belangrijk volksgezondheidsprobleem.
Influenza veroorzaakt extra consulten en visites door huisartsen, meer werk in de verzorgings- en verpleeghuizen, extra belasting van ziekenhuizen door meer verwijzingen en opnames en een toename van de sterfte. Daarnaast veroorzaakt influenza vaak ziekteverzuim wat verlies aan productie inhoudt en van absentie op scholen.

Elk jaar wordt een groot aantal patiënten met influenza gediagnosticeerd in de wereld en ook in Nederland. Het gebruikelijke 'influenzaseizoen' loopt van week 40 tot week 20 van het jaar erop. In de zogenaamde interpandemische situatie komt een influenza epidemie op het noordelijk halfrond eigenlijk alleen voor in de winter. Een pandemie kan ook buiten dit seizoen voorkomen en dit fenomeen deed zich voor in 2009. Sinds het begin (1970) van de registratie van influenza-achtige ziektebeelden (IAZ) zijn de influenza epidemieën begonnen tussen medio november en begin maart met uitzondering van de pandemie in 2009, die al vanaf begin oktober (week 41) tot een epidemie in Nederland leidde, vroeger dan ooit tevoren gedurende de registratie van IAZ in de peilstations.

De historie van goed beschreven uitbraken van respiratoire infecties gaat terug tot de jaren 1173/1174. Het in die winter beschreven optreden van luchtweginfecties wordt beschouwd als een goede beschrijving van een influenza-epidemie. Sinds het einde van de 12e eeuw zijn meerdere, soms wereldwijde, uitbraken van wat op influenza leek beschreven.
In de 20ste en 21ste eeuw is de wereld getroffen door een viertal pandemieën (de Spaanse griep (1918/1919), de Aziatische griep (1957/1958), de Hong Kong griep (1968/1969) en de 2009 pandemie (2009/2010), waarvan die in de jaren 1918/1919 de meeste indruk en ook angst heeft achter gelaten (plusminus 40 miljoen doden over de hele wereld). In 1933 pasten delen van de influenza-puzzel in elkaar en werd het influenzavirus aangetoond en verantwoordelijk gehouden voor kleine of meer omvangrijke uitbraken van acute luchtweginfecties waarbij sterfte niet ongewoon was. Ook kon bewezen worden dat influenza overdraagbaar was van dier op dier, van dier op mens en van mens op mens.

Na de Tweede Wereldoorlog besloot in 1949 de inmiddels opgerichte Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) tot de surveillance van influenza. Nationale Influenza Centra werden opgericht die speurden naar het voorkomen van influenza en daarover rapporteerden aan de WHO. Het duurde tot begin van de jaren zestig dat de eerste registraties van start gingen waarbij het voorkomen van influenza onder de bevolking door peilstationsartsen werd vastgelegd (in Engeland en Wales). Andere Europese landen volgden.
Nederland startte in 1970 met de oprichting van de peilstations: een representatief landelijk netwerk dat vooraf gegaan was door lokale netwerken in een aantal grote steden.
Begin jaren negentig werd de surveillance van influenza opnieuw kwalitatief verbeterd. Vanaf 1992/1993 worden door peilstationsartsen in een toenemend aantal Europese landen bij patiënten met een influenza-achtig ziektebeeld (IAZ) of een acute luchtweginfectie een neus- en/of keelwat afgenomen, welke voor onderzoek naar het laboratorium van het Nationale Influenza Centrum wordt verstuurd voor virologisch onderzoek. Zo ook in Nederland, waar de monsters onderzocht worden op het virologisch laboratorium van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) dat met het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam het Nederlandse Nationaal Influenza Centrum vormt.

Methode

De huisarts registreert de patiënten die haar raadplegen met een influenza-achtige ziekte (IAZ), die moeten voldoen aan de volgende criteria (Pel. 1965*[6]):

1. Een acuut begin, dus hoogstens een prodromaal stadium van drie tot vier dagen (inclusief preëxistente luchtweginfectie op een niet ziek makend niveau).
2. De infectie moet gepaard gaan met een temperatuurverhoging van tenminste 38oC, rectaal.
3. Tenminste één van de volgende symptomen moet aanwezig zijn: hoest, neusverkoudheid, rauwe keel, frontale hoofdpijn, retrosternale pijn, myalgieën.

*) Pel. J.Z.S., 1965 Proefonderzoek naar de frequentie en de aetiologie van griepachtige ziekten in de winter 1963-1964. Huisarts en Wetenschap 1965;86:321.

In de praktijk wordt ook temperatuurmeting met de oorthermometer geaccepteerd, hoewel de rectale temperatuur beter gevalideerd is. Van de patiënt wordt tevens de leeftijd gerapporteerd.
De arts wordt daarnaast gevraagd bij 2 patiënten met IAZ per week een keel- en neuswat af te nemen, die voor nader onderzoek wordt opgestuurd naar het RIVM (Centrum Infectieziekteonderzoek, Diagnostiek en laboratorium Surveillance [IDS]). De instructie hierover is met ingang van het seizoen 2015/2016 (week 40 2015) aangepast om een meer systematische bemonstering mogelijk te maken, een voorwaarde voor deelname met de peilstationsurveillance aan de Europese I-MOVE (alle leeftijden) en I-MOVE+ (65+'ers) studies voor de bepaling van de influenza vaccinatie effectiviteit. Deze instructies luiden als volgt:

- Op maandag t/m woensdag minimaal de eerste twee patiënten met influenza-achtig ziektebeeld (IAZ). Dit is een systematische bemonstering die nodig is voor objectieve berekening van de influenza vaccinatie effectiviteit.
- Als op maandag t/m woensdag geen patiënten met IAZ jonger dan 65 jaar zijn bemonsterd, op donderdag t/m vrijdag minimaal de eerste twee patiënten met IAZ of een andere acute respiratoire infectie (ARI) jonger dan 65 jaar.
- Alle patiënten ≥65 jaar met IAZ of ARI, die de huisarts consulteren. Dit wordt specifiek voor I-MOVE+ gedaan om voldoende power te verkrijgen.

Een gedetailleerde instructie voor het afnemen van keelmonsters en neusmonsters en het versturen naar het RIVM voor analyse staat op de webpagina www.rivm.nl/afnameinstructie-Nivel griep.
Op het monsterafnameformulier worden sinds 2015 naast de diagnose, klachten, vaccinatie, blootstelling aan influenza antivirale middelen en recente reishistorie, ook onderliggend lijden, functionele status, zwangerschap, aantal huisartsconsulten en aantal ziekenhuisopnames in het afgelopen jaar genoteerd. Bij het RIVM-IDS worden sinds 2008 de monsters onderzocht op influenzavirus, respiratoir syncytieel virus (RSV), rhinovirus en enterovirus. Sinds de start van bemonstering tot en met het seizoen 2007/2008 werd er bredere diagnostiek gedaan. De ziekteverwekkers waarnaar gezocht wordt kunnen afhankelijk van de vraagstelling aangepast worden. De resultaten worden het hele jaar geanalyseerd en gerapporteerd, maar in dit verslag weergegeven van week 40 tot en met week 20 in het jaar daarop.

Resultaten

De baseline (epidemische grenswaarde), waarboven sprake is van verhoogde griepactiviteit, werd in het seizoen 2017/2018 gehandhaafd op 5,1 gerapporteerde IAZ gevallen per 10.000 inwoners van Nederland. Deze waarde is gebaseerd op statistische berekening van de incidentie van IAZ gedurende de afgelopen 10 griepseizoenen (met uitzondering van de epidemische periode in 2011) en wordt jaarlijks herberekend, doch pas veranderd als de herberekening substantieel afwijkt. Van verhoogde griepactiviteit is sprake wanneer de incidentie van IAZ het basisniveau van 5,1 per 10.000 gedurende twee achtereenvolgende weken overschrijdt en er in de naar het RIVM gezonden monsters ook influenzavirus aangetoond wordt. Deze door het Europese Influenza Surveillance Netwerk (EISN) gebruikte methodiek voor de berekening van het basisniveau beoogt de berekening van dit niveau en de intensiteit van de incidentie in diverse Europese landen op elkaar af te stemmen, rekening houdend met de diverse gezondheidssystemen.

Het seizoen 2017/2018 werd gekenmerkt door een wat betreft incidenties per week milde influenza-epidemie van week 50 in 2017 tot en met week 15 in 2018 (18 weken). Na een eerste piek met 16,6 gevallen op 10.000 inwoners in week 4 van 2018 werd in week 10 van 2018 een tweede iets hogere, piek bereikt met 17,0 gevallen op 10.000 inwoners. Dit was de hoogste piekincidentie sinds de 2009 pandemie (18,9 per 10.000). Na deze piek bleef de incidentie nog 5 weken boven de epidemische drempel en bleef gedurende die weken ook het influenzavirus aanwezig in een hoog percentage van de ingezonden neus- en keelmonsters van patiënten met IAZ. De cumulatieve IAZ incidentie was in het kalenderjaar 2017 iets lager dan in kalenderjaar 2016, vooral door de lagere piekincidentie van de voorgaande twee epidemieën (Tabel 5.1). Er waren geen opvallende regionale verschillen in influenza-activiteit noch consistente verschillen naar adressendichtheid. De hoogste IAZ incidentie werd dit seizoen gemeten in het zuiden van het land in week 10 van 2018: 25,7 per 10.000 inwoners (Figuren 5.2 en 5.3). Zoals gebruikelijk zagen de huisartsen relatief veel kinderen in de leeftijdsgroep 0-4 jaar met IAZ (Figuur 5.4).

Vanaf week 40 van 2017 tot en met week 20 2018 werden door de peilstations 785 IAZ monsters en 451 ARI monsters afgenomen en opgestuurd naar het RIVM. In totaal werd er gedurende die periode in 544 monsters een influenzavirus gevonden, waarvan 12% influenzavirus type A(H3N21), 13% A(H1N1)pdm09, 1% type B (Victoria-lijn; nieuwe variant met deletie in het hemagglutinine), 74% type B (Yamagata-lijn) en 0,2 % (1 patiënt) influenzavirus A(H1N2), een nieuwe virusvariant. Het dit seizoen dominante griepvirus influenza B-Yamagata was niet opgenomen in het griepvaccin. In Nederland werd de vaccineffectiviteit als geheel geschat op 44 procent tegen influenza B Yamagata. De wel in het vaccin aanwezige influenza B (Victoria/lijn) zorgde blijkbaar voor een zekere mate van kruisbescherming. Nauwgezette follow-up van gezinsleden en andere contacten van het drie-jarige patiëntje met een reassortant influenzavirus variant A(H1N2) liet geen verdere verspreiding van dit virus zien.
Het aantal in de peilstations afgenomen monsters waarin griepvirus gevonden werd (544) was bijna het dubbele van vorig seizoen (274) door de langdurige griepepidemie, de hoge piekincidentie en de ongewoon intense circulatie van influenza B-Yamagata virus.

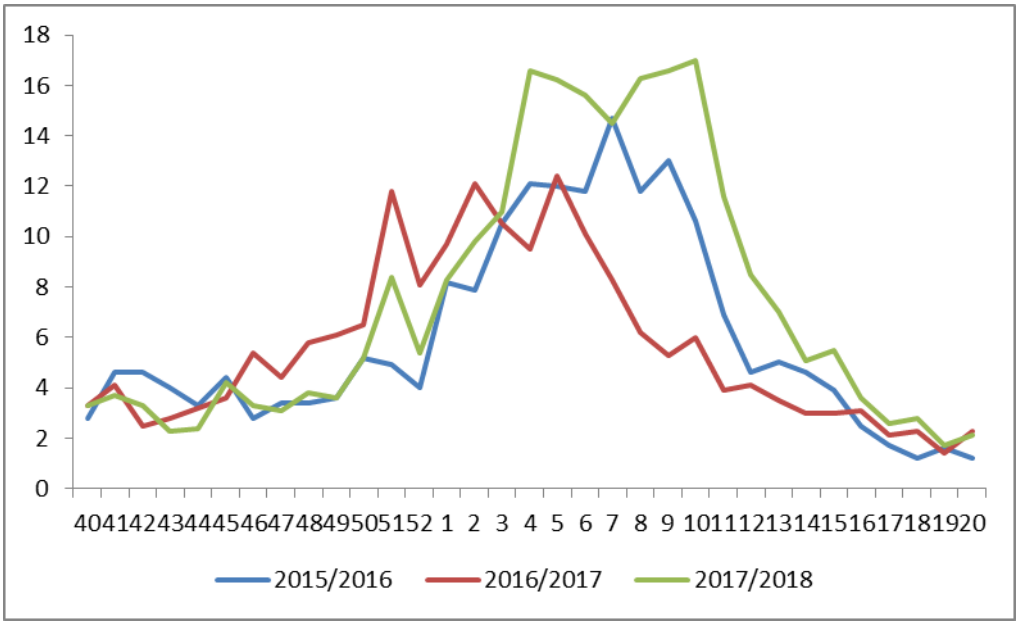
Voor het seizoen 2019/2020 op het noordelijk halfrond heeft de WHO de volgende vaccinsamenstelling aanbevolen voor quadrivalente vaccins:

- A/Michigan/45/2015 (H1N1)pdm09-like virus;
- A/Singapore/INFIMH-16-0019/2016 (H3N2)-like virus;
- B/Colorado/06/2017-like virus (B/Victoria/2/87 lineage; nieuwe variant met deletie in hemagglutinine);
- B/Phuket/3073/2013-like virus (B/Yamagata/16/88 lineage)

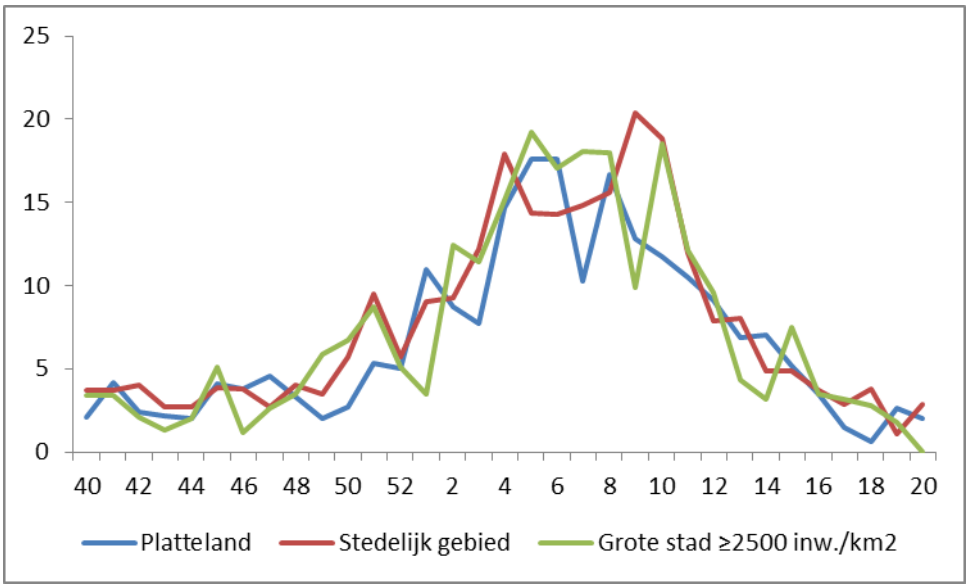
Voor trivalente vaccins wordt de B-component van de Victoria lijn aanbevolen. In Nederland volgt het Nationaal Programma Griepppreventie normaliter het WHO advies voor trivalente vaccins.

In het seizoen 2017/2018 werden 315 influenzavirussen – 68 A(H1N1)pdm09, 66 A(H3N2), 1 A(H1N2),2 B –Vic en 178 B-Yam – onderzocht op gevoeligheid voor neuraminidase remmers. In geen van deze virussen werden aanwijzingen gevonden voor verminderde gevoeligheid voor neuraminidase remmers.

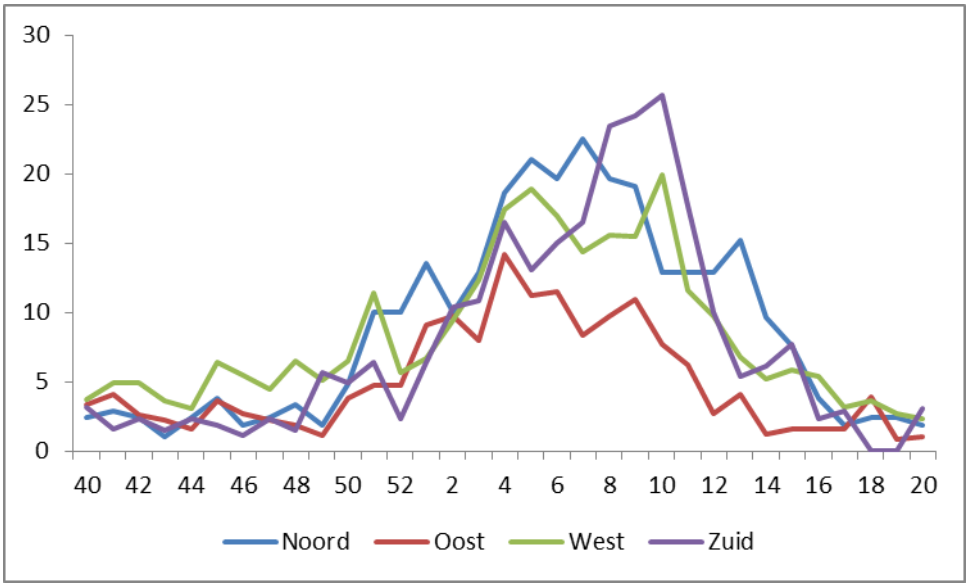
Figuur 5.1 Aantal incidente patiënten met een influenza(-achtig ziektebeeld) per week per 10.000 inwoners in 2015/2016, 2016/2017 en 2017-2018



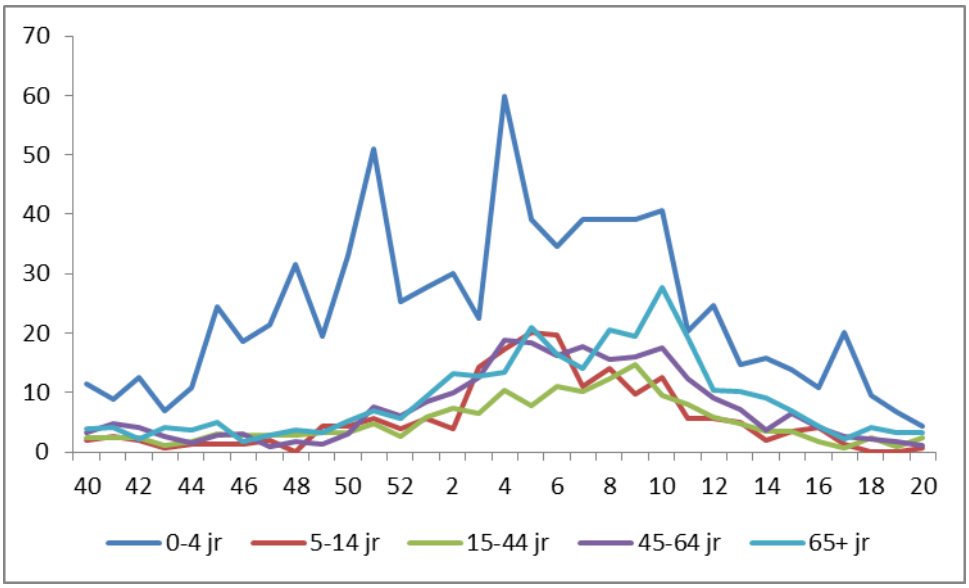
Figuur 5.2 Aantallen incidente patiënten met een influenza(-achtig ziekte beeld) per week per 10.000 inwoners naar mate van adressendichtheid in 2017/2018 (platteland (≤500/km^2), stedelijk gebied 500-2500/km^2, grote stad ≥2500/km^2).



Figuur 5.3 Aantallen incidente patiënten met een influenza(-achtig ziektebeeld) per week per 10.000 inwoners, per provinciegroep in 2017/2018 (Noord=Groningen, Friesland en Drenthe; Oost=Overijssel, Gelderland en Flevoland; West=Utrecht, Noord- en Zuid-Holland; Zuid=Zeeland, Noord-Brabant en Limburg).



Figuur 5.4 Aantal incidente patiënten met influenza(-achtig ziektebeeld) per week per 10.000 inwoners, naar leeftijdsgroep in 2017/2018.



Tabel 5.1 Aantal incidente patiënten met influenza(-achtig ziektebeeld), per 10.000 inwoners per kalenderjaar en piekincidentie per seizoen, 2008-2018

Jaar	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
kalenderjaar	168	309	130	171	170	256	230	302	261	224	
piekincidentie per seizoen	7	15	19	11	8	15	9	16	15	12	17

Extrapolatie

Tabel 5.2 Extrapolatie van gevonden incidenties influenza(achtig ziektebeeld) op de Nederlandse bevolking per kalenderjaar 2008-2017

	frequentie incidentie (per 10.000)*	Nederland** (absolute aantallen)
Rubriek	totaal	totaal
Jaar	(m+v)	(m+v)
influenza achtige ziektebeeld		
2008	168	276.000
2009	309	453.000
2010	130	212.000
2011	171	285.000
2012	170	284.000
2013	256	430.000
2014	230	387.000
2015	302	510.000
2016	261	443.000
2017	224	383.000

* aantal influenza (achtige ziektebeelden) per 10.000 inwoners (gegevens peilstations)

** extrapolatie van de incidenties van patiënten die de huisarts consulteren op de Nederlandse bevolking (van het betreffende jaar), afgerond op duizendtallen

Discussie

Het seizoen 2017/2018 werd gekenmerkt door een wat betreft weekincidenties milde doch langdurige griepepidemie van 18 weken. De piekincidentie in week 10 van 2018 was met 17,0 IAZ-patiënten per 10.000 inwoners de hoogste sinds de 2009 pandemie. Het dominante influenza B-virus (Yamagata-lijn) was niet opgenomen in het griepvaccin. Dit seizoen was er tijdens de influenza-epidemie een hoog percentage influenzavirus in de IAZ-monsters gevonden. De epidemie begon in week 50 van 2017 en de piek werd bereikt in week 10 van 2018: 17,0 per 10.000 patiënten werden die week door de huisarts gemeld. Dit was eigenlijk een tweede piek na een eerste iets lagere piek in week 4 van 2018. Na de tweede piek nam de activiteit geleidelijk af in 5 weken tot beneden het epidemische niveau. De eerste piek werd veroorzaakt door ongebruikelijk intense circulatie van influenza B-Yamagata en de tweede piek door opkomen van influenza A virus circulatie terwijl influenza B virus circulatie aan het afnemen was. Zoals gebruikelijk was de incidentie het hoogst in de leeftijdsgroep 0-4 jaar.

In Nederland werd de vaccineffectiviteit geschat op 44 procent tegen het dominante influenza B (Yamagata/lijn) virus; de in het vaccin aanwezige influenza B (Victoria/lijn) heeft blijkbaar voor een zekere mate van kruisbescherming gezorgd.

Deze rubriek blijft gehandhaafd.

Publicaties (mede) op basis van de gegevens uit de Peilstations van NIVEL Zorgregistraties eerste lijn

Rimmelzwaan G, Donker G, Meijer A, Van der Hoek W, De Lange M, Fouchier R, De Jong J†, Koopmans M. Influenzaseizoen 2016/2017 in Nederland. Langdurige epidemie voornamelijk veroorzaakt door influenza A(H3N2)-virussen. Ned Tijdschr Med Microbiol 2017;25(4):174-183.

Meijer A, Swaan CM, Voerknecht M, Jusic E, Van den Brink S, Wijsman LA, Voordouw BCG, Donker GA, Sleven J, Dorigo-Zetsma WW, Svraka S, Van Boven M, Haverkate MR, Timen A, Van Dissel JT, Koopmans MPG, Bestebroer TM, Fouchier RAM. Case of seasonal reassortant A(H1N2) influenza virus infection, the Netherlands, March 2018. Euro Surveill. 2018;23(15):pii=18-00160. https://doi. org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.15.18-00160

Broberg EK, Waris M, Johansen K, Snacken R, Penttinen P, European Influenza Surveillance Network. Seasonality and geographical spread of respiratory syncytial virus epidemics in 15 European countries, 2010 to 2016. Euro Surveill. 2018;23(5):pii=17-00284. https://doi.org/10.2807/1560-7917. ES.2018.23.5.17-00284

Teirlinck AC, Van Asten L, Brandsema PS, Dijkstra F, Donker GA, Van Gageldonk-Lafeber AB, Hooiveld M, De Lange MMA, Marbus SD, Meijer A, Van der Hoek W. Annual report. Surveillance of influenza and other respiratory infections in the Netherlands: winter 2016/2017. www.rivm.nl Report number: 2017-0096 DOI 10.21945/RIVM-2017-0096

Van Doorn E, Darvishian M, Dijkstra F, Donker GA, Overduin P, Meijer A, Hak E. Influenza vaccine effectiveness estimates in the Dutch population from 2003 to 2014: The test-negative design case-control study with different control groups. Vaccine 2017;May 15;35(21):2831-2839. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.04.012. Epub 2017 Apr 12

Spruijt IT, De Lange MMA, Dijkstra F, Donker GA, Van der Hoek W. Long-Term Correlation between InfluenzaVaccination Coverage and Incidence of Influenza-Like Illness in 14 European Countries. PLoS ONE 2016:11(9): e0163508. Doi:10.1371/journal.pone.0163508

Hendriks W, Boshuizen H, Dekkers A, Knol M, Donker GA, Van der Ende A, Korthals Altes H. Temporal cross-correlation between influenza-like illnesses and invasive pneumococcal disease in The Netherlands. Influenza and Other Respi Viruses 2017;1–8. DOI: 10.1111/irv.12442

Darvishian M, Dijkstra F, van Doorn E, Bijlsma MJ, Donker GA, de Lange MMA, Cadenau LM, Hak E, Meijer A. Influenza Vaccine Effectiveness in the Netherlands from 2003/2004 through 2013/2014: The Importance of Circulating Influenza Virus Types and Subtypes. PLoS ONE 2017;12(1): e0169528. doi:10.1371/journal.pone.0169528

Rimmelzwaan GF, Meijer A, Donker GA, De Lange MMA, Van der Hoek W, De Jong JC, Koopmans M. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2016/2017 season, report of February 2017. WHO-report, Copenhagen, February 2017.

Rimmelzwaan G, Donker G, Meijer A, Van der Hoek W, De Lange M, Fouchier R, De Jong J†, Koopmans M. Influenzaseizoen 2016/2017 in Nederland. Langdurige epidemie voornamelijk veroorzaakt door influenza A(H3N2)-virussen. Ned Tijdschr Med Microbiol 2017;25(4):174-183.

Meijer A, Timmermans J, Donker GA, Van der Hoek W, Rimmelzwaan GF. Elk jaar een nieuw griepvaccin. Hoe wordt de samenstelling ervan bepaald? Tijdschrift voor Infectieziekten 2017;12(1):3-10. Dubbelpublicatie.

Van Doorn E, Darvishian M, Dijkstra F, Bijlsma MJ, Donker GA, De Lange MMMA, Cadenau LM, Hak E, Meijer A. Effectiviteit van influenzavaccinatie in Nederland. Dominant circulerend virustype en match met vaccinstam zijn bepalend. Ned Tijdschr Geneeskd 2017;161:D1648. Dubbelpublicatie.

Jong de JC, Meijer A, Donker GA, Lange de MMA, Hoek van der W, Rimmelzwaan GF, Koopmans M. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2015/2016 season, report of February 2016. WHO report Feb 2016 the Netherlands

Backes D, Rinkel GJE, Algra A, Vaartjes I, Donker GA, Vergouwen MDI. Increased incidence of subarachnoid hemorrhage during cold temperatures and influenza epidemics. J Neurosurg, published on line January 29, 2016; DOI: 10.3171/2015.8.JNS151473

De Jong JC, Donker GA, Meijer A, Van der Hoek W, De Lange MMA, Rimmelzwaan GF,Koopmans MPG. Het influenzaseizoen 2014/2015 in Nederland: een zeer langdurige epidemie. Ned Tijdschr Med Microbiol 2015;23 (4):150-156

McDonald SA, Van Asten L, Van der Hoek W, Donker GA, Wallinga J The impact of national vaccination policy changes on influenza incidence in the Netherlands. Influenza Other Respiratory Viruses 2015 Dec 9. doi: 10.1111/irv.12366. [Epub ahead of print

Poelman R, Schuffenecker I, Van Leer-Buter C, Josset L, Niesters HGM, Lina B, on behalf of the ESCV-ECDC EV-D68 study group. European surveillance for enterovirus D68 during the emergingNorth-American outbreak in 2014. Journal of Clinical Virology 2015;71:1–9

Beauté J, Zucs P, Korsun N, Bragstad K, Enouf V, Kossyvakis A, Griškevičius A, Olinger CM, Meijer A, Guiomar R, Prosenc K, Staroňová E, Delgado C, Brytting M, Broberg E. Age-specific differences in influenza virus type and subtype distribution in the 2012/2013 season in 12 European countries. Epidemiol Infect. 2015 Feb 4:1-9

Jong de JC, Rimmelzwaan GF, Meijer A, Donker GA, Lange de MMA, Hoek van der W, Koopmans MPG. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2014/2015 season, report of September 2015. WHO-report, 2015

Teirlinck AC, Van Asten L, Brandsema PS, Dijkstra F, Donker GA, Euser SM, Van Gageldonk-Lafeber AB, Hooiveld M, De Lange MMA, Meijer A, Slump E, Van der Hoek W. Annual report Surveillance of influenza and other respiratory infections in the Netherlands: winter 2014/2015. RIVM report number: 2015-0042. www.rivm.nl/en

Broberg E, Snacken R, Adlhoch C, Beauté J, Galinska M, Preyaslov D, Brown C, Penttinen P. Start of the 2014/2015 influenza season in Europe: drifted influenza A(H3N2) viruses circulate as dominant subtype. http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=21023

Schurink-van 't Klooster TM, De Melker HE (Editors), Donker GA, Nielen M et al. The National Immunisation Programme in the Netherlands. Surveillance and developments in 2013-2014. RIVM report 151103001/2014. Bilthoven 2014

De Jong JC, Donker GA, Meijer A, De Lange, Van der Hoek W, Rimmelzwaan GF, Osterhaus ADME. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2013/2014 season, report of September 2014. WHO-report, Copenhagen, October 2014

De Jong JC, Meijer A, Donker GA, Van der Hoek W, De Lange MMA, Rimmelzwaan G, Osterhaus ADME. Het influenzaseizoen 2013/2014 in Nederland: lage influenza-activiteit. Ned Tijschr Med Microbiol 2014;22(4):153-161

Meijer A, Benschop KS, Donker GA, van der Avoort HG. Continued seasonal circulation of enterovirus D68 in the Netherlands, 2011–2014. Euro Surveill 2014;19(42):pii=20935. Available online: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20935

Hooiveld M, Donker GA, Meijer A, Zock JP, Schellevis FG. Syndromic surveillance in the Netherlands. Real-time system using electronic medical records. Poster presentation ESWI conference 2014, Riga

De Jong JC, Rimmelzwaan GF, Meijer A, Donker GA, De Lange MMA, Van der Hoek W, Osterhaus ADME. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2013/14 season. WHO-report February 2014

Brooke RJ, Van Lier A, Donker GA, Van der Hoek W, Kretzschmar MEE. Comparing the impact of two concurrent infectious disease outbreaks on The Netherlands population, 2009,using disability-adjusted life years. Epidemiol Infect 2014;doi:10.1017/S0950268813003531

Koetsier A, Van Asten L, Dijkstra F, Van der Hoek W, Snijders BE, Van den Wijngaard CC, Boshuizen HC, Donker GA, De Lange DW, De Keizer NF, Freek N. Do intensive care data on respiratory infections reflect influenza epidemics? Plos One 2013;8(12):e83854

De Jong JC, Donker GA, Meijer A, Van der Hoek W, De Lange MMA, Rimmelzwaan GF, Osterhaus ADME. Het influenzaseizoen 2012/2013 in Nederland: een milde maar langdurige epidemie. Ned Tijdschr Med Microbiol 2013;21(4):135-42

McDonald SA, Presanis AM, De Angelis D, van der Hoek W, Hooiveld M, Donker G, Kretzschmar ME. An evidence synthesis approach to estimating the incidence of seasonal influenza in the Netherlands. Influenza Other Respir Viruses 2013;Nov 10. Doi: 10.1111/inv.12201

De Lange MMA, Meijer A, Friesema IHM, Donker GA, Koppeschaar CE, Hooiveld M, Ruigrok N, Van der Hoek W. Comparison of five influenza surveillance systems during the 2009 pandemic and their association with media attention. BMC Public Health 2013;13:881. http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/881

Van der Hoek W, Dijkstra F,De Lange MM, Donker GA, Meijer A, Van der Sande MA. Letter to the editor: Influenza vaccine effectiveness: heterogeneity in estimates for the 2012/13 season. Euro Surveill. 2013;18(7):pii=20399. Available online: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticleId=20399 . Published on 14 February 2013

De Jong JC, Donker GA, Rimmelzwaan GF, Meijer A, de Lange MMA, van der Hoek W, Osterhaus ADME. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2012/13 season. WHO-report, February 2013

De Jong JC, Meijer A, Donker GA, Van der Hoek W, Rimmelzwaan GF, Osterhaus ADME. Het influenzaseizoen 2011/2012 in Nederland: een kleine epidemie gedomineerd door het A(H3N2)-virus. Ned Tijdschr Med Microbiologie 2012;20(4)142-148

Van Gageldonk-Lafeber Arianne B, van der Sande Marianne AB, Meijer Adam, Friesema Ingrid HM, Donker Gé A, Reimerink Johan, Robert-Du Ry van Beest Holle Mirna, Prins Jan M, Isken Leslie, Schellevis Francios G, van de Lubben Mariken IM. Utility of the first few 100 approach during the 2009 influenza A(H1N1) pandemic in the Netherlands. Antimicrobial Resistance and Infection Control 2012;1:30

Ratmann O, Donker G, Meijer A, Fraser C, Koelle K. Phylodynamic Inference and Model Assessment with Approximate Bayesian Computation: Influenza as a Case Study. PLoS Comput Biol 2012;8(12): e1002835. doi:10.1371/journal.pcbi.1002835

JC de Jong, GA Donker, GF Rimmelzwaan, A Meijer, MA de Lange, W van der Hoek and ADME Osterhaus. Summary report of the influenza activity in the Netherlands in the 2011/12 season. WHO report of September 2012

Arianne B van Gageldonk-Lafeber, Maraianne B van der Sande, Adam Meijer, Ingrid HM Friesema, Gé A Donker, Johan Reimerink, Mirna Robert-Du Ry van Beest Holle, Jan M Prins, Leslie Isken, Francois G Schellevis, Mariken IM van der Lubben. Utility of the first few100 approach during the 2009 influenza A(H1N1) pandemic in the Netherlands. Antimicrobial Resistance and Infection Control 2012, 1:30. Doi:10.1186/2047-2994-1-30

Tomás Vega, Jose Eugenio Lozano, Tamara Meerhoff, René Snacken, Joshua Mott, Raul Ortiz de Lejarazu, Baltazar Nunes. Influenza surveillance in Europe: establishing epidemic thresholds by the Moving Epidemic Method. 2012;Doi:10.1111/j.1750-2659.2012.00422.x

Van den Wijngaard CC, Van Asten L, Koopmans MPG, Van Pelt W, Nagelkerke NJD, Wielders CCH, Van Lier A, Van der Hoek W, Meijer A, Donker GA, Dijkstra F, Harmsen C, Van der Sande MAB, Kretzschmar M. Comparing Pandemic to Seasonal Influenza Mortality:/Moderate Impact Overall but High Mortality in Young Children. PLoS ONE 2012;7(2):e31197

Friesema IHM, Meijer A, Van Gageldonk-Lafeber AB, Van der Lubben M, Van Beek J, Donker GA, PrinsJM. e.a. Course of pandemic influenza A(H1N1) 2009 virus infection in Dutch patients. Influenza and Other Respiratory Viruses DOI: 10.1111/j.1750-2659.2012.000347.x

Meijer A, Jonges M, Abbink F, Ang W, Van Beek J, Beersma M, Bloembergen P, Boucher C, Claas E, Donker G, Van Gageldonk-Lafeber R, Isken L, De Jong A, Kroes A, Leenders S, Van der Lubben M, Mascini E, Niesters B, Oosterheert JH, Osterhaus A, Riesmeijer R, Riezebos-Brilman A, Schutten M, Sebens F, Stelma F, Swaan C, Timen A, Van ’t Veen A, Van der Vries E, Te Wierik M, Koopmans M. Oseltamivir-resistant pandemic A(H1N1) 2009 influenza viruses detected through enhanced surveillance in the Netherlands, 2009–2010. Antiviral Research 2011;92: 81-89

De Jong JC, Donker GA, Meijer A, Hoek W van der, Rimmelzwaan GF, Osterhaus ADME. Het influenzaseizoen 2010/2011 in Nederland: het nieuwe A(H1N1)-virus van 2009 blijft actief. Nederlands Tijdschrift Medische Microbiologie 2011;19(4):21-27

De Jong JC, Rimmelzwaan GF, Donker GA, Meijer A, Van der Hoek W, Osterhaus ADME. De Mexicaanse grieppandemie van 2009: een overzicht met een focus op Nederland. Ned Tijdschr Med Microbiologie 2011;19(3):6-12

Van Gageldonk-Lafeber AB, Hooiveld M, Meijer A, Donker GA, Veldman-Ariesen, Van der Hoek W, Van der Sande AB. The relative clinical impact of 2009 pandemic influenza A (H1N1) in the community compared to seasonal influenza in the Netherlands was most marked among 5-14 year olds. Influenza and Other Respiratory Viruses 2011 DOI: 10.1111/j.1750-2659.2011.00260

Dijkstra F, Jonges M, Van Beek R, Donker GA, Schellevis FG, Koopmans M, Van der Sande MAB, Osterhaus ADME, Boucher CAB, Rimmelzwaan GF, Meijer A. Influenza A(H1N1) Oseltamivir Resistant Viruses in the Netherlands During the Winter 2007/2008. The Open Virology Journal 2011;5:154-62