



Centraal Bureau
voor de Statistiek

Webartikel 2014

Het automatisch coderen van doodsoorzaken

Een nieuwe werkwijze bij de
doodsoorzakenstatistiek

Peter Harteloh

Onno van Hilten

Jan Kardaun

12-12-2014 gepubliceerd op cbs.nl

Samenvatting

Met ingang van het statistiekjaar 2013 gebruikt het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) IRIS, een softwarepakket voor het coderen en/of selecteren van de onderliggende doodsoorzaak, bij de productie van de doodsoorzakenstatistiek. Het programma is in staat ongeveer 61 procent van de aangeboden sterfgevallen met een natuurlijke doodsoorzaak volautomatisch, dat wil zeggen, zonder menselijke tussenkomst te verwerken. Van de overige records kan IRIS een groot gedeelte na tussenkomst van een codeur alsnog van een onderliggende doodsoorzaak voorzien. Uiteindelijk is in 2013 ongeveer 93 procent van de sterfgevallen met een natuurlijke doodsoorzaak door IRIS van een onderliggende doodsoorzaak voorzien. IRIS is nog niet geschikt voor de verwerking van niet-natuurlijke doodsoorzaken, evenals maternale of perinatale sterfgevallen (incl. doodgeborenen). Deze worden als voorheen handmatig gecodeerd.

Het automatisch coderen van doodsoorzaken is een breuk met een meer dan honderd jaar oude traditie, waarin de onderliggende doodsoorzaak werd bepaald middels directe beoordeling van het doodsoorzakenformulier door een codeur. Automatische codering brengt een betere internationale vergelijkbaarheid en reproduceerbaarheid van de gegevens met zich mee. Ook worden nu alle doodsoorzaken op het doodsoorzakenformulier gecodeerd waardoor de onderzoeksmogelijkheden toenemen (zie ook Valleron et al., 2000).

Wanneer we het jaar 2012 en 2013 naar de Statline indeling voor de maandcijfers met elkaar vergelijken, zien we de volgend verschuivingen:

- <i>Nieuwvormingen (C00–D48)</i>	<i>–1,1 procent</i>
- <i>Kwaadaardige nieuwvormingen van luchtpijp en long (C33–C34)</i>	<i>–0,4 procent</i>
- <i>Kwaadaardige nieuwvormingen van de borst (C50)</i>	<i>–1,5 procent</i>
- <i>Psychische stoornissen & ziekten van zenuwstelsel en zintuigen (F00–H95)</i>	<i>+21,3 procent</i>
- <i>Ziekten van hart en vaatstelsel (I00–I99)</i>	<i>+0,2 procent</i>
- <i>Acuut hartinfarct (I21–I22)</i>	<i>–8,2 procent</i>
- <i>Hersenvaatstelsel (I60–I69)</i>	<i>+11,0 procent</i>
- <i>Ziekten van de ademhalingsorganen (J00–J99)</i>	<i>–15,3 procent</i>

De verschillen tussen 2012 en 2013 worden veroorzaakt door een combinatie van epidemiologische ontwikkelingen enerzijds en de introductie van het automatisch coderen anderzijds. Bij de volgende ziekten/ziektegroepen is een significant effect van deze nieuwe methode waarneembaar:

- sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel of zintuigen (voornamelijk door een toename van dementie en de ziekte van Alzheimer als onderliggende doodsoorzaak);
- sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel (voornamelijk door een toename van late gevolgen van het Cerebrovasculair Accident (CVA) als onderliggende doodsoorzaak);
- sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen (voornamelijk door een afname van longontsteking als onderliggende doodsoorzaak).

Voor de sterfte aan het totaal van nieuwvormingen, longkanker, borstkanker, het totaal van hart- en vaatziekten en het acuut hartinfarct is het gevolg van een overgang op automatisch coderen (vooralsnog) niet te onderscheiden van epidemiologische ontwikkelingen.¹⁾

De waargenomen verschuivingen in de statistiek worden veroorzaakt door:

1. Andere selectie van de onderliggende doodsoorzaak. Het selecteren van de onderliggende doodsoorzaak is gebaseerd op selectieprincipes die door de WHO zijn vastgesteld (Deel 2, ICD-10). Bij de toepassing van die regels in de praktijk moeten er keuzes worden gemaakt op basis van medisch-inhoudelijke argumenten. Een aantal landen (waaronder Nederland) heeft bij handmatig coderen in de loop der tijd eigen keuzes gemaakt. Bij de overgang op automatisch coderen worden deze lokaal gemaakte keuzes bij codering en selectie van de onderliggende doodsoorzaak verlaten ten faveure van de IRIS programmatuur.
2. Introductie van de ICD-10 updates. Elk jaar stelt de WHO updates van de ICD-10 classificatie vast (zie: http://www.who.int/classifications/icd/updates/Official_WHO_updates_combined_1996_2012). Deze updates weerspiegelen veranderde of nieuwe inzichten in het coderen en selecteren van een onderliggende doodsoorzaak, of zijn bedoeld om nieuwe ziektes een plaats te geven in de classificatie. Vanuit het oogpunt van statistiek betekent elke aanpassing van de gehanteerde classificatie een mogelijke breuk in de tijdreeks van doodsoorzaken. Daarom is door het CBS in het verleden besloten om vanaf de ingebruikname van de ICD-10 in 1996 de updates niet door te voeren in de Nederlandse doodsoorzakenstatistiek. De IRIS-software maakt echter altijd gebruik van de meest actuele versie van de ICD-10, inclusief de updates. De overstap op IRIS betekent daarom ook dat alle ICD-10 updates sinds 1996, en dat zijn er honderden, in één keer verwerkt zijn in de cijfers van het jaar 2013. Vele daarvan hebben geen noemenswaardig effect op de statistiek, maar zoals we zullen zien, is een aantal updates verantwoordelijk voor grote verschuivingen in de doodsoorzakenstatistiek.
3. Andere interpretatie (lezing) van het doodsoorzakenformulier. Bij selectie van de onderliggende doodsoorzaak is IRIS buitengewoon gevoelig voor een correct ingevuld doodsoorzakenformulier (zie ook Lu, 2003; 2005). Bij handmatig coderen werden ogenschijnlijke invulfouten, zoals een verkeerde volgorde of onterecht plaatsing van een term op deel 1 of 2 van het formulier (zie bijlage 2), hersteld. IRIS kan dit niet. Daarbij is het soms niet duidelijk wat de invuller bedoelt, bijvoorbeeld met het vermelden van 'dementie' op deel 2 van het doodsoorzakenformulier. Deze vermelding veroorzaakt een grote verschuiving in de selectie van de onderliggende doodsoorzaak, terwijl de causale rol van de (ongekwalificeerde) dementie bij het overlijden niet duidelijk is. Nader onderzoek onder de invullers van het doodsoorzakenformulier is nodig.

1. Inleiding

Het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS) is met ingang van het statistiekjaar 2013 overgegaan op het automatisch coderen van doodsoorzakenformulieren (zie ook Birch,

¹⁾ De waargenomen afname van de sterfte aan het acuut hartinfarct is een artefact, gerelateerd aan de vergeleken jaren. De sterfte aan het acuut hartinfarct nam in 2012 minder snel af dan in de voorgaande jaren. In 2013 is dat niet het geval en is de waargenomen sterfte aan het acuut hartinfarct conform de ontwikkeling die deze doormaakt in de tijd.

1993). Hiervoor wordt IRIS gebruikt, een softwarepakket voor het automatisch verwerken van doodsoorzakenformulieren (versie 4.2.0; release februari 2013). De ontwikkeling van IRIS is ondersteund door EUROSTAT (het statistiekbureau van de Europese Unie) en het beheer van de software is in handen van het IRIS instituut, sinds 2011 gehuisvest bij het 'Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information' (DIMDI) te Keulen. IRIS maakt gebruik van tabellen voor het selecteren van een onderliggende doodsoorzaak, die al sinds 1967 worden ontwikkeld en beheerd door het National Centre for Health Statistics (NCHS) te Washington (Israel, 1972, 1990). IRIS wordt inmiddels door 12 landen gebruikt bij de productie van de doodsoorzakenstatistiek en als internationale standaard voor het coderen van doodsoorzaken beschouwd (EC, 1998).²⁾ Bij het gebruik van IRIS vindt *ten eerste* codering van de medische termen op een doodsoorzakenformulier plaats met behulp van een woordenboek dat medische termen vertaalt in een ICD-10 code, en *ten tweede* vindt er een selectie van de onderliggende doodsoorzaak plaats wanneer er op een doodsoorzakenformulier meer dan één doodsoorzaak wordt vermeld (75 procent van de gevallen) aan de hand van ICD-10 selectieregels (Johansson, 1996).³⁾

De introductie van het automatisch coderen van doodsoorzaken door het CBS is een radicale breuk met een meer dan 100 jaar oude traditie waarbij de doodsoorzaak van een overledene door een codeur handmatig werd gecodeerd. Automatische codering van doodsoorzaken heeft een aantal voor- en nadelen (*zie bijlage 1*). Internationale vergelijkbaarheid en een betere reproduceerbaarheid (bijvoorbeeld van tijdreeksen) van de cijfers, alsmede een toename van consistentie (verminderde inter- en intra codeurvariatie), inzichtelijkheid en begrijpelijkheid van de selectie van de onderliggende doodsoorzaak zijn belangrijke motieven voor het in gebruik nemen van IRIS. Het gebruik van IRIS is beperkt tot de natuurlijke doodsoorzaken. Voor het verwerken van de niet-natuurlijke doodsoorzaken en de maternale of perinatale sterfgevallen (incl. doodgeborenen) is IRIS nog niet geschikt. Deze worden als voorheen handmatig verwerkt.

De introductie van het automatisch coderen brengt (eenmalige) verschuivingen in de statistiek met zich mee en wel om twee redenen:

1. Het selecteren van de onderliggende doodsoorzaak is gebaseerd op de toepassing van een complex stelsel van door de WHO vastgestelde selectieprincipes (deel 2 ICD-10; WHO, 1992). Bij de toepassing van die regels in de praktijk moeten er keuzes gemaakt worden op basis van medisch-inhoudelijke argumenten. Daarbij heeft een aantal landen (waaronder Nederland) bij handmatig coderen eigen keuzes gemaakt. De IRIS-software volgt de selectieprincipes van de ICD-10. Hierdoor kan een verschil ontstaan in de selectie van de onderliggende doodsoorzaak.
2. Elk jaar vaardigt de WHO updates van de ICD-10-classificatie. De updates weerspiegelen veranderde of nieuwe inzichten in het coderen en selecteren van een onderliggende doodsoorzaak, of zijn bedoeld om nieuwe ziektes een plaats te geven in de classificatie. Vanuit het oogpunt van statistiek betekent elke aanpassing van de gehanteerde classificatie een mogelijke breuk in de tijdreeks, hoe klein ook. Daarom is door het CBS in het verleden besloten om, vanaf de ingebruikname van de ICD-10 in 1996, de updates

²⁾ Te weten (tussen haakjes: vanaf statistiekjaar): België (2012), Canada (2013), Cyprus (2012), Denemarken (2011), Duitsland (vier deelstaten, 2011), Engeland & Wales (2014), Frankrijk (2011), Hongarije (2011), Italië (2011), Luxemburg (2011), Noorwegen (2011), Zweden (2012). Canada, de Verenigde Staten (al sinds de jaren zeventig) en acht Zuid-Amerikaanse landen gebruiken ACME/MMDS, het systeem voor coderen van doodsoorzaken dat de kern van IRIS vormt.

³⁾ Voor een natuurlijke dood is de onderliggende doodsoorzaak gedefinieerd als: de ziekte of aandoening die een reeks van (morbide) gebeurtenissen in gang heeft gezet die rechtstreeks leidt tot de dood (ICD-10, deel2, p31). De doodsoorzakenstatistiek is gebaseerd op een tabulatie van onderliggende doodsoorzaken.

niet door te voeren in de Nederlandse doodsoorzakenstatistiek. De IRIS-software maakt echter altijd gebruik van de meest actuele versie van de ICD-10, inclusief de updates. De overstap op IRIS betekent daarom ook dat alle ICD-updates sinds 1996 in één keer verwerkt zijn in de cijfers van het jaar 2013.

Deze rapportage geeft een beeld van de verschillen tussen de statistiekjaren 2012 (handmatig gecodeerd) en 2013 (automatisch gecodeerd) en de mogelijke verklaringen voor deze verschillen. Daarbij hanteren we de indeling naar doodsoorzakengroepen zoals die wordt gebruikt bij de publicatie van de maandcijfers op Statline. We proberen epidemiologische factoren te onderscheiden van de introductie van het automatisch coderen om zo het gevolg van de nieuwe werkwijze op de doodsoorzakenstatistiek zichtbaar te maken.

2. Het coderen van doodsoorzaken

In Nederland werden doodsoorzakenformulieren tot en met het statistiekjaar 2012 handmatig gecodeerd door codeurs onder supervisie van de medisch ambtenaar van het CBS. Een codeur las het doodsoorzakenformulier en codeerde de onderliggende doodsoorzaak. Daarbij was het mogelijk naast de onderliggende of primaire doodsoorzaak drie ziekten of aandoeningen aan te geven die aan het overlijden bijdroegen. Deze secundaire doodsoorzaken vormden een selectie van de op het formulier vermelde ziekten of aandoeningen. Bij codering van het doodsoorzakenformulier werd gebruik gemaakt van de ICD-10, de daarbij behorende codeerregels, en een handleiding met aanvullende (lokale) regels. Bij complexe gevallen was er onderling overleg of werd de eindbeslissing genomen door de medisch ambtenaar van het CBS. Bij onduidelijkheid of onvolledigheid werd in principe navraag gedaan bij de invuller van het doodsoorzakenformulier. Met deze meer dan 100 jaar oude traditie werd gebroken door de introductie van IRIS, een software pakket voor het automatisch coderen van doodsoorzakenformulieren.

Het statistiekjaar 2013 is automatisch gecodeerd met behulp van IRIS. Het programma maakt gebruik van een woordenboek dat medische termen vertaalt in ICD-10 codes en van een groot aantal beslistabellen om codes volgens ICD-10-regels te modificeren of de onderliggende doodsoorzaak te selecteren. Het woordenboek is opgesteld onder leiding van de medisch ambtenaar van het CBS. Daarbij is gebruik gemaakt van aantekeningen die de CBS codeurs gebruikten bij het handmatig coderen, internationale voorbeelden en het Nederlandstalige woordenboek dat de collega's van de Vlaamse gemeenschap hebben opgesteld. De beslistabellen die IRIS gebruikt voor het coderen en selecteren van de onderliggende doodsoorzaak zijn sinds de jaren zestig in ontwikkeling onder auspiciën van de WHO Mortality Reference Group. Deze bevatten de meest recente ICD-10 updates en vormen de standaard voor het coderen van doodsoorzaken. Daarnaast heeft het CBS zelf programmatuur ontwikkeld om de grote variëteit aan (handgeschreven) medische termen op een doodsoorzakenformulier om te zetten in standaarduitdrukkingen die vervolgens

middels het woordenboek van een ICD-10 code worden voorzien.⁴⁾ Ook is er gebruik gemaakt van de mogelijkheid die IRIS heeft om een term afhankelijk van de aangegeven tijdsduur een andere code te geven ('vlaggen'). Hiermee kan bijvoorbeeld het verschil tussen acuut en chronisch in de ICD-10 code tot uitdrukking worden gebracht. Met het opstellen van het woordenboek, het hanteren van reguliere expressies en vlaggen en de keuzen die daarbij worden gemaakt, komt een lokale opvatting over het coderen ook in de automatische verwerking van doodsoorzaken tot uitdrukking maar veel minder sterk dan in het verleden het geval was.

IRIS is bedoeld voor het coderen van de doodsoorzaak bij personen met een natuurlijk overlijden. Voor het coderen van niet-natuurlijke doodsoorzaken, maternale of perinatale sterfgevallen (incl. doodgeborenen) zijn de IRIS beslistabellen nog niet geschikt (Pavillon & Johansson, 2001). Codering van deze gevallen geschiedt als voorheen handmatig. Daarbij wordt IRIS wel gebruikt om de uitvoer te verzorgen. Suggesties voor codering van medische termen (dat wil zeggen het woordenboek) zijn daarbij beschikbaar. De selectie van de onderliggende doodsoorzaak en/of het primair letsel zal echter door de codeur geschieden.

Bij de automatische verwerking van een doodsoorzakenformulier worden de volgende stappen genomen:

1. De handgeschreven tekst van de invuller wordt overgetypt en ingevoerd (zo letterlijk mogelijk dat wil zeggen inclusief spelfouten, waardoor originele invoer behouden blijft en toegankelijk is).
2. Medische termen op het doodsoorzakenformulier worden automatisch omgezet in standaardtermen (door de zogenaamde reguliere expressies)⁴⁾.
3. Op basis van termen vindt een voorselectie plaats van formulieren die eerst door een codeur worden beoordeeld alvorens deze door IRIS worden verwerkt.
4. Verwerking door IRIS in twee stappen:
 - a. De standaardtermen op het doodsoorzakenformulier worden met behulp van een woordenboek door IRIS omgezet in ICD-10 codes (*codering*).
 - b. IRIS bepaalt op basis van de IDC-10 selectieregels welke code op het doodsoorzakenformulier de onderliggende doodsoorzaak is (*selectie*).
5. Handmatige (na)controle van de codering, gericht op codes waarmee IRIS niet goed om kan gaan.

Bij deze procedure vindt eerst koppeling van het doodsoorzakenformulier aan de Basisregistratie Personen (BRP) plaats, zodat bij de codering de juiste leeftijd en geslacht worden gebruikt.

Van de sterfgevallen met een natuurlijk overlijden codeert IRIS in ongeveer 61 procent van de gevallen de onderliggende doodsoorzaak volledig automatisch, dat wil zeggen zonder menselijk ingrijpen, volgens de stappen 1 tot en met 4. Het formulier is dan gecodeerd en van een onderliggende doodsoorzaak voorzien. Formulieren die om een of andere reden een stap niet goed doorlopen, worden apart gezet en aangeboden voor handmatige verwerking. De codeur corrigeert dan onder meer schrijffouten op het formulier, herstelt invoerproblemen, codeert medische termen die niet in het woordenboek aanwezig zijn,

⁴⁾ Zogenaamde reguliere expressies (Regex). Zo wordt bijvoorbeeld 'hartinfarct' op vele manieren geschreven, variërende van 'hartinf' tot 'hi', of uitgedrukt middels een synoniem 'myocardinfarct'. Al deze termen (inclusief spelfouten) worden middels reguliere expressies omgezet in 'hartinfarct'. Deze standaard term staat in het woordenboek en is aan een ICD-10 code gekoppeld. De reguliere expressies brengen een sterke reductie van de omvang van het woordenboek met zich mee, hetgeen de beheersbaarheid bevordert.

en past selectie van de onderliggende doodsoorzaak aan in situaties die IRIS (nog) niet aankan. Uiteindelijk blijkt IRIS dan in 93 procent van de sterfgevallen met een natuurlijke doodsoorzaak de onderliggende doodsoorzaak te kunnen bepalen. In slechts 7 procent van de gevallen wordt de onderliggende doodsoorzaak nog handmatig bepaald. De codeur overruled dan de programmatuur of beslist in geval van twijfel.⁵⁾

De kwaliteit van de automatisch verwerking van de doodsoorzakenformulieren wordt op twee manieren gewaarborgd. Zo wordt er een lijst met termen gehanteerd die we gebruiken bij een selectie van gevallen waar IRIS mogelijk foutief mee omgaat, bijvoorbeeld 'tumor', 'operatie' of 'metastase'.⁶⁾ Doodsoorzakenformulieren met deze termen worden eerst door de codeur gezien (*voorselectie*). De codeur kan dan besluiten het formulier zelf te coderen of dit door IRIS te laten doen en zo nodig de codering van het formulier door IRIS direct te corrigeren. Zo wordt voorkomen dat formulieren automatisch door IRIS heengaan en foutief worden gecodeerd zonder dat deze aan het oog van de codeur verschijnen. Ook is er in de loop van 2013 een lijst met ICD-10 codes aangelegd die IRIS mogelijk foutief codeert, bijvoorbeeld bij codecombinaties of bij selectie van de onderliggende doodsoorzaak (zie ook Lu 2003, 2005). Het bestand is na de automatische verwerking aan de hand van deze lijst door de codeurs nagelopen en de codering is zo nodig handmatig gecorrigeerd (*nacontrole*).

Het aldus verkregen bestand met onderliggende doodsoorzaken wordt gebruikt voor tabulatie van de doodsoorzakenstatistiek.

3. Verschuivingen in de doodsoorzakenstatistiek

Bij de introductie van het automatisch coderen zijn (forse) verschuivingen in de doodsoorzakenstatistiek waarneembaar. Hiervoor zijn twee soort verklaringen:

1. een andere uitkomst van het selectieproces bij het bepalen van de onderliggende doodsoorzaak; 2. epidemiologische factoren. Selectie van de onderliggende doodsoorzaak vindt plaats wanneer er op een doodsoorzaakformulier meer dan één doodsoorzaak staat vermeld. Stel er staat 'hartinfarct' op veld 1a en 'longontsteking' op veld 1b van het doodsoorzakenformulier (zie *bijlage 2*). Een codeur koos dan bij handmatig coderen het hartinfarct als onderliggende doodsoorzaak, omdat er geen expliciet verband (bijvoorbeeld hypoxie of extreme stressfactoren) tussen de longontsteking en het hartinfarct vermeld staat. IRIS volgt in een dergelijk geval echter de invuller en wijst de longontsteking als onderliggende doodsoorzaak aan. Aan het doodsoorzakenformulier en de daarop vermelde termen verandert niets, maar de doodsoorzakenstatistiek, gebaseerd op tabulatie van de onderliggende doodsoorzaken, verandert wel. Een waargenomen verschuiving kan ook worden veroorzaakt door epidemiologische factoren als (griep)epidemieën; de invloed van

⁵⁾ IRIS zet (ongeveer 2,5 procent van de) gevallen met een mogelijk causaal verband apart en vraagt de codeur handmatig een beslissing te nemen.

⁶⁾ Bijvoorbeeld: een tumor met metastase mag als maligniteit worden gecodeerd. IRIS codeert de tumor en kan in deze situatie niet altijd de juiste maligniteit coderen. Of: het CBS selecteert een gemetastaseerde maligniteit op deel 2 van het formulier als onderliggende doodsoorzaak. IRIS doet dit niet op basis van het al of niet gemetastaseerd zijn, maar alleen als de maligniteit al de bovenstaande doodsoorzaken kan verklaren.

behandeling, medische technologie, preventie of demografische veranderingen. Bij een vergelijking van de jaren 2012 en 2013 moeten derhalve epidemiologische factoren worden onderscheiden van de verandering in methode, ofwel, het automatisch coderen met behulp van IRIS.⁷⁾

De epidemiologische factoren worden zichtbaar in trendcijfers. Daarom is een trendanalyse verricht op de doodsoorzakencijfers van de jaren 1996-2012 (zie hoofdstuk 5). Hieruit volgt een voorspelling van de doodsoorzaakspecifieke sterfte voor het jaar 2013. De sterfte 2013-2018, verwacht op basis van de trendmatige ontwikkeling van de sterftecijfers (donkerblauwe lijn), kan nu worden vergeleken met de waargenomen sterfte aan de desbetreffende doodsoorzaak in 2013 (lichtblauw stipje). Wijkt de waargenomen doodsoorzaakspecifieke sterfte in 2013 niet significant af van de verwachte doodsoorzaakspecifieke sterfte, dan is een effect van de overgang op automatisch coderen niet te onderscheiden van een epidemiologische ontwikkeling. Een effect van de overgang op automatisch coderen is in een dergelijke situatie echter niet uitgesloten. Dit blijkt uit een andere bron, namelijk een eerder door het CBS uitgevoerde bridge (dual) coding studie (zie bijlage 3) (McKenzie et al., 2001). Op het statistiekjaar 2009 is een onderzoek uitgevoerd, waarbij een (zelfde) doodsoorzakenformulier zowel handmatig als automatisch is gecodeerd. Voor het automatisch verwerkte gedeelte van dit jaar kan dan de code voor de onderliggende doodsoorzaak (op gevalsniveau) worden vergeleken en een eventueel verschil tussen handmatig en automatisch coderen (ceteris paribus) worden toegeschreven aan een verschil in methode (kolom 4 in tabel 3.1.1).⁸⁾

Op basis van de bridgecoding studie kan de sterfte voor het jaar 2013 worden berekend als er niet op automatisch coderen was overgegaan (oranje stipje in de figuren 5.0.1–5.0.8). Dit stelt ons in staat een significant effect van de overgang op automatisch coderen te identificeren. Als de waargenomen sterfte aan een bepaalde doodsoorzaak in 2013 (lichtblauw stipje in de figuren 5.0.1–5.0.8) namelijk *buiten* de op basis van de trendmatige ontwikkeling verwachte doodsoorzaakspecifieke sterfte is gelegen, en de sterfte als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje in de figuren 5.0.1–5.0.8) *binnen* de op basis van de trendmatige ontwikkeling verwachte doodsoorzaakspecifieke sterfte ligt, is er sprake van een *significant* effect van de introductie van het automatisch coderen op de doodsoorzakenstatistiek en zal hiervoor een verklaring moeten worden gezocht.

Hoewel het coderen van de doodsoorzaken zowel handmatig als automatisch volgens de regels en aanwijzingen van de ICD-10 geschiedt, brengt het interpreteren van deze regels verschillen met zich mee die in de doodsoorzakenstatistiek zichtbaar worden.⁹⁾ Deze zijn nader onderzocht door een handmatige beoordeling van de door IRIS gecodeerde doodsoorzakenformulieren. Bij een afname van frequentie in sterfte (bijvoorbeeld bij kwaadaardige nieuwvormingen) zijn in de eerste drie maanden van 2013 alle formulieren nagekeken waarop de desbetreffende ziekte of aandoening is vermeld, maar deze door IRIS niet als onderliggende doodsoorzaak is aangewezen. Op deze manier kan een andere

⁷⁾ Demografische verschillen zijn bij een vergelijking van 2013 en 2012 dermate klein dat deze buiten beschouwing kunnen blijven.

⁸⁾ Alleen voor het volautomatisch gecodeerde gedeelte van het jaar 2009 (66 procent) en daardoor onderhevig aan een selectie van onbekende aard.

⁹⁾ Onder meer door het hanteren van de ICD-10 updates. De complexiteit van het introduceren gaat het handmatig coderen te boven. Zo is er geen aanpassing van de index en worden mogelijke trendbreuken niet onderzocht. Daarom heeft het CBS sinds het de ICD-10 in 1996 is gaan gebruiken geen updates toegepast. Met de introductie van IRIS worden ook de WHO jaarlijkse ICD-10 updates in de Nederlandse doodsoorzakenstatistiek geïntroduceerd. Deze zijn verwerkt in de beslistabellen van IRIS.

selectie worden opgespoord die een gedeelte van de waargenomen verschuiving in sterfte verklaart.

De tabel 3.1.1 geeft een beeld van de verschuiving in doodsoorzaken. Het jaar 2012 (handmatig gecodeerd) is vergeleken met het jaar 2013 (met behulp van IRIS gecodeerd). De verwachte verschuivingen zijn enerzijds gebaseerd op de bridgecoding studie waarin handmatige codering is vergeleken met automatische codering van dezelfde records (dubbel coderen, zie kolom vier) en anderzijds op de ontwikkeling van de cijfers in de tijd (zie kolom vijf).

Tabel 3.1.1 Verschil tussen doodsoorzaken in 2012 en 2013¹⁾

	2012		2013		Procentuele verandering 2013–2012	
	Handmatig gecodeerd	Automatisch gecodeerd	Waargenomen	Verwacht o.b.v. Bridge coding study	Verwacht o.b.v. trend 1996–2012	
	Aantal		%			
Nieuwvormingen (C00-D48)	44 661	44 156	-1,1	-0,4	+2,7	
Kwaadaardige nieuwvormingen van luchtpijp en long (C33-C34)	10 322	10 277	-0,4	-1,7	+2,0	
Kwaadaardige nieuwvormingen van de borst (C50)	3 230	3 182	-1,5	-0,9	+2,3	
Overige nieuwvormingen	31 109	30 697	-1,3			
Psychische stoornissen & ziekten van zenuwstelsel en zintuigen (F00-H95)	14 171	17 188	+21,3	+27,1	+3,5	
Ziekten van hart en vaatstelsel (I00-I99)	38 371	38 463	+0,2	+2,1	+0,4	
Acuut hartinfarct (I21–I22)	6 195	5 690	-8,2	-1,8	-2,5	
Hersenvaatstelsel (I60-I69)	8 472	9 400	+11,0	+11,2	+1,4	
Hartvaatziekten overig	23 704	23 373	-1,4			
Ziekten van de ademhalingsorganen (J00-J99)	14 477	12 269	-15,3	-22,2	+0,4	
Overig	29 133	29 169	+0,1			
Totaal	140 813	141 245	+0,3			

¹⁾ In de tabel 3.1.1 is de Statline indeling van de maandcijfers voor doodsoorzaken gehanteerd. Op Statline worden deze niet uitgesplitst naar leeftijd of geslacht.

Bij de introductie van het automatisch coderen van doodsoorzaken is een verschuiving waarneembaar in de sterfte aan psychische ziekten en aandoeningen van zenuwstelsel of zintuigen (+21,3 procent) (voornamelijk door een toename in de sterfte aan dementie en de ziekte van Alzheimer), ziekten van het hersenvaatstelsel (+11,0 procent) (voornamelijk door een toename in de sterfte aan late gevolgen van het Cerebrovasculair Accident (CVA)), longkanker (-0,4 procent), het totaal aantal nieuwvormingen (-1,1 procent), borstkanker (-1,5 procent), het acuut hartinfarct (-8,2 procent) (door vergelijking van een trend overeenkomstige waarde in 2013 met de minder dan gebruikelijk gedaalde waarde van 2012) en ziekten van de ademhalingsorganen (-15,3 procent) (voornamelijk door een afname van de sterfte aan longontsteking).

4. Interpretatie van de verschuivingen in de doodsoorzakenstatistiek

In deze paragraaf gaan we nader in op de waargenomen verschuivingen. Dit wordt gedaan aan de hand van de figuren die zijn opgenomen in hoofdstuk 5. Aan het begin van hoofdstuk 5 wordt toegelicht hoe de figuren geïnterpreteerd kunnen worden. Daarbij proberen we het verschil in voorkomen van een doodsoorzaak in de tijd (trend) of epidemische verheffingen door bijvoorbeeld een griep-epidemie of hittegolf te onderscheiden van de introductie van het automatisch coderen (methode effect).

4.1 Totaal nieuwvormingen (C00–D48)

De sterfte aan de kwaadaardige en goedaardige nieuwvormingen neemt in 2013 met 1,1 procent af ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgencoding studie wordt een afname met 0,4 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan nieuwvormingen (lichtblauw stipje) en de sterfte als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje) wijken significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012 (zie figuur 5.0.1). Er lijkt sprake van een uitbijter in het verloop van de tijdreeks. Het effect van de introductie van het automatisch coderen is niet te onderscheiden van epidemiologische ontwikkelingen.¹⁰⁾

Kwaadaardig nieuwvormingen van long en luchtpijp (C33–C34)

De sterfte aan maligniteiten van long en luchtpijp neemt in het jaar 2013 af met 0,4 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgencoding studie wordt een afname met 1,7 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan nieuwvormingen van long en luchtpijp (lichtblauw stipje) en de sterfte als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje) wijken niet significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012 (zie figuur 5.0.2). Er is derhalve geen duidelijk effect van de introductie van het automatisch coderen op de sterfte aan de maligniteiten van long en luchtpijp waarneembaar.¹¹⁾

¹⁰⁾ Dat wil zeggen op ICD-10 hoofdstukniveau is er geen trendbreuk waarneembaar. Binnen het hoofdstuk zijn er in de bridgencoding studie wel verschuivingen waarneembaar. In 2013 is er geen informatie ingewonnen over de aard van een tumor. Wanneer de arts 'tumor' op het formulier schreef, is de diagnose daardoor niet gespecificeerd (D code). Dit gaat ten koste van de kwaadaardige nieuwvormingen van de hersenen, longen, darmen en blaas (C code). Ook is er een uitstroom van gevallen (ongeveer 2,5 procent) die door automatisch coderen een onderliggende doodsoorzaak in een ander ICD-10 hoofdstuk toegewezen krijgen. Deze uitstroom wordt echter gecompenseerd door een nagenoeg even grote instroom van gevallen die handmatig niet, maar bij automatisch coderen wel een nieuwvorming als onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen.

¹¹⁾ Bij bridgencoding blijkt er echter wel een uitstroom van gevallen (ongeveer 3,5 procent) die bij automatisch coderen een andere onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen (voornamelijk COPD, longtumor en het acuut hartinfarct in plaats van longkanker). Bij kwalitatieve analyse van dergelijke doodsoorzakenformulieren valt op dat er verschuiving plaatsvindt naar 'COPD' doordat deze term vóór of boven longkanker op het B formulier genoteerd is. Strikt genomen is de selectie van IRIS nu juist. COPD kan niet uit longkanker ontstaan. Het is echter de vraag of de invuller van het doodsoorzakenformulier hier daadwerkelijk COPD bedoeld, dan wel een vorm van benauwdheid en/of hoesten ten gevolge van de longkanker. De uitstroom wordt gedeeltelijk gecompenseerd door een instroom van gevallen die handmatig niet, maar bij automatisch coderen wel longkanker als onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen (voornamelijk van longontsteking naar longkanker).

Kwaadaardig nieuwvormingen van de borst (C50)

De sterfte aan kwaadaardige nieuwvormingen van de borst vertoont in het jaar 2013 een afname van 1,5 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecoding studie wordt een afname met 0,9 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan borstkanker (lichtblauw stipje) en de sterfte aan borstkanker als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje) wijken niet significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012 (zie *figuur 5.0.3*). Er is derhalve geen duidelijk effect van de introductie van het automatisch coderen op de sterfte aan borstkanker waarneembaar.¹²⁾

4.2 Psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel (F00–H95)

De sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel vertoont in het jaar 2013 een toename van 21,3 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecoding studie wordt een toename van maar liefst 27,1 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel (lichtblauw stipje) wijkt significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012, hetgeen zonder de overstap op het automatisch coderen (oranje stipje) niet het geval zou zijn geweest (zie *figuur 5.0.4*). Er is sprake van een significant effect van de introductie van het automatisch coderen op de sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel.¹³⁾ Deze kan worden toegeschreven aan een sterke stijging van dementie (incl. de ziekte van Alzheimer) als onderliggende doodsoorzaak.

De introductie van het automatisch coderen heeft een groot gevolg voor de sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel. Dit kan worden verklaard door:

1. Verschil in selectie van dementie als onderliggende doodsoorzaak. Een toename in sterfte aan dementie of de ziekte van Alzheimer is grotendeels verantwoordelijk voor de sterke toename in sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel. Wanneer wordt uitgegaan van het voorkomen van de term 'dementie' op een doodsoorzakenformulier is in de bridgecoding studie het verschil tussen handmatig en automatisch coderen slechts 3 procent. Aangenomen dat het voorkomen van deze term in korte tijd niet noemenswaardig is veranderd, betekent het dat een ander selectieprincipe het waargenomen verschil moet verklaren.

¹²⁾ Bij bridgecoding blijkt echter wel een uitstroom van gevallen (ongeveer 4,5 procent) die bij automatisch coderen een andere onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen (voornamelijk hartfalen en sepsis in plaats van borstkanker). Deze uitstroom wordt gedeeltelijk gecompenseerd door een instroom van gevallen die handmatig niet, maar bij automatisch coderen wel borstkanker als onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen (voornamelijk afkomstig van longontsteking).

¹³⁾ Bij bridgecoding worden bijna alle gevallen (96 procent) die voorheen handmatig aan deze groep doodsoorzaken worden toegewezen er ook bij automatisch coderen in terug gevonden. Er is echter een grote instroom van gevallen (bijna 25 procent toename ten opzichte van het totaal in 2012) die bij automatisch coderen wel, maar bij handmatig coderen niet een onderliggende doodsoorzaak in deze groep toegewezen krijgen (voornamelijk van longontsteking, luchtweg- of urineweginfecties naar dementie).

2. Verschil in opvatting over causale verbanden. Anders dan bij handmatig coderen het geval was, legt IRIS een direct causaal verband tussen longontsteking en urineweginfecties enerzijds en dementie of de ziekte van Parkinson anderzijds. Dit is het gevolg van updates van de ICD-10 uit 2005 en 2007.¹⁴⁾ Dementie en de ziekte van Parkinson zijn toegevoegd aan een lijst met ziekten of aandoeningen die via verzwakking, immobiliteit of slikstoornissen andere aandoeningen als longontsteking veroorzaken en daardoor tot de dood leiden. Dit betekent dat dementie of de ziekte van Parkinson vermeld op deel 2 van het doodsoorzakenformulier als onderliggende doodsoorzaak wordt aangewezen bij vermelding van longontsteking of urineweginfecties op deel 1 van het doodsoorzakenformulier (*zie bijlage 2*). De veronderstelling dat er een verband kan worden gelegd dat de arts niet opschreef ligt hieraan ten grondslag. Bij handmatig coderen werd deze veronderstelling niet gehanteerd en werd afgegaan op een expliciet uitgeschreven verband alvorens dementie of de ziekte van Parkinson onderliggende doodsoorzaak werd genoemd.
3. Een toename van de sterfte aan alcoholgebruik of drugsverslaving (F10-19). Deze groep ziekten/aandoeningen wordt door IRIS ongeveer twee keer zo vaak als onderliggende doodsoorzaak aangewezen dan bij handmatig coderen het geval was. Vooral de sterfte aan alcoholgebruik (F10) is toegenomen. Alcoholgebruik wordt onderliggende doodsoorzaak ten gunste van bijvoorbeeld hartinfarct of maligniteiten, zelfs wanneer deze laatste op deel 2 van het doodsoorzakenformulier vermeld staan. Bij handmatig coderen werd dit niet gedaan, omdat de frequentie van alcohol als onderliggende doodsoorzaak dan te afhankelijk zou worden van het vermelden van alcohol op het doodsoorzakenformulier en de intrinsieke variabiliteit die dit laatste met zich meebrengt. De waargenomen verschuiving is dan ook voornamelijk een gevolg van een aanpassing aan de internationale opvattingen over het selecteren van alcoholgebruik als onderliggende doodsoorzaak die de introductie van IRIS met zich meebrengt.
4. Tekortkoming in de IRIS beslistabel. Bijvoorbeeld: bij longontsteking op deel 1 en COPD en dementie naast elkaar op deel 2 van het doodsoorzakenformulier (*zie bijlage 2*), kiest IRIS voor dementie, terwijl op inhoudelijke gronden een verband tussen de longontsteking en COPD hier meer voor de hand ligt. Het direct causaal verband tussen longontsteking en COPD ontbreekt echter in de beslistabellen van IRIS waardoor de selectie hier ten koste gaat van de daadwerkelijke doodsoorzaak.

Concluderend: de waargenomen verschuiving in sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel is grotendeels het gevolg van een aanpassing aan internationale codeerafspraken die de introductie van het automatisch coderen met zich meebrengt.

¹⁴⁾ Rule 3 (update ICD-10, 2007): 'Assumed direct consequences of another condition: Secondary or unspecified anaemia, malnutrition, marasmus or cachexia may be assumed to be a consequence of any malignant neoplasm, paralytic disease, gastrointestinal haemorrhage, or disease which limits the ability to care for oneself, including dementia and degenerative diseases of the nervous system.' Op basis van een 'direct consequence' (rule 3) mag een ziekte of aandoening genoteerd op deel 2 van het doodsoorzakenformulier als onderliggende doodsoorzaak worden aangewezen indien deze een op deel 1 genoteerde ziekte of aandoening kan veroorzaken.

4.3 Ziekten van het hartvaatstelsel (I00–I99)

De sterfte aan ziekten van het hart- en vaatstelsel vertoont in het jaar 2013 een toename van 0,2 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecodingstudie wordt een toename met 2,1 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan ziekten van het hartvaatstelsel (lichtblauw stipje) en de sterfte aan ziekten van het hartvaatstelsel als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje) wijken niet significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012 (zie *figuur 5.0.5*). Er is geen duidelijk effect van de introductie van het automatisch coderen waarneembaar.¹⁵⁾

Acuut hartinfarct (I21–I22)

De sterfte aan het acuut hartinfarct vertoont in het jaar 2013 een afname van 8,2 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecodingstudie wordt een afname met 1,8 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan het acuut hartinfarct (lichtblauw stipje) en de sterfte aan het acuut hartinfarct als er niet was overgegaan op automatisch coderen (oranje stipje) wijken niet significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012 (zie *figuur 5.0.6*). Er is geen duidelijk effect van de introductie van het automatisch coderen op de sterfte aan het acuut hartinfarct waarneembaar.¹⁶⁾

Hersenvaatstelsel (I60–I69)

De sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel vertoont in het jaar 2013 een toename van 11,0 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecodingstudie wordt een toename met 11,2 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel (lichtblauw stipje) wijkt in 2013 significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012, hetgeen zonder de overstap op het automatisch coderen (oranje stipje) niet het geval zou zijn geweest (zie *figuur 5.0.7*). De overstap op automatisch coderen lijkt derhalve verantwoordelijk voor de waargenomen verschuiving in sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel.

De sterke toename van de sterfte aan een Cerebrovasculair Accident (CVA) (4 procent voor het ongespecificeerd CVA en maar liefst drie maal zo veel laat gevolg ofwel oud CVA in 2013 dan in 2012) is te verklaren doordat IRIS een direct verband legt tussen doodsoorzaken op deel 1 (voornamelijk longontsteking en urineweginfecties) en een CVA op deel 2 van het doodsoorzakenformulier (zie *bijlage 2*). Bij handmatig coderen werd het vermelden van een CVA op 2 doorgaans als bijkomende doodsoorzaak gezien (zeker bij een oud of laat gevolg van het CVA) en werd dit niet in de causale keten als onderliggende doodsoorzaak opgenomen. Bij automatisch coderen wordt in 25 procent van de gevallen waarbij het CVA als bijkomstige ziekte op deel 2 van het doodsoorzakenformulier wordt vermeld, het CVA

¹⁵⁾ Dat wil zeggen op hoofdstukniveau is er geen trendbreuk waarneembaar. Binnen de hoofdgroep zijn er in de bridge coding studie wel verschuivingen waarneembaar. Er is een uitstroom van gevallen (ongeveer 7 procent, voornamelijk naar COPD, longontsteking en diabetes) die door automatisch coderen een onderliggende doodsoorzaak in een ander ICD-10 hoofdstuk toegewezen krijgen. Deze uitstroom wordt echter gecompenseerd door een instroom van gevallen (voornamelijk afkomstig van COPD, longontsteking, luchtweginfecties en urineweginfecties) die handmatig niet, maar bij automatisch coderen wel een hartvaatziekte als onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen.

¹⁶⁾ Bij bridgecoding blijkt een uitstroom van gevallen (ongeveer 10 procent) die bij automatisch coderen een andere onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgen (voornamelijk late gevolgen van hartinfarct, COPD en longontsteking in plaats van het acuut hartinfarct). Deze uitstroom wordt grotendeels gecompenseerd door een instroom van gevallen (9 procent, gelijkmatig verdeeld over (vele) andere doodsoorzaken) die handmatig niet, maar bij automatisch coderen wel het acuut hartinfarct als onderliggende doodsoorzaak toegewezen krijgt.

toch aangemerkt als onderliggende doodsoorzaak. In absolute aantallen is dit percentage nagenoeg gelijk aan de toename van het CVA in 2013. De waargenomen verschuiving is hier dus een aanpassing aan een wat discutabele internationale codeergewoonte, die door het CBS in de daartoe aangewezen overlegorganen (IRIS User Group en WHO-Mortality Reference Group) aan zal worden gekaart.¹⁷⁾

4.4 Ziekten van de ademhalingsorganen (J00–J99)

De sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen vertoont in het jaar 2013 een afname van 15,3 procent ten opzichte van het jaar 2012. Op basis van de bridgecoding studie wordt een afname van 22,2 procent verwacht als gevolg van de overstap op automatisch coderen. De waargenomen sterfte (lichtblauw stipje) wijkt in 2013 significant af van het gemiddelde van de tijdreeks 1996–2012, hetgeen zonder de overstap op het automatisch coderen (oranje stipje) niet het geval zou zijn geweest (zie *figuur 5.0.8*). De overstap op automatisch coderen lijkt derhalve verantwoordelijk voor de waargenomen verschuiving in sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen.

De waargenomen verschuiving is grotendeels het gevolg van een andere selectie van longontsteking als onderliggende doodsoorzaak. IRIS beschouwt een longontsteking op grond van een aanwijzing van de WHO (update januari 2006) bijna altijd als het gevolg van een andere ziekte. Het effect van deze update is groot. In de bridgecoding studie blijkt de sterfte aan longontstekingen ten gevolge van het automatisch coderen bijna gehalveerd door de selectie van een andere onderliggende doodsoorzaak. Met name is er een verschuiving van longontsteking naar dementie, de late gevolgen van een Cerebrovasculair Accident (CVA), hartfalen en sepsis waar te nemen. Ook de sterfte aan COPD neemt af (15 procent).

5. Trendanalyse van doodsoorzaken 1996–2018

De figuren 5.0.1–5.0.8 tonen voor de doodsoorzakengroepen uit het vorige hoofdstuk het aantal overledenen per jaar voor de jaren 1996 tot en met 2013.¹⁸⁾ Het betreft ruwe, niet gestandaardiseerde aantallen die we gebruiken om het verwachte aantal sterfgevallen in een bepaalde groep doodsoorzaken in 2013–2018 te voorspellen. De geobserveerde aantallen 1996–2012 zijn verbonden door een lichtblauwe lijn. De gemodelleerde trend

¹⁷⁾ De WHO Mortality Reference Group is van mening dat het vermelden van een ziekte of aandoening op deel 2 van het doodsoorzakenformulier betekent dat deze een rol moet hebben gespeeld bij het overlijden. Strikt genomen is dit juist. Zo luidt de instructie van het doodsoorzakenformulier. Echter, de praktijk leert dat de invullend arts nog al eens ziekten of aandoeningen uit de ziektegeschiedenis of probleemlijst van de overledene vermeldt, ook als deze geen rol bij het overlijden hebben gespeeld.

¹⁸⁾ Dat wil zeggen, vanaf de introductie van de ICD-10 in 1996. Voor het voorspellen van de verwachte waarde in 2013 is het niet nodig de tijdreeks te standaardiseren voor een veranderende bevolkingssamenstelling. We gebruiken daarvoor ruwe aantallen. Uit de weergegeven tijdreeksen kunnen uiteraard geen conclusies worden getrokken over een feitelijke stijging of daling van een groep doodsoorzaken in de loop der tijd. Deze zijn slechts bedoeld om de overgang 2012–2013 in perspectief te plaatsen.

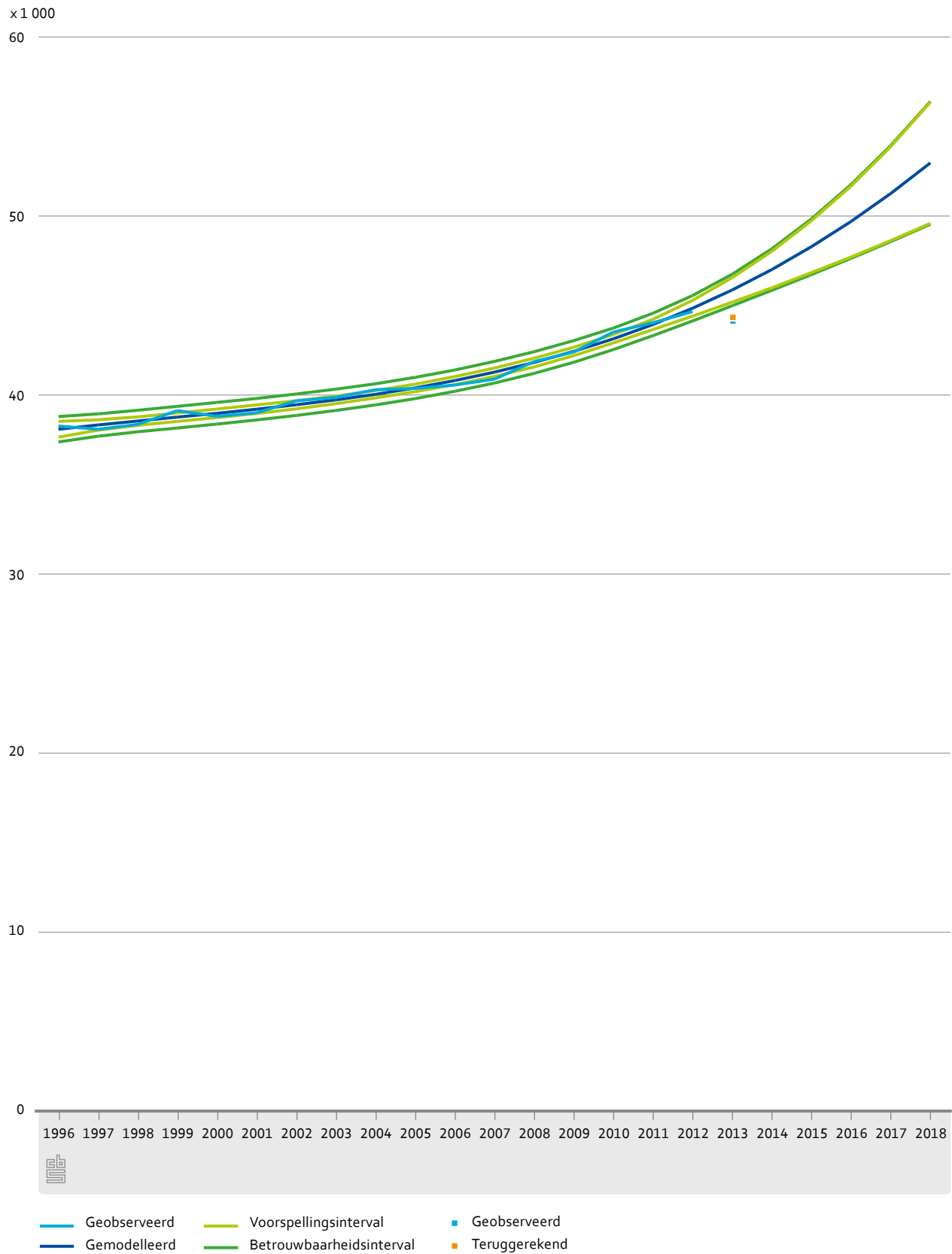
is weergegeven als een donkerblauwe lijn. Het waargenomen aantal in 2013 is afgebeeld als een lichtblauw stipje. Een benadering van de sterfte die we in 2013 zouden hebben gevonden als er niet was overgegaan op automatisch coderen is afgebeeld als een oranje stipje. De donkerblauwe lijn geeft een voorspelling van de sterfte 2013–2018, geëxtrapoleerd op basis van de gemodelleerde trend 1996–2012.

Bij interpretatie van een figuur spelen de volgende overwegingen een rol:

1. Het betreft telkens het totaal van het aantal overledenen in het aangegeven jaar. Er is geen standaardisatie toegepast, omdat de reeksen 'slechts' worden gebruikt om de sterfte in 2013 te voorspellen, zodat de verwachte sterfte kan worden vergeleken met de waargenomen sterfte.
2. Om naast de waargenomen waarden (1996–2012, lichtblauwe lijn) en van 2013 (lichtblauw stipje) iets tot uiting te brengen van de trend en de spreiding, is van de verschillende groepen doodsoorzaken een regressiemodel berekend en getekend. Er werden maximaal drie buigpunten toegelaten. Een regressiemodel is gekozen op basis van de verklaarde variantie (R^2) en significantie van de kwadratische en derde machtstermen (buigpunten). De verklaarde variantie (R^2) is: 0,99 voor modellering van de sterfte aan kwaadaardige of goedaardige nieuwvormingen (*figuur 5.0.1*); 0,98 voor modellering van de sterfte aan kwaadaardige nieuwvormingen van luchtpijp of long (*figuur 5.0.2*); 0,85 voor modellering van de sterfte aan borstkanker (*figuur 5.0.3*); 0,96 voor modellering van de sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel (*figuur 5.0.4*); 0,99 voor modellering van de sterfte aan ziekten van het hart- en vaatstelsel (*figuur 5.0.5*); 1,00 voor modellering van de sterfte aan het acuut hartinfarct (*figuur 5.0.6*); 0,98 voor modellering van de sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel (*figuur 5.0.7*); en 0,22 voor modellering van de sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen (*figuur 5.0.8*). Een model met een R^2 van 0,85 of meer is goede representatie en voorspeler van de waargenomen aantallen.
3. De regressie lijn, bepaald aan de hand van de jaren 1996–2012, is doorgetrokken voor de jaren 2013–2018. Dit is de donkerblauwe lijn. De lijn is gebaseerd op de waarnemingen vóór 2013. Omdat er een onzekerheid bij het schatten van deze lijn aanwezig is, zijn lichtgroene (95 procent) betrouwbaarheidsgrenzen van deze regressielijn getekend. Dit heet een voorspellingsinterval. Als de regressielijn bijna horizontaal loopt kan het zijn dat de 'echte' trend zowel stijgend als dalend uitvalt. De regressielijn is een beschrijving van een gemiddelde, dat wil zeggen van waarneming van een aantal jaren, en heeft dus minder onzekerheid dan de waarden van afzonderlijke jaren. Een afzonderlijk jaar kan een grotere afwijking ten opzichte van de regressielijn tonen, dus buiten het voorspellingsinterval liggen, en toch bij de reeks horen (met hetzelfde gemiddelde en dezelfde standaardafwijking).
Voor de mate van afwijkendheid van de afzonderlijke jaren moet het betrouwbaarheidsinterval als criterium genomen worden, dit betrouwbaarheidsinterval is getekend met een donkergroene lijn. Jaren die buiten dit betrouwbaarheidsinterval vallen worden geacht niet tot de reeks te behoren, maar "afwijkend te zijn". Voor het jaar 2013, moet dus naar het betrouwbaarheidsinterval (donkergroen) gekeken worden.
4. Merk op dat naarmate verder vooruit wordt voorspeld, de nauwkeurigheid van de voorspelling afneemt. Dit effect is sterker als meer buigpunten worden toegelaten in de vergelijking; m.a.w. het 'volgzamer' aanpassen van de rode lijn aan de waargenomen jaren, gaat ten koste van de nauwkeurigheid van de toekomstvoorspellingen. Tevens is te zien dat het voorspellingsinterval (lichtgroene lijn) nadert naar het bredere betrouwbaarheidsinterval (donkergroene lijn) naarmate verder vooruit wordt voorspeld.

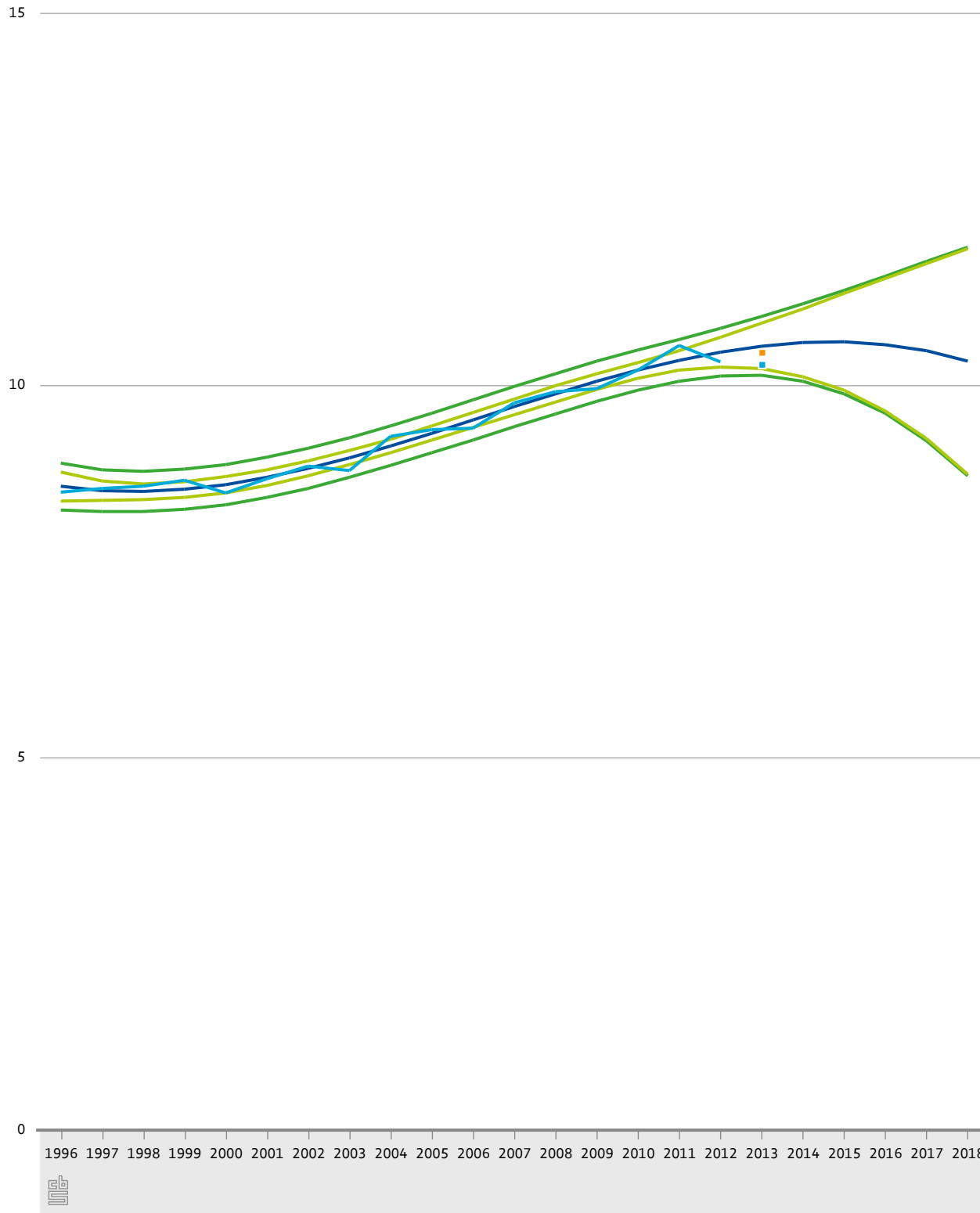
5. Het oranje stipje in de figuren is de terugrekening van de waargenomen aantallen uit 2013 naar de verwachte aantallen als er niet zou zijn overgegaan op automatische codering. Daartoe delen we de waargenomen sterfte in 2013 door de CR uit de bridgecoding studie. Met andere woorden, het oranje stipje is de sterfte indien we de waargenomen sterfte in 2013 terugrekenen naar de werkwijze van het handmatig coderen (2012 en eerder). Naarmate dat aantal dichterbij de donkerblauwe lijn ligt, is de kans dat een verschuiving 2012–2013 wordt veroorzaakt door de overgang op het automatisch coderen groter.
6. Bij de afzonderlijke doodsoorzaken valt op:
 - a. aan de breedte van de intervallen van ziekten van de ademhalingsorganen valt af te leiden dat hier niet veel aan te voorspellen valt. De R^2 van dit model is ook niet zo groot (0,22). De sterke fluctuaties zijn niet zo geschikt voor benadering met een lineair model;
 - b. bij ziekten van het hersenvaatletsels. Als je meer buigpunten toelaat, hebben een paar naastliggende jaren meer gewicht. Het laatste jaar (2012) trekt de curve dan a.h.w. omhoog, maar het valt pas met gegevens van 2014 te zeggen of de stijging zich doorzet.
 - c. de gemodelleerde trends en de voorspellingen zijn niet bedoeld als een diepgaande analyse of werkelijke voorspelling. Doel is alleen om te laten zien hoe de verandering bij de overgang van 2012 naar 2013 zich verhoudt tot het patroon van de afgelopen jaarveranderingen en om de onzekerheid over de komende jaarlijkse gegevens weer te geven.

5.0.1 Aantal overledenen aan kwaadaardige en goedaardige nieuwvormingen (C00-D48)



5.0.2 Aantal overledenen aan kwaadaardige nieuwvormingen van luchtpijp en long (C33-34)

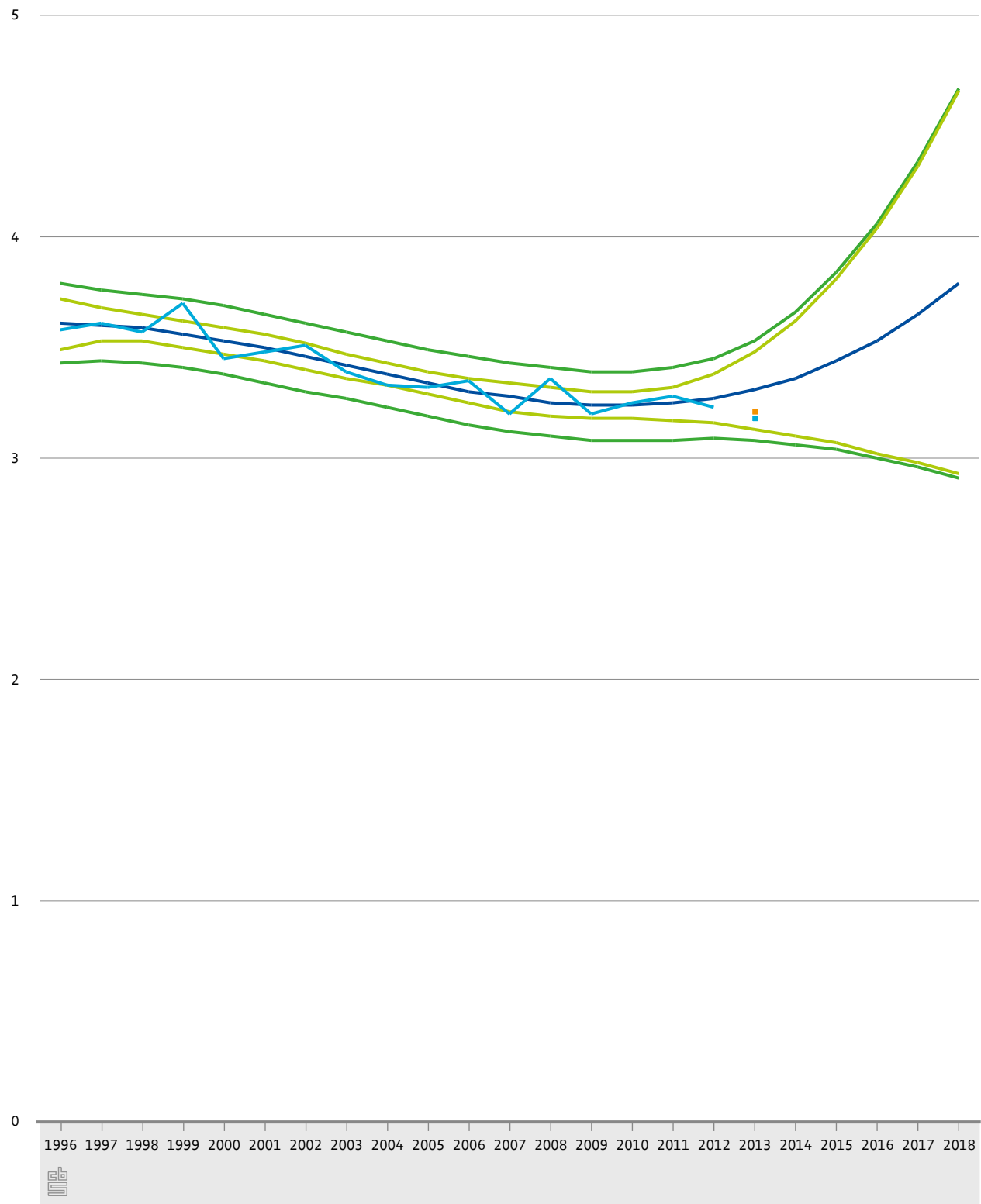
x1 000
15



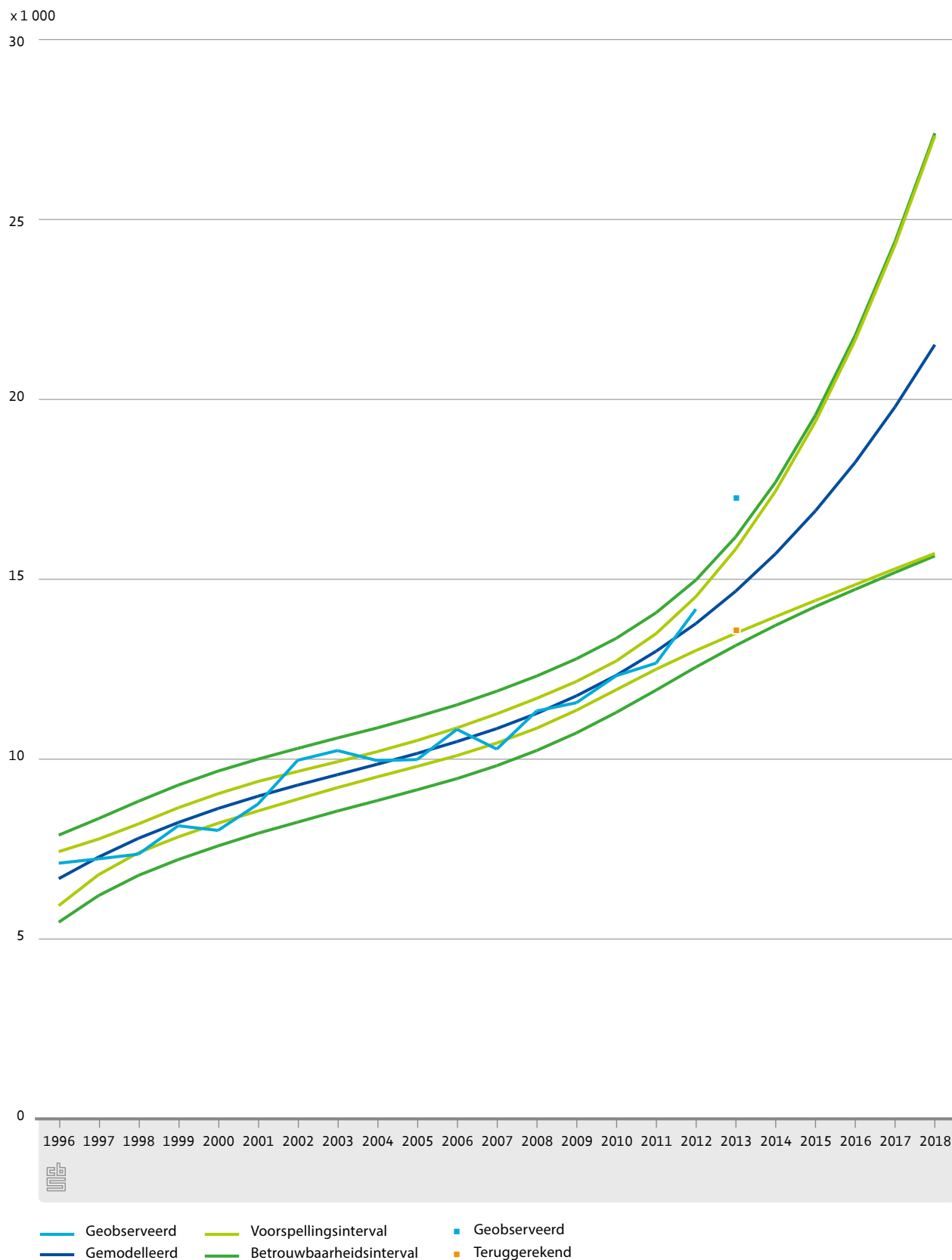
— Geobserveerd — Voorspellingsinterval ■ Geobserveerd
— Gemodelleerd — Betrouwbaarheidsinterval ■ Teruggerekend

5.0.3 Aantal overledenen aan kwaadaardige nieuwvormingen van de borst (C50)

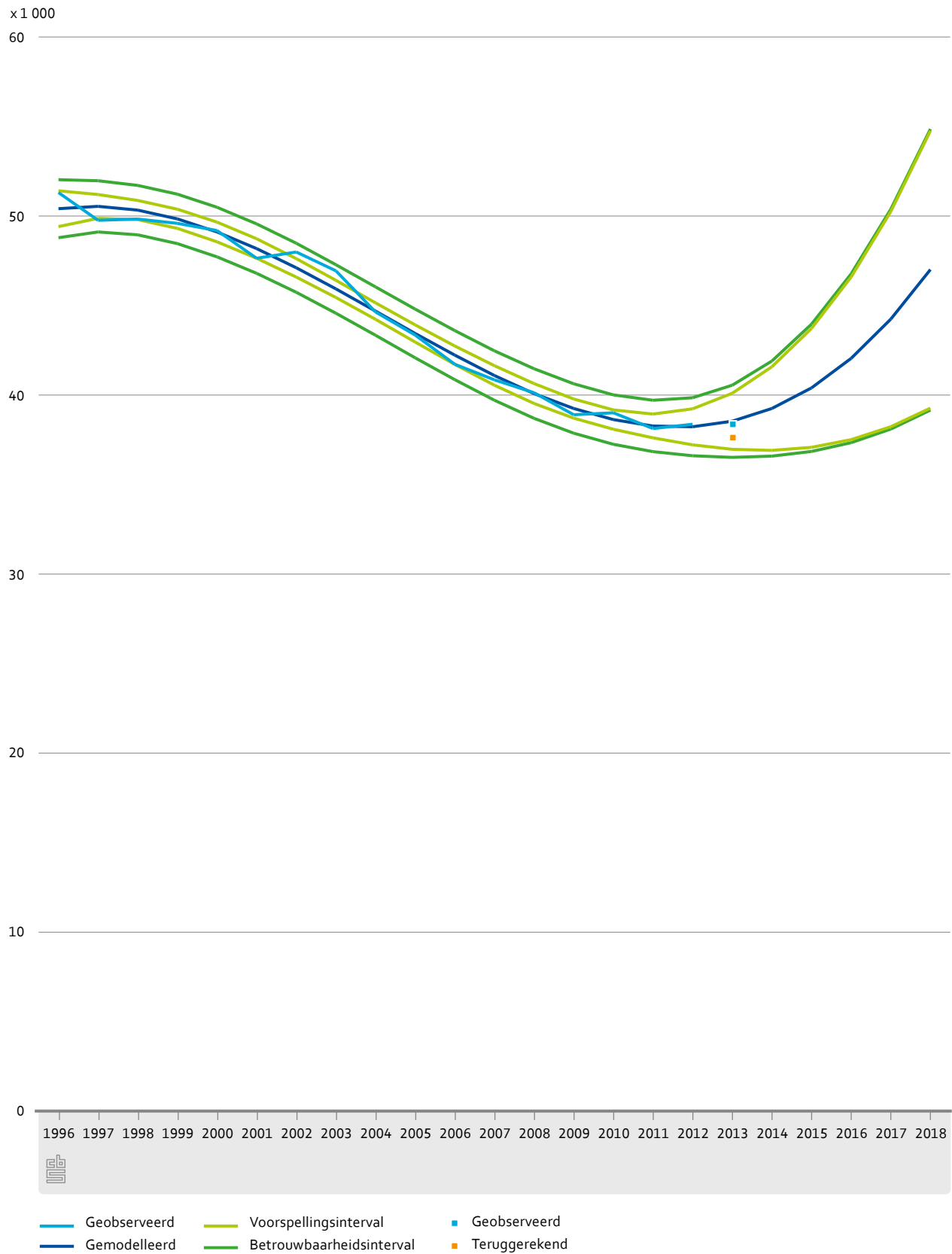
x1 000



5.0.4 Aantal overledenen aan psychische stoornissen en ziekten van zenuwstelsel of zintuigen (F00-H95)

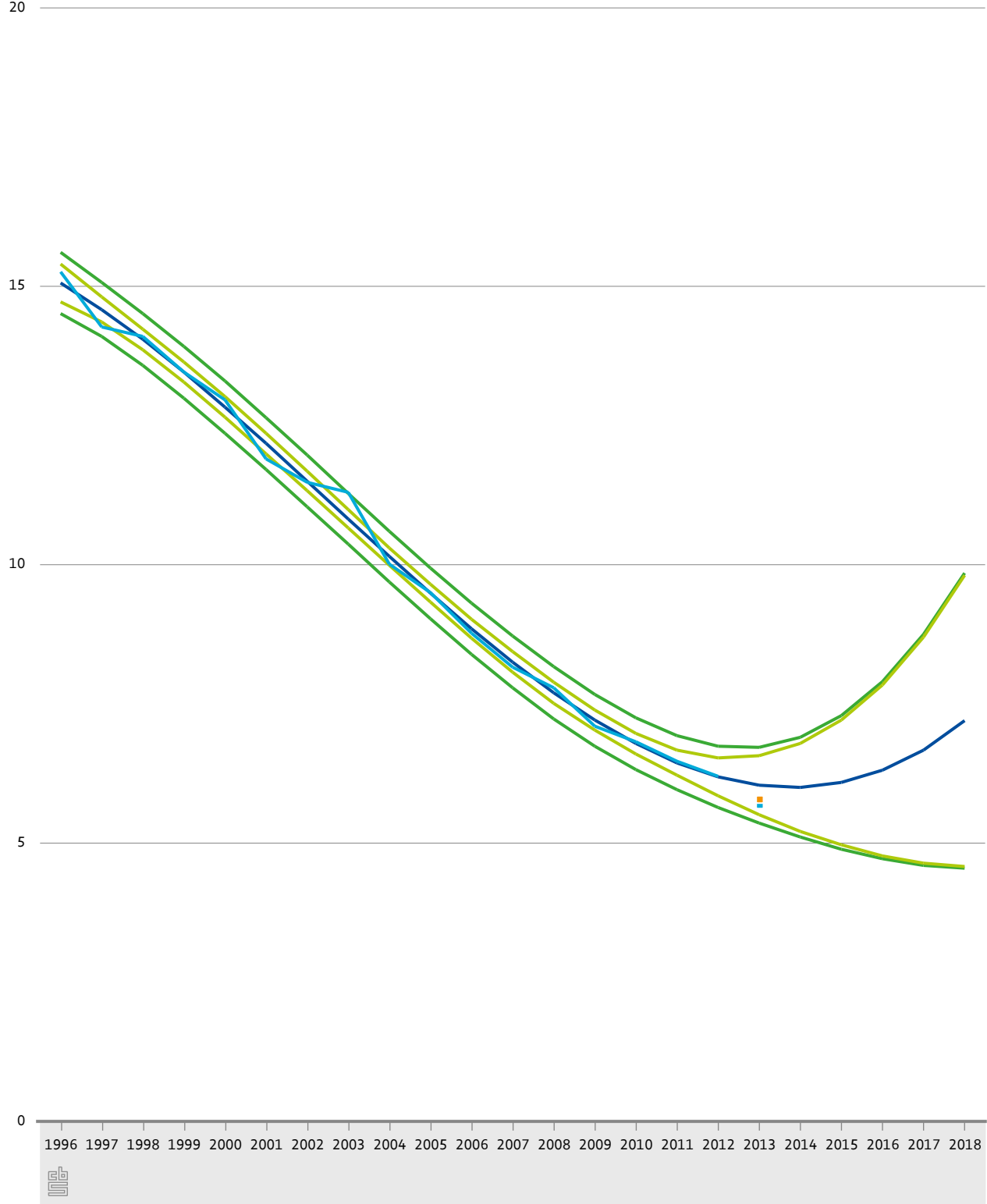


5.0.5 Aantal overledenen aan ziekten van het hart- en vaatstelsel (I00-I99)



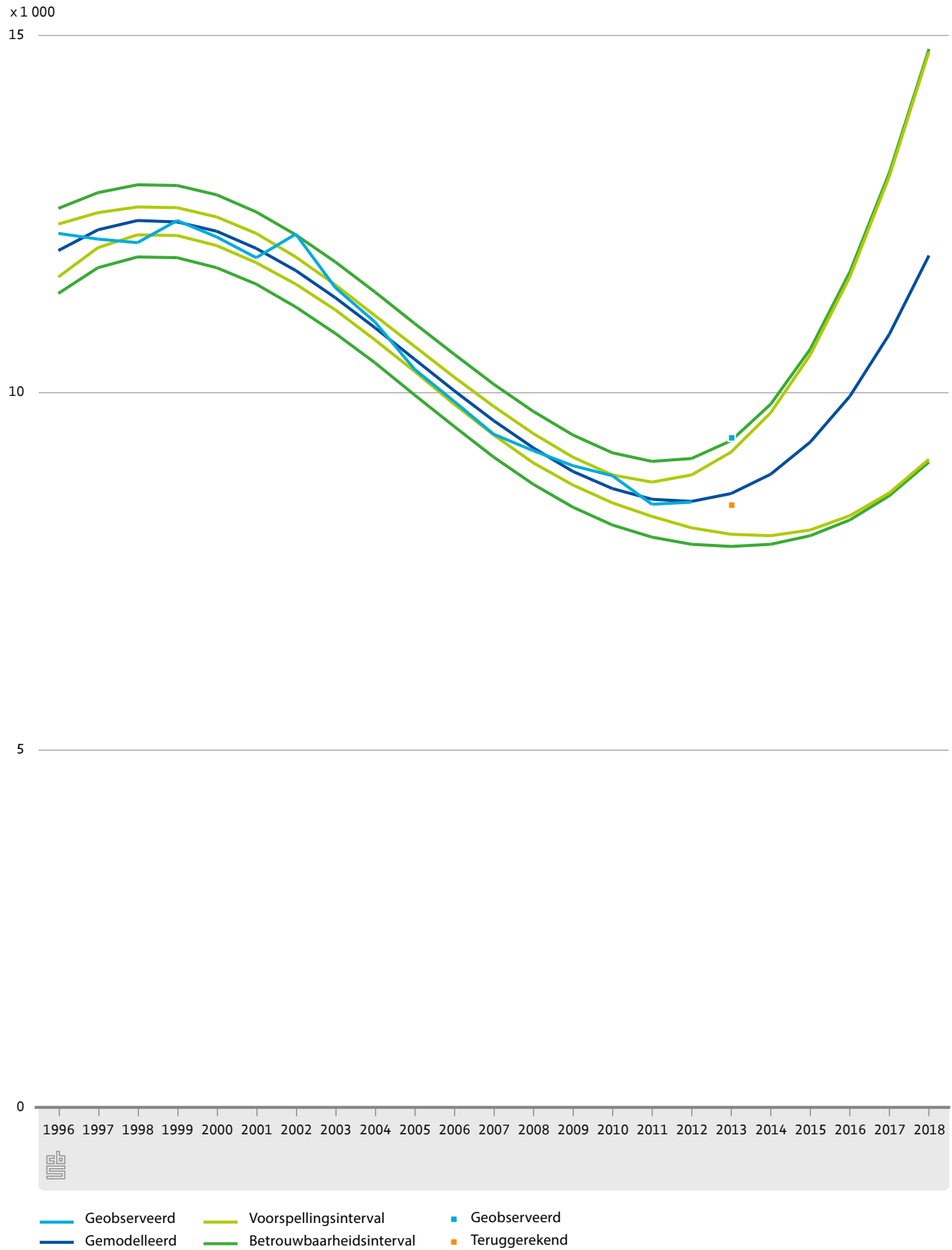
5.0.6 Aantal overledenen aan het acuut hartinfarct (I21-I22)

x1 000
20

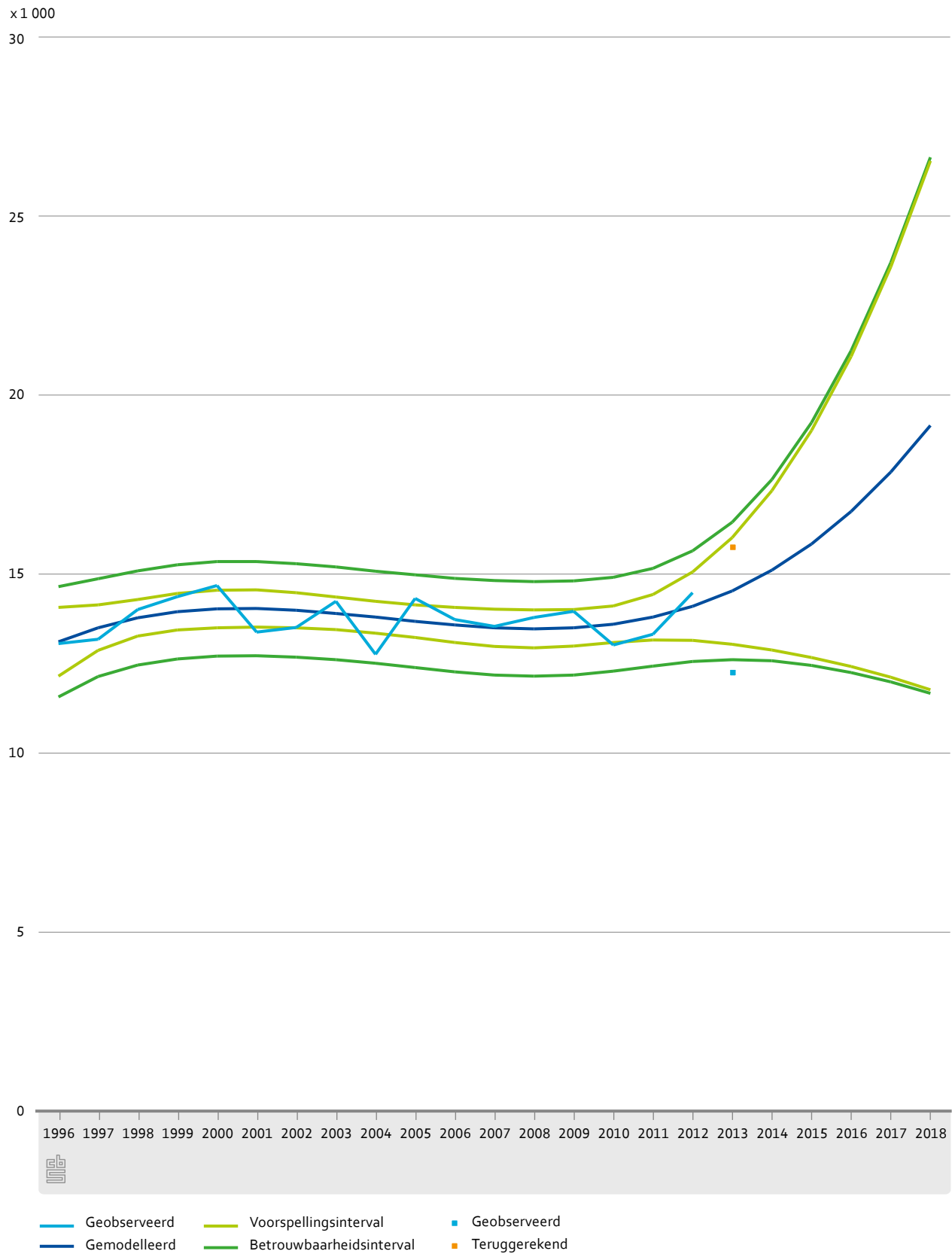


— Geobserveerd — Voorspellingsinterval ■ Geobserveerd
— Gemodelleerd — Betrouwbaarheidsinterval ■ Teruggerekend

5.0.7 Aantal overledenen aan ziekten van het hersenvaatstelsel (I60-I69)



5.0.8 Aantal overledenen aan ziekten van de ademhalingsorganen (J00-J99)



6. Conclusies

Met ingang van het statistiek jaar 2013 codeert het CBS doodsoorzakenformulieren met behulp van het softwarepakket IRIS. Van de sterfgevallen met een natuurlijke doodsoorzaak werden er in het jaar 2013 (uiteindelijk) ongeveer 93 procent automatisch gecodeerd, dat wil zeggen, de onderliggende doodsoorzaak is door IRIS vastgesteld, eventueel na handmatige correctie van een tekst of code door een codeur. Dit is een verschil met voorgaande jaren waarin alle doodsoorzakenformulieren handmatig werden verwerkt.

De introductie van het automatisch coderen brengt (eenmalige) verschuivingen in de statistiek met zich mee. Bij de volgende ziekten/ziektegroepen is een *significant* effect van de introductie van het automatisch coderen waarneembaar:

- sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel of zintuigen (voornamelijk door een toename aan dementie en de ziekte van Alzheimer als onderliggende doodsoorzaak);
- sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel (voornamelijk door een toename aan late gevolgen van het Cerebrovasculair Accident (CVA) als onderliggende doodsoorzaak);
- sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen (voornamelijk door een afname van longontsteking als onderliggende doodsoorzaak).

Deze verschuivingen worden veroorzaakt door een andere interpretatie van de ICD-10 regels voor het coderen en/of selecteren van de onderliggende doodsoorzaak enerzijds en een andere interpretatie (lezing) van het doodsoorzakenformulier anderzijds. Mede op basis van advies van een externe klankbordgroep bestaande uit epidemiologen, onderzoekers, beleidsmedewerkers bij overheid of beroepsorganisaties, en de Inspectie Gezondheidszorg, heeft het CBS besloten om: 1. de uitkomsten van IRIS bij het codeer- en selectieproces vanuit het oogpunt van standaardisatie en (internationale) vergelijkbaarheid te accepteren; 2. de (eenmalige) verschuivingen in statistiek te beschrijven en deze aan de gebruikers van de doodsoorzakenstatistiek uit te leggen (deze rapportage); 3. gebleken onjuistheid van coderingen door IRIS in internationaal verband aan te kaarten en te beïnvloeden (dat wil zeggen via de IRIS User Group en/of de WHO Mortality Reference Group). Dit laatste maakt dat de gepubliceerde cijfers nog kunnen veranderen ten gevolge van de uitkomst van een internationaal besluitvormingsproces en derhalve een voorlopig karakter hebben.

Literatuur

Birch D. Automatic coding of causes of death. *Population Trends* 1993;15: 53–56.

European Community-Eurostat. *Coding of causes of death in European Community*. Eurostat – project 96/S final report, 1998.

Israel RA, Templeton MC, Evans MC. *New approaches to coding and analysing mortality data*. American Statistical Association 1972: 20–24.

Israel RA. Automation of mortality data coding and processing in the USA. *World Health Statistics Quarterly* 1990; 43: 259–262.

Johansson, LA. MIKADO: PC software for coding of multiple causes of death. Conference of European Statisticians. *Statistical Data Editing* vol.2, methods of techniques 1996, p216–221.

Lu Th. Using ACME software to monitor and improve the quality of death statistics. *J Epidemiology Community Health* 2003; 57: 470–73.

Lu Th, Tsau SM, Wu TC. The automated classification of medical entities (ACME) system objectively assessed the appropriateness of underlying cause-of-death certification and assignment. *J Clin Epidemiol* 2005; 58: 1277–81.

McKenzie K, Walker S, Tong S. Assessment of the impact of the change from manual to automated coding on mortality statistics in Australia. *HIMJ* 2001.

Pavillon G, Johansson LA. *Production of Methods and Tools for Improving Causes of Death statistics at Codification Level*. Luxembourg (Eurostat Secretariat – Unit E3): European Commission, 2001.

Pisanelli DM, Rossi-Mori A. Converting the representation of medical data: criteria to code the underlying cause of death. *Methods of Information in Medicine* 1990; 29: 220–235.

Valleron A-J, Pavillon G, Carrat F. A systematic analysis of all ICD-10 coded death certificates in France, 2000, with mention of influenza as cause of death. *International Congress Series* 2004; 1263: 299–303.

WHO. World Health Organisation. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Tenth Revision*. Geneva: WHO, 1992 (vol. 1,2 3).

Bijlage 1 De voor- en nadelen van het automatisch coderen van doodsoorzaken

A. Voordelen

- Toegenomen betrouwbaarheid/consistentie bij het coderen en selecteren van de onderliggende doodsoorzaak
- Verbetering van de internationale vergelijkbaarheid van doodsoorzakenstatistieken
- Selectie van een onderliggende doodsoorzaak is expliciet en gedocumenteerd (per record/sterfgeval)
- Gemakkelijke implementatie van ICD-10 updates of revisies

- Mogelijkheid tot 'bridgecoding studies' om verschuivingen in statistiek te bestuderen en documenteren bij veranderingen in ICD-10 of woordenboek (gemakkelijker en snel uit te voeren)
- Verminderde werkbelasting van menselijke codeurs (twee derde bestand volautomatisch)
- Verschuiving in werkzaamheden codeurs: van louter codering naar kwaliteitscontrole
- Toegenomen snelheid van verwerking
- Verbetering van data opslag (complete tekst van certificaten plus corresponderende codes)
- 'Multiple cause coding' (Iedere term op het formulier wordt gecodeerd)
- Mogelijkheid tot gedetailleerde analyse van certificaten (op tekst of codes)/toename van kennis over causale mechanismen bij overlijden
- Aanpassing aan internationale opvattingen over de selectie van een onderliggende doodsoorzaak (ook als men het er ergens niet mee eens is)

B. Nadelen

- Traag mechanisme van aanpassing bij fouten of onvolkomenheden in de IRIS beslistabellen (via het internationale circuit: IRIS User Group en/of WHO Mortality Reference Group)
- Verschuiving in statistiek bij introductie automatisch coderen (soms moeilijk verklaarbaar)
- Overcodering/ondercodering van doodsoorzaken door gebruik IRIS beslistabellen
- Grotere afhankelijkheid van correct ingevuld en aangeleverd doodsoorzakenformulier
- Grotere afhankelijkheid van plaats medische term op doodsoorzakenformulier bij selectie onderliggende doodsoorzaak
- Technische afhankelijkheid van bouwers (dat wil zeggen IRIS Core Group/DIMDI)

Bijlage 2 Het doodsoorzakenformulier (ook wel B formulier genoemd)

De doodsoorzakenstatistiek is een tabulatie van onderliggende doodsoorzaken t.b.v. gezondheidszorgbeleid (bijvoorbeeld preventie). De ICD-10 bevat regels die aanwijzingen geven over het bepalen van de onderliggende doodsoorzaak. In geval van een natuurlijk dood is deze gedefinieerd als: de ziekte of aandoening die een reeks van (morbide) gebeurtenissen in gang heeft gezet die rechtstreeks leidt tot de dood. Bij een correct ingevuld doodsoorzakenformulier zou de onderste (ingevulde) regel van deel 1 nu de onderliggende doodsoorzaak bevatten. De ICD-10 regels geven aanwijzingen hoe deze grondregel te interpreteren ten behoeve van de statistiek (bijvoorbeeld: zo gaat iemand uiteindelijk altijd dood aan hart- of ademstilstand, maar zijn deze verschijnselen voor de doodsoorzakenstatistiek vanuit oogpunt van differentiatie niet zo relevant), bij klinische twijfel (bijvoorbeeld bij de aanwezigheid van meerdere ziekten of aandoeningen als

mogelijke oorzaak), vanuit oogpunt van standaardisatie (bijvoorbeeld de klinische opvatting over de doodsoorzaak kan verschillen van de WHO definitie voor de statistiek) of bij een niet correct ingevuld formulier (bijvoorbeeld ziekten naast in plaats van onder elkaar, in een hokje, onder 2 in plaats van 1, etc.). Deze regels zijn ingebouwd in de programmatuur van IRIS. De afhankelijkheid van de plaats van een term op het formulier is daarbij groter dan bij het handmatig coderen dat wil zeggen de codeur 'ziet' een foutieve invulling en corrigeert deze.

d Natuurlijke dood <i>(zie toelichting ommezijde)</i>	
1a Ziekte die rechtstreeks de dood tot gevolg had	duur tussen begin ziekte en overlijden
<input type="text"/>	<input type="text"/>
1b Ziekten die hebben geleid tot de doodsoorzaak onder a. + Bij vermelding van meerdere ziekten de aan het overlijden c ten grondslag liggende ziekte onder c opgeven.	
b veroorzaakt door/gevolg van	duur tussen begin ziekte en overlijden
<input type="text"/>	<input type="text"/>
c veroorzaakt door/gevolg van	duur tussen begin ziekte en overlijden
<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 Bijkomstige, bij overlijden nog bestaande ziekten en bijzonderheden die tot de dood hebben bijgedragen, doch niet met de onder 1 genoemde ziekten in causaal verband staan.	
<input type="text"/>	duur tussen begin ziekte en overlijden
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Deel 2 van de ICD-10 bevat de regels voor het selecteren van de onderliggende doodsoorzaak:

'The General Principle for selection of the underlying cause of death states that when more than one condition is entered on the death certificate, the condition entered on the lowest used line of Part I should be selected, but only if it could have given rise to all the conditions entered above it. If this is not the case then the following selection rules are applied:

- Rule 1. *If there is a reported sequence terminating in the condition entered first on the death certificate, select the originating cause of this sequence.*
- Rule 2. *If there is no reported sequence terminating in the condition first entered on the death certificate, select the first-mentioned condition*
- Rule 3. *If the condition selected by the General Principle, Rule 1 or Rule 2 is obviously a direct consequence of another reported condition (whether in Part I or Part II of the death certificate), select this primary condition.'* (WHO, 1992, vol 2: p36-39)

Wanneer in eenzelfde invulvakje van het doodsoorzakenformulier twee aandoeningen naast elkaar staan, krijgt de eerst genoemde aandoening op grond van de ICD-10 selectieregel 2 de voorkeur. Echter, wanneer de invuller twee termen in hetzelfde invulvakje onder elkaar schrijft en daarmee een causaal verband suggereert, worden deze door een technische beperking (niet mogelijk om harde return te gebruiken bij invoer/termen onder elkaar te zetten in één vakje) naast elkaar ingevoerd en aan IRIS aangeboden alsof deze naast elkaar stonden. We hebben dan te maken met een artefact bij de invoer dat kan leiden tot een toepassing van selectieregel 2. Deze technische beperking zal worden weggenomen als er kan worden overgegaan op het elektronisch doodsoorzakenformulier, hetgeen nog enkele jaren zal duren.

Bijlage 3 Bridgecoding studie op statistiekjaar 2009

Een 'bridgecoding study' is een onderzoek waarbij handmatig en automatisch coderen wordt vergeleken door eenzelfde bestand (jaarbestand 2009) dubbel te coderen (zelfde record handmatig en automatisch). De belangrijkste bevindingen zijn:

- IRIS kan 64,9 procent van de doodsoorzakenformulieren volautomatisch coderen en van een onderliggende doodsoorzaak voorzien. Van de overige doodsoorzakenformulieren is 27,5 procent afgewezen (bijvoorbeeld op basis van spelfouten), omdat deze niet door IRIS van een onderliggende doodsoorzaak konden worden voorzien, en kon 7,6 procent niet worden aangeboden aan IRIS (waaronder niet natuurlijke doodsoorzaken, maternale sterfte en doodgeborenen).
- In 78,4 procent van de volautomatisch gecodeerde formulieren is er overeenstemming tussen IRIS en de codeurs wat betreft onderliggende doodsoorzaak (vier digits). Deze overeenstemming hangt samen met het detailniveau van de ICD code. Op het drie digit niveau van CBS Statline publicaties (waaronder de Beldo lijst) is de overeenstemming 84,7 procent en op ICD-10 hoofdstukniveau (één digit) 89,8 procent.
- De overeenstemming tussen automatisch en handmatig coderen neemt af met een toenemende leeftijd van de overledene en met een toenemend aantal codes op het doodsoorzakenformulier. Er is geen significant verschil in overeenstemming tussen automatisch en handmatig coderen naar geslacht van de overledene.
- De introductie van het automatisch coderen van doodsoorzaken brengt (eenmalige) verschuivingen in de statistiek met zich mee. Er is een significante toename van infectieziekten (waaronder niet gespecificeerde diarree), van de endocriene aandoeningen (met name door uitdroging), van de psychische aandoeningen (met

name dementie), van de ziekten van zenuwstelsel en zintuigen (met name door de ziekte van Alzheimer) als onderliggende doodsoorzaak. Er is een significante afname van ziekten van de luchtwegen (met name longontstekingen), van ziekten van het spijsverteringsstelsel (met name niet-infectieuze diarree), van aandoeningen van nieren of urinewegen (met name urineweginfecties) en van symptomen en slecht omschreven ziektebeelden (met name ouderdom) als onderliggende doodsoorzaak.

- De belangrijkste discrepanties tussen handmatig en automatisch coderen treden op bij het coderen van: longontsteking (J18.9), COPD (J44.9), atriumfibrilleren (I48.0), Diabetes mellitus (E14.6), hartfalen (I50.9), metastasen (C80.0), hartinfarct (I21.9), urineweginfectie (N39.0), ziekte van Alzheimer (G30.1) en het CVA (I64).
- Verklaring voor de waargenomen verschuivingen wordt gevonden in: verschil in selectieprincipe van de onderliggende doodsoorzaak (J18.9, N39.0), verschil in codering van het vierde cijfer (I50.9, E14.6), technische beperking van IRIS (vooral bij combinatie codes als K70.4: alcoholische hepatitis), gebruik van additionele informatie (vrije tekst: wel bij handmatig coderen, niet bij IRIS) (I46.1), ICD-10 updates (C80.0, J44.9).

De ICD-10 updates (wel gehanteerd door IRIS, niet gehanteerd door het CBS) en een andere interpretatie van de ICD-10 regels voor selectie van de onderliggende doodsoorzaak zijn de belangrijkste verklaringsbronnen voor het verschil tussen handmatig en automatisch coderen. Dit verschil wordt onder meer uitgedrukt door een zogenaamde 'comparability ratio' (CR), gedefinieerd als het voorkomen van een doodsoorzaak bij automatisch coderen gedeeld door het voorkomen van die doodsoorzaak bij handmatig coderen in hetzelfde bestand. De CR bedraagt voor:

- de sterfte aan kwaadaardige of goedaardige nieuwvormingen: 1,00
- de sterfte aan kwaadaardige nieuwvormingen van luchtpijp of long: 0,98
- de sterfte aan borstkanker: 0,99
- de sterfte aan psychische stoornissen en ziekten van het zenuwstelsel: 1,27
- de sterfte aan ziekten van het hart- en vaatstelsel: 1,02
- de sterfte aan het acuut hartinfarct: 0,98
- de sterfte aan ziekten van het hersenvaatstelsel: 1,11
- de sterfte aan ziekten van de ademhalingsorganen: 0,78.

Met behulp van deze CR's is het voorkomen van een doodsoorzaak in 2013 (automatisch gecodeerd) teruggerekend naar het voorkomen van een doodsoorzaak in 2013 als ware deze handmatig gecodeerd. Een ongewijzigde verandering van voorkomen (CR = 1) betekent niet dat er geen verschuiving in codering van records is opgetreden. Een instroom van anders gecodeerde records kan immers worden gemaskeerd door een even grote uitstroom van anders gecodeerde records. Een CR geeft deze verschuivingen niet weer. Een CR geeft echter wel het gevolg voor de verwachte verandering in doodsoorzakenstatistiek weer, die de introductie van het automatisch coderen met zich meebrengt.

Verklaring van tekens

.	Gegevens ontbreken
*	Voorlopig cijfer
**	Nader voorlopig cijfer
x	Geheim
–	Nihil
–	(Indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
Niets (blank)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2013–2014	2013 tot en met 2014
2013/2014	Het gemiddelde over de jaren 2013 tot en met 2014
2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2013 en eindigend in 2014
2011/'12–2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2011/'12 tot en met 2013/'14

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70, fax 070 337 59 94
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2014.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.