

Enkele ontwikkelingen rond de sterfte in langetermijn-perspectief

Joop Garssen, Jan Kardaun en Ingeborg Deerenberg

In de tweede helft van de twintigste eeuw nam de levensverwachting minder sterk toe dan in de eerste helft. Dit betekent echter niet dat de daling van de sterftetekansen in recente decennia minder indrukwekkend is geweest. Per saldo is sinds 1950 een ruime winst in levensverwachting geboekt, hoewel enkele ziekten gedurende korte of langere tijd een ongunstige ontwikkeling te zien gaven. In dit artikel komt een selectie aan doodsoorzaken aan bod. Deze illustreren de verschillende soms tegengestelde trends, of tonen opmerkelijke ontwikkelingen. De hier besproken langetermijntrends hebben vooral een signalerende functie, geschikt om verklaringen aan te iken of om algemeen geopperde verklaringen ter discussie te stellen.

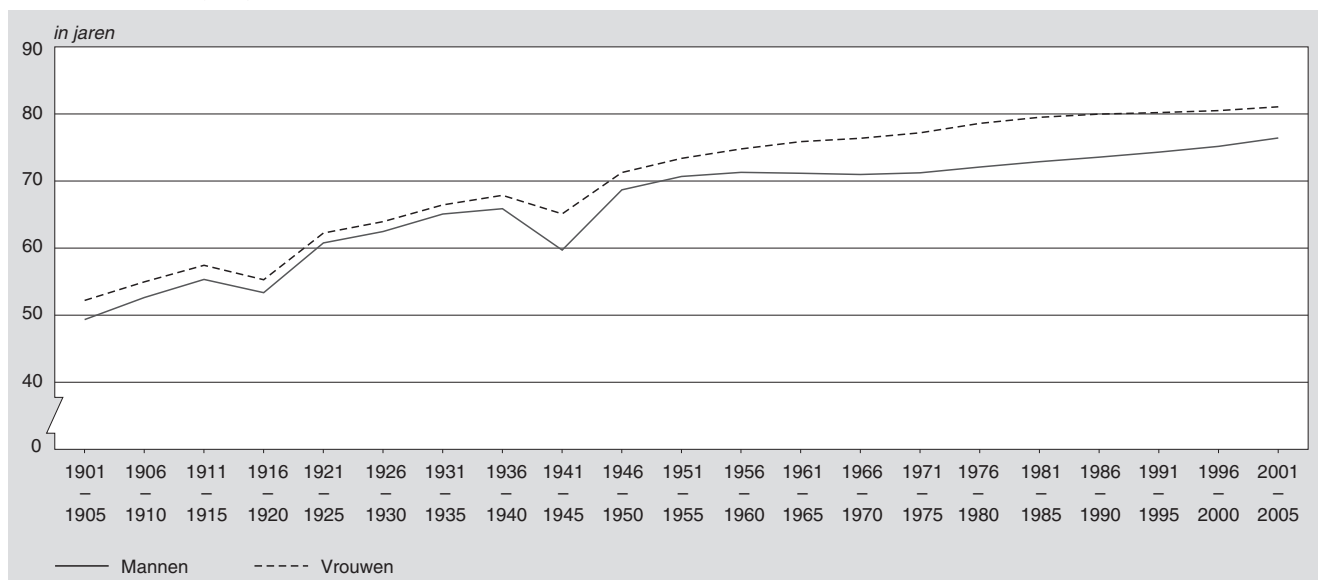
1. Bijdrage leeftijdsspecifieke sterftetekansen aan levensverwachting

In de afgelopen anderhalve eeuw heeft de levensverwachting van Nederlanders een voorheen ongekende ontwikkeling doorgemaakt. Nog in 1870 mocht een pasgeboren jongetje gemiddeld 36 jaar verwachten te leven, drie jaar korter dan een meisje. Waarschijnlijk was deze levensverwachting in eerdere jaren soms iets hoger geweest, en waren incidentele gevallen van zeer hoge ouderdom ook toen geen zeldzaamheid. De huidige gemiddelde levensverwachting bij de geboorte (mannen 77,2 jaar, vrouwen 81,6 jaar in 2005) is niettemin een historisch unicum.

Vooraf in de laatste halve eeuw heeft de preventieve en curatieve geneeskunde een hoge vlucht doorgemaakt. Dit lijkt moeilijk te rijmen met de trendmatige toename van de levensverwachting, die tot met midden van de eeuw veel sterker was dan nadien (grafiek 1). De gangbare verklaring voor deze paradox wijst op het effect van onder meer de verbeterde hygiëne, voeding en huisvesting, dat groter is geweest dan het effect van ontwikkelingen in de geneeskunde (McKeown en Record, 1962; McKeown et al., 1975). Omdat vooral de sterfte op jonge leeftijd hierdoor sterk daalde, nam de levensverwachting bij geboorte snel toe. In 1900 hadden Nederlandse baby's een kans van 15,5 procent om in hun eerste levensjaar te overlijden. Vijftig jaar later was deze kans afgenomen tot 2,7 procent, en sindsdien is er een verdere daling opgetreden tot 0,4 procent. De relatieve verbetering is in feite in de tweede helft van de eeuw zelfs groter geweest dan in de eerste helft. De verbeterde overleving van de allerjongsten heeft, door het verhoudingsgewijs grote aantal gewonnen levensjaren, dan ook een fors effect gehad op de levensverwachting.

Hoewel de levensverwachting bij geboorte de meest gebruikte samenvattende maat is om de gezondheidstoestand van een bevolking weer te geven, kleven er grote bezwaren aan. Voor een goede beschrijving van de ontwikkelingen rond de sterfte zijn meerdere maten nodig die in combinatie dienen te worden beschouwd, en kan uiteindelijk niet worden ontkomen aan de bestudering van de

1. Levensverwachting bij geboorte



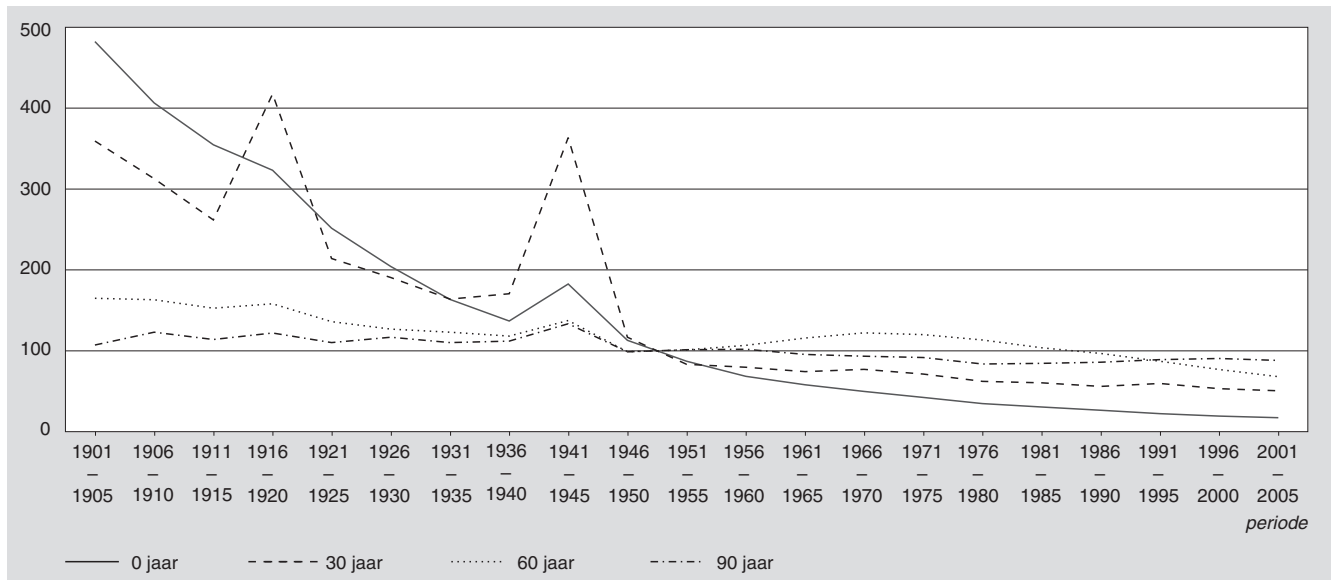
Een korte versie van dit artikel is onlangs verschenen in Hilten, O. van, en A.M.H.M. Mares (red.), 2006, Gezondheid en zorg in cijfers 2006. CBS, Voorburg/Heerlen.

historische trends in doodsoorzaken naar geslacht en leeftijd, omdat het totaalbeeld soms tot stand komt door zich in verschillende richtingen ontwikkelende oorzaakspecifieke sterftetrends. Een globaal beeld van deze trends wordt geboden in *grafiek 2*. In deze grafiek is de sterftetekans van mannen op de leeftijden van 0, 30, 60 en 90 jaar weergegeven, geïndiceerd op het niveau van 1950. Duidelijk blijkt dat de eerder genoemde sterke daling van de zuigelingensterfte weliswaar veel verklaart, maar niet als enige verklaring volstaat: de daling van de kans om als 30-jarige te overlijden heeft in de eerste helft van de eeuw nauwelijks ondergedaan voor de daling onder 0-jarigen. Wel is de betreffende lijn grilliger. De piek in de tweede helft van de jaren twintig is veroorzaakt door de Spaanse griep, die onder jongvolwassenen veel slachtoffers maakte, en ook het effect van de Tweede Wereldoorlog komt duidelijk naar voren. Op de hogere leeftijden, waar de ontwikkelingen veel minder invloed hebben op de levensverwachting bij geboorte, is de daling van de sterftetekansen beduidend min-

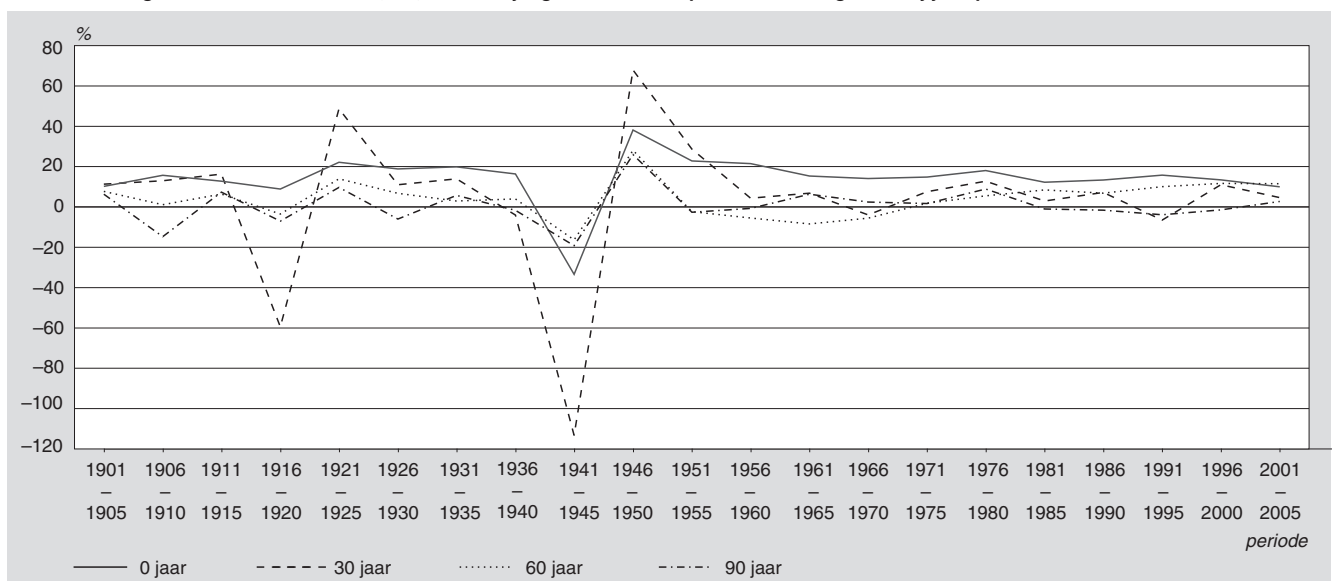
der sterk – en soms zelfs afwezig – geweest. Bovendien is de sterftetekans van mannen van middelbare leeftijd in de jaren vijftig en zestig gestegen, waardoor de toename van de levensverwachting enige tijd stagneerde.

Grafiek 3 toont een andere bewerking van dezelfde basisgegevens, waaruit weer een ander perspectief naar voren komt. Deze grafiek presenteert de daling van de sterftetekans van mannen op gespecificeerde leeftijden ten opzichte van de voorgaande vijfjaarsperiode. Duidelijk blijkt dat, met uitzondering van de periode tijdens de Tweede Wereldoorlog, gedurende de gehele twintigste eeuw winst werd geboekt in de zuigelingensterfte, en dat deze winst in relatief opzicht in de tweede helft van de eeuw niet lager is geweest dan in de eerste helft. Bij 30-jarige mannen valt vooral het sterke effect van de Spaanse griep en de Tweede Wereldoorlog op, die in een relatief forse verbetering resulteerden in de daaropvolgende vijfjaarsperiodes. Afgezien van deze pieken verschilden ook op deze leeftijd de dalin-

2. Ontwikkeling van de sterftetekans op 0-, 30-, 60- en 90-jarige leeftijd, mannen (1950=100)



3. Ontwikkeling van de sterftetekans van 0-, 30-, 60- en 90-jarige mannen ten opzichte van voorgaande vijfjaarsperiode



gen van de overlijdenskansen in de eerste en tweede helft van de vorige eeuw niet sterk van elkaar. Bij 60-jarigen was vóór de oorlog doorgaans sprake van dalende sterfte-kansen, maar weerspiegelt de naoorlogse periode de bovengenoemde stagnatie van de daling van de sterftekan-sen in de jaren vijftig en zestig, gevolgd door een relatief sterke daling die tot op heden aanhoudt. Bij 90-jarige man-nen heeft daarentegen een daling van de sterfte plaatsge-vonden tot de jaren tachtig, gevolgd door een periode van min of meer gelijkblijvende sterftekan-sen.

2. Grote verschillen in trend naar doodsoorzaak

Dat de levensverwachting in de eerste helft van de vorige eeuw veel sterker toenam dan in de tweede helft, betekent dus niet dat de vooruitgang in recente decennia minder spectaculair is geweest dan voorheen. De ogenschijnlijk minder indrukwekkend wordende vooruitgang hangt dan ook samen met het feit dat de relatie tussen sterftekans en levensverwachting van niet-lineaire aard is, waarbij sprake is van een verminderende meeropbrengst. Een halvering van de sterftekans op alle leeftijden leidt daarom niet tot een verdubbeling van de levensverwachting, maar tot een veel bescheidener toename (Garssen, 2005). Bovendien is sinds 1950 per saldo een ruime winst in levensverwachting geboekt, hoewel enkele ziekten gedurende korte of lan-gere tijd juist een ongunstige ontwikkeling te zien gaven. Dit geldt in het bijzonder voor de 'epidemie' van hart- en vaatziekten die zich in de jaren vijftig en zestig vooral onder mannen voordeed.

Hoewel de effecten van preventieve en curatieve zorg zel-den goed kunnen worden onderscheiden, lijken de conclu-sies van McKeown et al. (1975) niet langer van toepassing op de ontwikkelingen in recente decennia. Hierbij speelt ui-teraard het feit dat bijvoorbeeld hygiëne en woonomstan-digheden inmiddels een hoog niveau hebben bereikt een grote rol, naast de introductie van een aantal effectieve be-handelwijzen. Zeker wat betreft hart- en vaatziekten, tot voor kort de belangrijkste doodsoorzaak in Nederland, hebben verbeteringen in de curatieve zorg en medische technologie de laatste tijd een zeer belangrijke bijdrage geleverd aan de daling van de sterfte. Bij kanker, doodsoor-zaak nummer twee – en sinds kort nummer één onder man-

nen – is sprake van een gemengd beeld, waarbij in sommi-ge gevallen een geringe verbetering van de curatieve zorg gepaard ging met een gebrekkige of zelfs verslechterende preventie (bijvoorbeeld longkanker en melanoom).

De doodsoorzakenstatistiek van het CBS, die inmiddels een periode van meer dan honderd jaar bestrijkt, vertoont van jaar op jaar fluctuaties. Grote verschuivingen in een kort tijdsbestek zijn echter zeldzaam. Wel kunnen doodsoorzaken die maar weinig voorkomen relatief grote jaarlijkse schommelingen vertonen, doordat 'toeval' bij kleine aantallen een grotere rol speelt. Dergelijke schommelingen kunnen aanleiding zijn om na te gaan of er in de betreffen-de periode iets bijzonders aan de hand is geweest. In dit artikel wordt echter de nadruk gelegd op de veranderingen die zich op de lange termijn – een periode van meerdere decennia – hebben voorgedaan. Bij het bestuderen van deze langetermijntrends treden andere verschijnselen naar voren dan bij het onderzoek naar jaarlijkse fluctuaties, zo-als ook zal blijken uit de hier gepresenteerde grafieken. Voor een goed begrip van de langetermijntrends zal hier en daar een aanloop worden genomen vanuit de eerste helft van de vorige eeuw. In die periode hebben zich zeer grote verschuivingen voorgedaan in de procentuele ver-deling van de doodsoorzaken, waarbij de sterke afname van het aandeel infectieziekten het meest in het oog springt. De veranderingen sinds 1950 zijn diverser van aard geweest maar, als gezegd, zeker niet minder specta-culair.

In dit artikel komt een scala van doodsoorzaken aan bod, geselecteerd om te laten zien welke verschillende trends voorkomen, of omdat zich een opmerkelijke ontwikkeling heeft voorgedaan. Ze tellen daarom niet op tot de totale sterfte. Op de gestegen levensverwachting of op de bijdra-ge die de afname van een bepaalde doodsoorzaak daar-aan heeft geleverd, wordt niet ingegaan. Wel wordt de bereikte leeftijd (bij overlijden) meegenomen in de vergelij-king van de situatie in de diverse kalenderjaren. Aangezien sommige ziekten, en dus ook doodsoorzaken, in bepaalde leeftijdsgroepen méér voorkomen, moet voor trendbere-ningen de leeftijdsopbouw van de bevolking constant wor-den gehouden. Hiertoe zijn de jaarlijkse sterftekan-sen per doodsoorzaak en leeftijdsklasse vermenigvuldigd met de leeftijdsopbouw zoals waargenomen in 1950, voor mannen

Staat
Sterfte naar enkele geselecteerde doodsoorzaken

	Mannen		Vrouwen		Mannen		Vrouwen		Mannen		Vrouwen	
	1950	2005	1950	2005	1950	2005	1950	2005	1950	2005	1950	2005
	<i>absoluut</i>				<i>per 100 duizend inwoners</i>				<i>% van alle doodsoorzaken</i>			
Alle doodsoorzaken	38 900	66 362	36 643	70 040	778,3	822,7	728,7	850,0	100,00	100,00	100,00	100,00
waaronder												
Infectieziekten	1 853	849	1 520	981	37,1	10,5	30,2	11,9	4,76	1,28	4,15	1,40
Tuberculose	1 039	46	879	24	20,8	0,6	17,5	0,3	2,67	0,07	2,40	0,03
Maagzweer	216	97	59	125	4,3	1,2	1,2	1,5	0,56	0,15	0,16	0,18
Maagcarcinoom	2 279	963	1 613	566	45,6	11,9	32,1	6,9	5,86	1,45	4,40	0,81
Melanoom van de huid	10	342	10	282	0,2	4,2	0,2	3,4	0,03	0,52	0,03	0,40
Ischemische hartziekten	7 112	7 631	6 373	5 712	142,3	94,6	126,7	69,3	18,28	11,50	17,39	8,16
Wegverkeersongevallen	821	553	244	207	16,4	6,9	4,9	2,5	2,10	0,83	0,67	0,30
Verdrinking	407	76	109	17	8,1	0,9	2,2	0,2	1,05	0,11	0,30	0,02
Zelfdoding	373	1 073	186	499	7,5	13,3	3,7	6,1	0,96	1,62	0,51	0,71
Moord en doodslag	21	117	14	57	0,4	1,5	0,3	0,7	0,05	0,18	0,04	0,08

en vrouwen afzonderlijk. Waar de keuze voor een ander referentiejaar dan 1950 tot andere conclusies zou hebben geleid, is dit expliciet vermeld.

3. Effect bevolkingsgroei en leeftijdsstructuur op sterftcijfers

Het bruto sterftcijfer, het aantal overledenen per duizend inwoners, is sinds medio vorige eeuw toegenomen van 7,5 naar 8,4. Omdat het aantal inwoners van Nederland in dezelfde periode groeide van 10,0 naar 16,3 miljoen, nam het aantal sterfgevallen naar verhouding nog sterker toe. In 1950 overleden 75,9 duizend inwoners, tegen 136,4 duizend in 2005.

Ondanks deze fors toegenomen bruto sterfte, is de sterftkans in de afgelopen halve eeuw op vrijwel alle leeftijden aanzienlijk gedaald. Aan deze tegengestelde ontwikkeling van het sterftcijfer en de sterftkans ligt, naast de bevolkingsgroei, de toegenomen gemiddelde leeftijd van de bevolking ten grondslag. In 1950 was de gemiddelde inwoner 30,8 jaar oud, tegen 39,2 jaar in 2005. Om de sterftkansen voor beide jaren goed te kunnen vergelijken, dient daarom gecorrigeerd te worden voor de veranderde leeftijdssamenstelling van de bevolking.

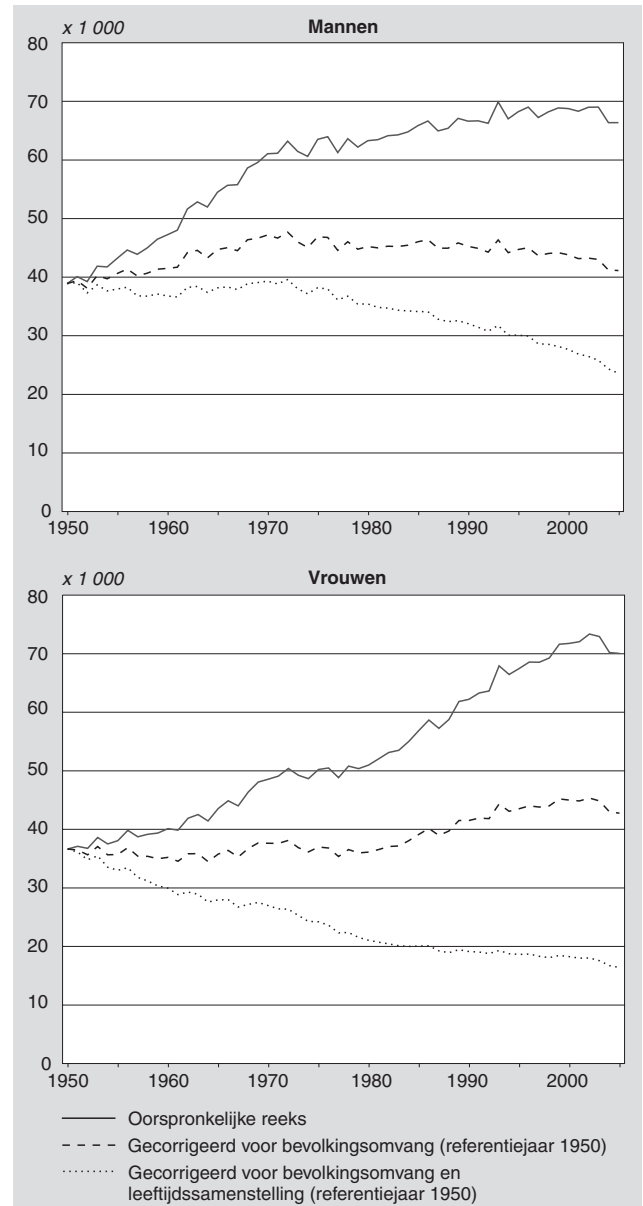
Grafiek 4 toont het effect van deze standaardisatie. In deze grafiek wordt de totale sterfte (*all cause mortality*) op drie manieren gepresenteerd. Ten eerste worden de absolute aantallen weergegeven (lijn 1). Duidelijk blijkt dat de totale sterfte sinds 1950 bijna is verdubbeld, een ontwikkeling die grotendeels wordt bepaald door de bevolkingsgroei. Om hiervoor te compenseren is de sterfte per hoofd van de bevolking weergegeven, omgerekend naar de bevolkingsomvang van het referentiejaar 1950 (lijn 2). De forse stijging gaat dan over in een, per saldo, vrijwel horizontale lijn voor mannen en een licht stijgende lijn voor vrouwen.

Om te corrigeren voor de toegenomen gemiddelde leeftijd zijn de aantallen overledenen omgerekend naar een bevolking met dezelfde leeftijdssamenstelling als die in het referentiejaar 1950 (lijn 3). Na deze standaardisatie blijkt bij mannen wel degelijk sprake te zijn geweest van een daling van de sterfte, die in de jaren zeventig inzette. Bij vrouwen gaat de lichte stijging over in een aanzienlijke daling. Deze daling was vooral sterk in de jaren vijftig, zestig en zeventig. In verhouding tot de daling bij mannen is die bij vrouwen in de afgelopen twee decennia betrekkelijk bescheiden geweest.

In alle verdere figuren zijn alleen de curves getoond die overeenkomen met lijn (3). De getallen op de Y-as hebben, vanwege de standaardisatie met 1950 als referentiejaar, geen absolute waarde. Het voordeel van deze wijze van presenteren is echter dat de veranderingen die sinds 1950 zijn opgetreden duidelijker naar voren komen.

Het meest opvallend in grafiek 4 is de stagnatie van de sterftkans van mannen in de jaren vijftig en zestig, zoals blijkt uit de onderste lijn. In dezelfde periode daalde de sterftkans van vrouwen wel aanzienlijk. In meer recente jaren zijn de ontwikkelingen onder mannen daarentegen juist gunstiger geweest dan onder vrouwen.

4. Sterfte naar geslacht, 1950–2005



In deze trends hebben twee belangrijke hoofdgroepen van doodsoorzaken een belangrijke rol gespeeld. Eind jaren zeventig werd nog bijna driekwart van de totale sterfte veroorzaakt door kanker en hart- en vaatziekten. Inmiddels zijn deze beide hoofdgroepen verantwoordelijk voor zes op de tien sterfgevallen. Deze verschuiving is volledig veroorzaakt door het opvallende verloop van de sterfte door hart- en vaatziekten sinds 1950. Na een langdurige toename van het aandeel van hart- en vaatziekten in de totale sterfte, werd begin jaren zeventig een hoogtepunt bereikt. Voor ongeveer 45 procent van alle overledenen werd toen deze doodsoorzaak gerapporteerd. Medio jaren tachtig zette een daling in, die in de jaren negentig sterker werd. Momenteel is voor iets minder dan een derde van alle overledenen een hart- of vaatziekte de primaire doodsoorzaak.

Het aandeel van kanker in de totale sterfte laat daarentegen een voortdurende stijging zien, van 20 procent in 1950 naar 29 procent in 2005. Anders dan bij hart- en vaatziekten, is de kans om door kanker te overlijden in de afgelo-

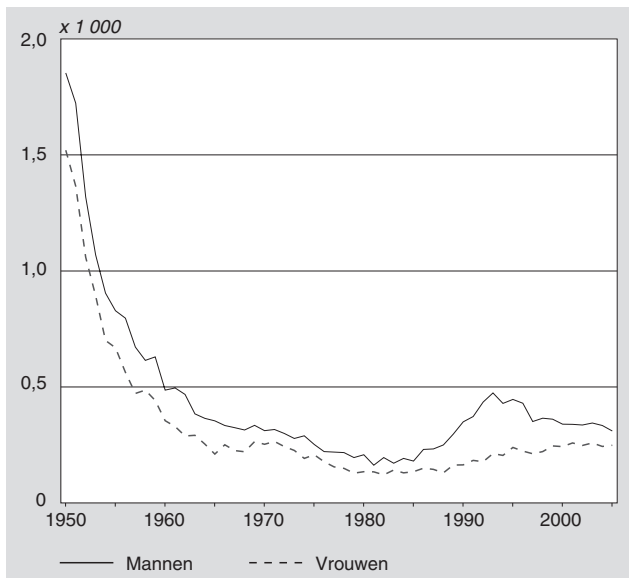
pen decennia maar weinig veranderd. Sinds de tweede helft van de jaren tachtig is sprake van een lichte daling, die onder mannen iets sterker is geweest dan onder vrouwen. Het verschillende rookgedrag van mannen en vrouwen heeft een belangrijke rol gespeeld in deze ontwikkelingen. Dit is het duidelijkst zichtbaar bij longkanker. Door de lange tijd tegengestelde trends in het rookgedrag van mannen en vrouwen is de sterfte door longkanker onder vrouwen zeer sterk gestegen en onder mannen gedaald. In dertig jaar tijd is de kans om door longkanker te overlijden onder vrouwen ruim verviervoudigd, terwijl de kans onder mannen is afgenomen (Garssen en Hoogenboezem, 2005).

4. Trends in geselecteerde doodsoorzaken

4.1 Infectieziekten

In de afgelopen eeuw heeft een zeer sterke daling plaatsgevonden van de sterfte door infectieziekten (inclusief parasitaire ziekten). Deze ziekten spelen een hoofdrol in de epidemiologische transitietheorie van Omran (1971), die de historische overgang beschrijft van infectieziekten naar degeneratieve ziekten en welvaartziekten. Een eeuw geleden stierf nog een op de vijf à zes Nederlanders door een infectieziekte. In 1950 was dit aandeel gedaald tot een op de 22, waarna de daling aanhield tot een op de 75 in 2005. De getalsmatig grootste winst werd geboekt vóór 1950, en het leeuwendeel daarvan in de tweede helft van de negentiende eeuw. Niettemin heeft ook na 1950, tot begin jaren tachtig, nog een belangrijke daling van de sterfte door infectieziekten plaatsgevonden (grafiek 5).

5. Sterfte door infectieziekten, 1950–2005



Binnen de hoofdgroep van infectieziekten kunnen, al naar gelang de etiologie, verschillende subgroepen worden onderscheiden. Infectieziekten die via water en voedsel worden overgedragen, waaronder tyfus en diarree, namen vooral eind negentiende en begin twintigste eeuw in belang af. De aanleg van waterleiding, waarmee in de twee-

de helft van de negentiende eeuw werd begonnen, heeft daaraan een grote bijdrage geleverd (Vogelzang, 1956). Infecties die via de lucht worden overgedragen (zoals difterie, kinkhoest en roodvonk) namen eveneens af vanaf het eind van de negentiende eeuw, zij het in minder sterke mate (Wolleswinkel-van den Bosch, 1998). De verbeterde voedingstoestand van de bevolking heeft hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol gespeeld, naast verbeteringen in huisvesting en arbeidsomstandigheden.

De sterfte door onder meer acute bronchitis en influenza, longontsteking, wondroos, kraamvrouwenkoorts en bloedvergiftiging begon pas in de twintigste eeuw langzaam te dalen. Deze daling versnelde na de Tweede Wereldoorlog, waarschijnlijk deels door de introductie van antibiotica (Mackenbach en Looman, 1988).

Infecties die via de lucht worden overgedragen hebben volgens McKeown et al. (1975) de grootste bijdrage geleverd aan de sterftedaling in Engeland en Wales in de eerste zeven decennia van de vorige eeuw. Ook in Nederland heeft de daling van infectieziekten in deze periode per saldo de belangrijkste bijdrage geleverd aan de sterftedaling (Wolleswinkel-van den Bosch et al., 1997). In de jaren dertig en veertig werd vooral grote winst geboekt bij mazelen, kraamvrouwenkoorts en roodvonk, terwijl de jaren vijftig en zestig een aanzienlijke afname te zien gaven van verschillende vormen van tuberculose (Wolleswinkel-van den Bosch, 1998).

In de jaren vijftig en zestig versnelde, door het terugdringen van infectieziekten, ook de daling van de zuigelingensterfte ten opzichte van de twee voorgaande decennia. De grotere relatieve winst leidde overigens niet tot een grotere winst in absoluut opzicht. In de periode 1950–1969 stierven in Nederland in totaal 88 duizend zuigelingen, tegen 166 duizend in de periode 1930–1949.

Ook de – overigens al zeer lage – kindersterfte daalde nog sterk in dit tijdvak. Aan deze ontwikkeling heeft, naast onder meer verbeterde huisvesting, hygiëne en voeding, ook de vaccinatie van jonge kinderen bijgedragen. Deze vaccinatie tegen difterie, kinkhoest, polio en tetanus begon in 1952 (Burgmeijer en Bolscher, 1995). Dit programma volgde op eerdere medische ontwikkelingen die de sterfte door infectieziekten deden dalen, in het bijzonder de introductie van sulfonamiden in de jaren dertig en de meer grootschalige toepassing van onder meer penicilline en streptomycine die eind jaren veertig begon.

Medio jaren tachtig trad, vooral onder mannen, weer een toename van de incidentie van infectieziekten op. Deze toename werd bij mannen voornamelijk veroorzaakt door AIDS, een doodsoorzaak die in de eerste helft van de jaren negentig zijn hoogtepunt kende en sindsdien in omvang is afgenomen. Waren de infectieziekten voor de oorlog nog een belangrijke bron van kindersterfte, in de hier beschreven periode zijn ze vooral dodelijk geweest voor verzwakte en oudere personen. Bovendien draagt de tendens om, bijvoorbeeld, sepsis niet (meer) te behandelen bij personen die door ouderdom volledig zijn verzwakt ongetwijfeld bij aan de toename van infectieziekten als doodsoorzaak bij (zeer) oude mensen.

Op het totaal van de dodelijk verlopende infectieziekten zijn, met uitzondering van AIDS, geen toppen of piekjes van epidemieën te herkennen. De verschillende griepgolven

hebben in de loop der jaren vaak geleid tot extra sterfte door complicaties, maar deze gevallen zijn in de statistiek doorgaans ondergebracht bij hart- of longaandoeningen.

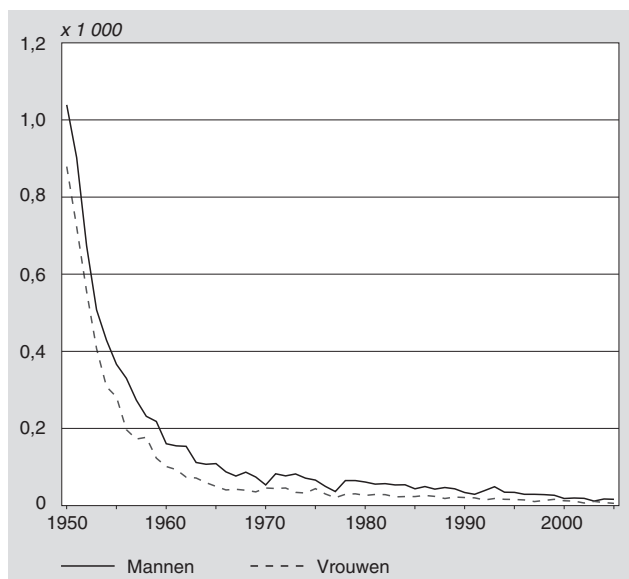
4.2 Tuberculose

Tuberculose is een van de beruchtste voorbeelden van een infectieziekte. Het eerste deel van de lijnen in grafiek 5 (alle infectieziekten) wordt voor ongeveer twee derde bepaald door tuberculose. Dit aandeel is echter geleidelijk afgenomen, tot slechts 4 procent in 2005. Een groot deel van de afname van tuberculose als doodsoorzaak heeft zich al vóór 1950 voorgedaan, toen tuberculose zelfs werd beschouwd als volksvijand nummer een. Een relatief sterke daling vond plaats in de jaren dertig en veertig. Dit gold in het bijzonder voor tuberculose van het ademhalingsstelsel.

Tuberculose houdt duidelijk verband met de voedingstoestand van geïnfekteerde personen, en wordt door McKeown (1975, 1976) gebruikt ter illustratie van de sterftedaling die werd bereikt door verbeterde levensomstandigheden. Een groot deel van de sterftedaling bij tuberculose kwam immers tot stand in een periode waarin nog nauwelijks specifieke medische technologie beschikbaar was. Wel heeft de pasteurisatie van melk, geïntroduceerd in 1940, mogelijk een neerwaarts effect gehad op de incidentie van niet-respiratoire tuberculose (Hoogendoorn, 1953).

Vooraf in de jaren vijftig vond nog een sterke afname plaats van tuberculose (grafiek 6), die werd bestendigd dankzij de beschikbaarheid van tuberculostatika (vanaf circa 1948; combinatietherapieën vanaf 1952). In de laatste decennia bleef de sterfte aan tuberculose hierdoor op een stabiel, laag niveau. Grootschalig massaröntgenonderzoek onder de bevolking voor het opsporen van nieuwe gevallen bleek uiteindelijk steeds minder op te leveren, en werd in 1982 gestaakt. De regelmatige vermelding van 'uitbraken' in de media in recente jaren betreft telkens slechts een of enkele gevallen. Op zo'n gebeurtenis volgt onmiddellijk een contactonderzoek, zodat de ziekte in een vroeg stadi-

6. Sterfte door tuberculose, 1950–2005

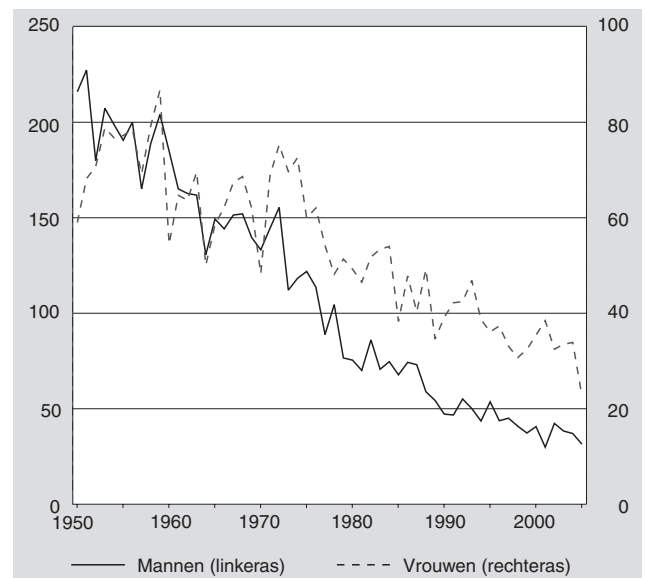


um kan worden bestreden. Hoewel Nederland nu tot de landen behoort waar tuberculose naar verhouding weinig voorkomt, blijft alertheid noodzakelijk. Belangrijke risicogroepen worden gevormd door dak- en thuislozen, alcohol- en drugsverslaafden, illegale buitenlanders en gedetineerden (Erkens, 2006). In 2004 werden in Nederland ruim 1300 patiënten gediagnosticeerd met actieve tuberculose. Minder dan de helft van hen had de Nederlandse nationaliteit, en slechts 27 procent was autochtoon (Erkens en Veen, 2006).

4.3 Zweer van maag of twaalfvingerige darm

Een ander voorbeeld van een doodsoorzaak die in de afgelopen halve eeuw minder frequent is geworden, is de zweer van maag of twaalfvingerige darm. Van de chronische vorm van deze zweren wordt wel gezegd dat ze tot maagkanker kunnen leiden. De neerwaartse trend bij mannen, met een afname met 3 procent per jaar, is gedurende de hele hier beschreven periode zichtbaar (grafiek 7). Bij vrouwen begon de dalende trend pas in de jaren zeventig. De ontdekking van de *Helicobacter pylori* bacterie die in de zure maaginhoud kan overleven, en de rol daarvan bij het ontstaan van maagzweren (Marshall en Warren, 1984), heeft geleid tot opsporing en bestrijding van deze bacterie bij maagklachten. In het verloop van de sterfte door een zweer van maag of twaalfvingerige darm is echter geen opvallende neerwaartse knik na deze ontdekking te zien. Evenals bij maagkanker werden stress, alcohol en scherpe kruiden vroeger als oorzakelijke factoren beschouwd, maar hiervoor bestaat geen eenduidig bewijs. Zo sprak Marshall, bij het in ontvangst nemen van de dr. A.H. Heinekenprijs: "Van alcohol krijg je echt geen maagzweer" (KNAW, 1998).

7. Sterfte door maagzweer, 1950–2005



4.4 Maagkanker

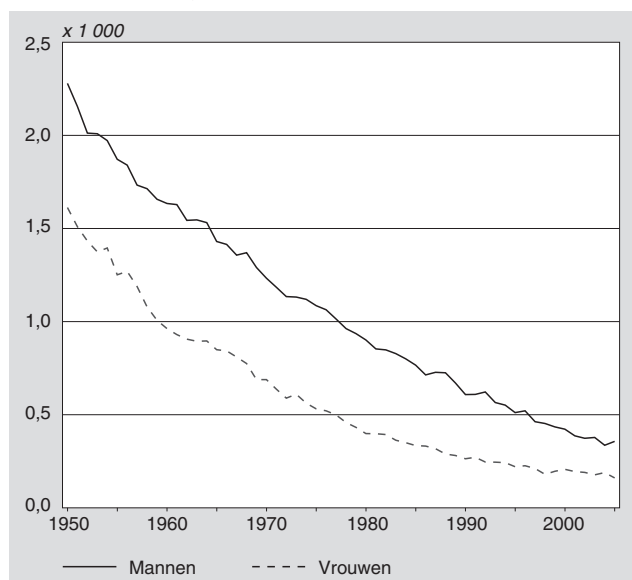
De trend van maagkanker vertoont grote gelijkenis met die van de zweer van maag of twaalfvingerige darm, maar ligt op een veel hoger niveau (grafiek 8). In ruim vijf decennia

is de sterfte door maagkanker met een factor vier afgenomen. Het bijzondere aan de ontwikkeling is dat deze sterfte al zo lang gelijkmatig afneemt, ook in de landen om ons heen (Boyle et al., 2003). Voor deze afname zijn al wel veel factoren verantwoordelijk gesteld, maar een bevredigende verklaring is nog niet gevonden. De ontdekking van de *Helicobacter pylori* bacterie heeft, evenals bij maagzweren, niet geleid tot een neerwaartse knik in de periode na deze ontdekking.

Maagkanker komt ook elders in Europa, Noord-Amerika, Australië en Japan steeds minder vaak voor. De incidentie ligt in Nederland rond het Europees gemiddelde, en de sterfte is er iets lager dan gemiddeld. Blijkens gegevens van EUCAN (European Network of Cancer Registries) komt maagkanker vaker voor in enkele Zuid-Europese landen (Portugal, Italië en Spanje) en minder vaak in Frankrijk, Denemarken en Zweden. De daling van de incidentie van maagkanker trad in Noord- en Centraal-Europa eerder op dan in Zuid-Europa.

Volgens Reed (1996) is de belangrijkste reden waarom maagkanker is afgenomen waarschijnlijk het feit dat etenswaren niet langer worden geconserveerd door pekelen, maar door koelen. LaVecchia et al. (1998) voeren aan dat er daarnaast sterke aanwijzingen zijn dat het aantal infecties met *H. pylori* is gedaald. Deze trend hangt waarschijnlijk samen met een verbeterde hygiëne. Volgens Kono en Hirohata (1996) is een verdere bijdrage geleverd door de, in de afgelopen eeuw, toegenomen consumptie van groente en fruit. Voorts is de afname van het aandeel rokers onder mannen van belang geweest: volgens Trédaniel et al. (1997) kan ongeveer een op de negen gevallen van maagkanker worden toegeschreven aan roken. De rol van alcohol in de daling van maagkanker, ten slotte, is vermoedelijk in de eerste helft van de vorige eeuw van belang geweest, toen de alcoholconsumptie een dalende trend liet zien. Volgens Bagnardi et al. (2001) verhoogt overmatig alcoholgebruik de kans op maagkanker. Evenals het geval was bij maagzweren en hart- en vaatziekten, werd stress ooit als één van de boosdoeners beschouwd. Inmiddels geldt stress niet langer als relevante oorzaak.

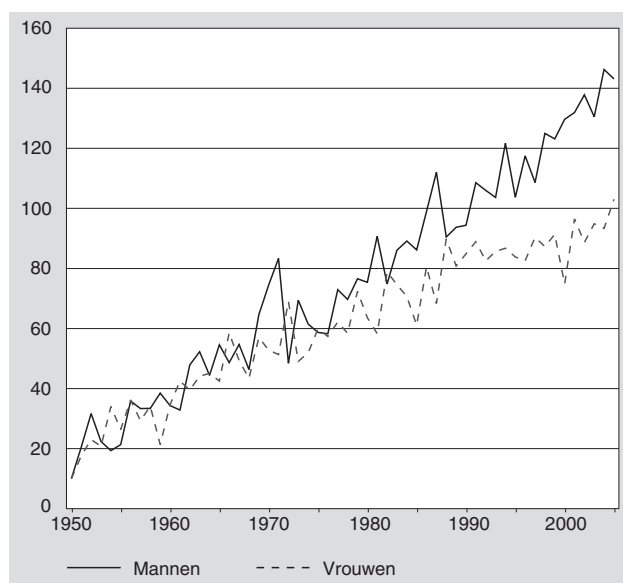
8. Sterfte door maagkanker, 1950–2005



4.5 Melanoom van de huid

De twee laatstgenoemde ziekten zijn voorbeelden van doodsoorzaken die hebben bijgedragen aan een langdurig dalende sterfte, maar er zijn ook enkele ziekten die een tegenovergestelde trend laten zien, zoals slokdarmkanker, longkanker (bij vrouwen) en melanoom van de huid. Melanoom is een zeer agressieve vorm van kanker die al decennialang een gestaag stijgende sterfte vertoont, bij zowel mannen als vrouwen (grafiek 9). Verondersteld wordt dat zonlicht een rol speelt bij het ontstaan ervan. Volgens Chin (2003) is bij melanoom en basaalcelcarcinoom vooral onregelmatige (overtollige) blootstelling aan ultraviolette straling op jonge leeftijd van belang. Daarnaast spelen een erfelijke aanleg, het hebben van een groot aantal moedervlekken of sproeten en een licht huidtype een rol.

9. Sterfte door melanoom, 1950–2005



Voor de toename van melanoom als doodsoorzaak is nog geen bevredigende verklaring gevonden. Nog onvoldoende duidelijk is of de gestegen sterfte samenhangt met het feit dat de melanoomspecifieke sterfte tegenwoordig beter kan worden vastgesteld, dan wel sprake is van een werkelijke toename van het aantal nieuwe gevallen. Volgens De Vries en Coebergh (2005) is de incidentie van melanoom gestegen en is deze in Nederland, voor zowel mannen als vrouwen, hoog in vergelijking met andere Europese landen. De sterfte door melanoom is in Noord-Europa hoger dan in Zuid-Europa.

De sterftetoename wordt nauwelijks beïnvloed door de hier toegepaste leeftijdsstandaardisatie, iets wat wel verwacht zou worden als zonnebaden een typisch generatieverschijnsel zou zijn. De popularisering van de gebruikte zomerse huid, gevolgd door de opkomst van het wegfilteren van UVB-straling door zonnecrème en in zonnebanken, hebben geen knikken achtergelaten in de sterftecurve. Of het gebruik van zonnecrème ook daadwerkelijk tot een lagere sterfte door melanoom leidt, is overigens onvoldoende bewezen. In onderzoek van Green et al. (1999) werd geen significant verschil gevonden in de incidentie van

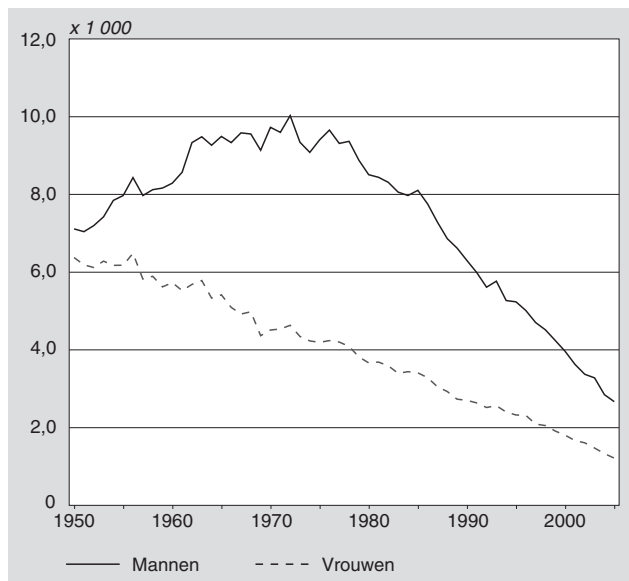
huidkanker tussen degenen die regelmatig een zonnecrème gebruiken en degenen die dat niet doen. Mogelijk speelt het feit dat deze crèmes ook de aanmaak van vitamine D verhinderen – ironisch genoeg een vitamine die beschermt tegen onder meer huidkanker – hierbij een rol.

4.6 Ischemische hartziekten

Overlijden door ischemische hartziekten, aandoeningen waarbij de hartspier te weinig bloed en/of zuurstof krijgt toegevoerd, is in omvang een van de belangrijkste groepen van doodsoorzaken. Bij mannen nam deze sterfte tot ongeveer 1970 toe, gevolgd door een daling die tot op heden aanhoudt (grafiek 10). Bij vrouwen is de sterfte sinds 1950 vrijwel lineair gedaald.

Deze beschrijving van de trend van sterfte door ischemische hartziekten is in beperkte mate gevoelig voor de keuze van het referentiejaar: werd 2006 als het referentiejaar gekozen, dan zou de daling bij vrouwen pas na 1960 duidelijk zijn ingezet. Voor het overige blijft het patroon gelijk. Het sterfterisico voor ischemische hartziekten was in de periode 2000–2004 afgenomen tot 38 procent van het betreffende risico begin jaren zeventig (Garssen en Hoogenboezem, 2005). Het sterkst daalden hierbij de risico's van mannelijke veertigers en vijftigers: beide tot 26 procent van het risico begin jaren zeventig. Bij vrouwen was de afname het grootst onder zestigers (tot 30 procent) en zeventigers (tot 32 procent).

10. Sterfte door ischemische hartziekten, 1950–2005



De sterke daling van ischemische hartziekten als doodsoorzaak wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan veranderingen in leefstijl (zoals rook- en eetgedrag; Yusuf et al., 2004) en aan medische factoren (met betrekking tot zowel diagnose als therapie). Dat zowel veranderingen in leefstijl (primaire preventie) als therapie (secundaire preventie) effect hebben gehad op de sterftereductie is onomstreden. Er bestaat echter geen overeenstemming over de vraag of preventie dan wel therapie de grootste bijdrage heeft geleverd. Zo schatten Bots et al. (1996) op basis van

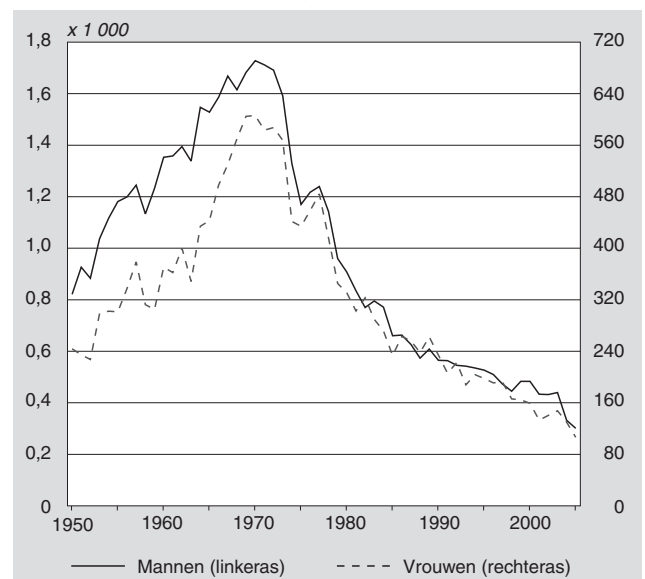
Nederlandse gegevens voor de periode 1978–1985 dat de sterftedaling voor driekwart op het conto kan worden geschreven van medische zorg, en voor een kwart op dat van primaire preventie. Op basis van Britse gegevens voor 1981 tot 2000 concluderen Ünal et al. (2004) daarentegen dat primaire preventie de grootste rol heeft gespeeld (verantwoordelijk voor 58 procent van de reductie, tegen 42 procent voor medische behandeling).

De 'epidemie' van hart- en vaatziekten bij mannen die, als gezegd, rond 1970 haar hoogtepunt bereikte, had een zodanige omvang dat zij leidde tot een stagnatie van de sterftedaling die in de jaren vijftig en zestig te zien was geweest, in het bijzonder onder mannen van middelbare leeftijd. Omdat de ischemische hartziekten zich bovengemiddeld vaak voordeden onder mensen met een zittend leven, een calorierijk voedingspatroon en een stressvol bestaan, werden ze in de volksmond aangeduid als 'managersziekte'. Deze benaming is in onbruik geraakt naarmate ook mensen met een lagere sociale status door hart- en vaatziekten werden getroffen. Tegenwoordig komen hart- en vaatziekten het vaakst voor in de groep met de laagste sociaal-economische status (Kaplan en Keil, 1993). Aan stress wordt veel minder belang gehecht dan voorheen, maar uit opeenvolgende longitudinale studies blijkt de rol van roken telkens belangrijker te zijn geweest dan eerder werd aangenomen (Doll et al., 2004).

4.7 Wegverkeersongevallen

Het historisch verloop van de sterfte door ongevallen (grafiek 11) vertoont een globale gelijkheid met het verloop van ischemische hartziekten bij mannen (grafiek 10). Aan deze overeenkomst ligt in zekere zin de in de jaren vijftig en zestig groeiende welvaart ten grondslag, die geen gelijke tred hield met de preventie van nadelige gevolgen. De sterfte door wegverkeersongevallen liet van 1950 tot begin jaren zeventig een stijging zien, gevolgd door een daling. Bij mannen was het sterfteniveau van 1950 opnieuw bereikt in 1980, waarna zich nog een halvering van de sterfte heeft

11. Sterfte door wegverkeersongevallen, 1950–2005



voortgedaan. Bij vrouwen is het patroon ongeveer gelijk, maar de aantallen overledenen zijn minder dan de helft van die bij mannen.

Zouden de wegverkeersdoden worden gerelateerd aan het aantal reizigerskilometers, dan zou de daling sinds begin jaren zeventig nog uitgesprokener zijn, en zou het verschil tussen mannen en vrouwen afnemen. In de grafiek is een sterke daling te zien vanaf 1975, het jaar waarin de auto-gordel en de bromfietshelm verplicht werden, maar deze *scherpe* daling heeft geen blijvende invloed gehad op het meerjarenpatroon van de geleidelijker daling.

De toename van de sterfte door verkeersongevallen heeft vooral in de jaren vijftig en zestig bijgedragen aan de stagnatie van de levensverwachting bij mannen. Verhoudingsgewijs sterker nog dan het geval was bij ischemische hartziekten, was het effect van deze sterfte op de levensverwachting, vanwege de jeugdigheid van veel slachtoffers. Bijna de helft van de verkeersdoden was in 1970 jonger dan 30 jaar. Inmiddels is dit aandeel gedaald tot minder dan een derde, mede door de verminderde populariteit van bromfietsen en de verplichting tot het dragen van een valhelm. Ondanks de sterke groei van het wagenpark is de sterfte onder automobilisten eveneens fors gedaald. Een verbeterde verkeersinfrastructuur en grotere passieve veiligheid van auto's heeft hierin een belangrijke rol gespeeld.

Het relatieve aantal verkeersdoden ligt in Nederland inmiddels beduidend onder het Europees gemiddelde. Slechts in drie landen (Malta, Zweden en het Verenigd Koninkrijk) liggen de sterftcijfers nog lager. In België is de kans om door een verkeersongeval te overlijden twee keer zo hoog als in ons land (Van den Berg en Deerenberg, 2005).

4.8 Verdrinking

Verdrinking als ongeval – dus niet ten gevolge van moord of zelfdoding – is in ons land duidelijk en gestaag afgenomen tussen 1950 en 1980 (grafiek 12). Daarna is de daling veel geleidelijker gaan verlopen. Verdrinking overkomt

mannen vier tot vijf keer zo vaak als vrouwen, en is voornamelijk geconcentreerd op jeugdige leeftijd. Het grote verschil tussen de seksen hangt kennelijk samen met het risicovoller gedrag van jongens. Hiervan is, in iets mindere mate, ook sprake bij verkeersongevallen. Anders dan wellicht verwacht, is bij verdrinking géén piek te zien ten tijde van de watersnoodramp in 1953. De ruim 1800 daarmee samenhangende sterfgevallen zijn niet bij verdrinking, maar bij natuurramp geïnclassificeerd. Het aantal bij de tsunami van 2004 overleden Nederlanders is te klein om in deze grafiek te kunnen herkennen.

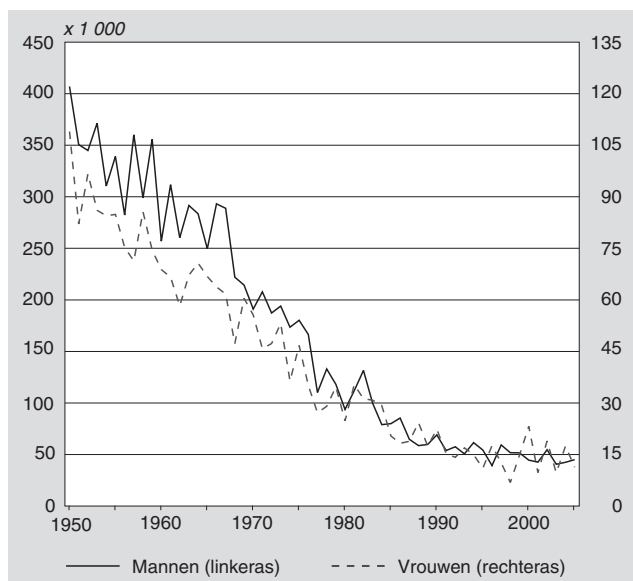
4.9 Zelfdoding

Zelfdoding is een doodsoorzaak waarnaar altijd speciale aandacht uitgaat. Dit is niet alleen zo vanwege de emotionele belasting van de direct betrokkenen, maar ook vanwege de betekenis op maatschappelijk niveau. Zelfdoding wordt wel beschouwd als een graadmeter voor de 'geestelijke gezondheid' van de maatschappij als geheel. Het aandeel van zelfdoding in de totale sterfte is weliswaar bescheiden, maar door de relatief lage gemiddelde leeftijd bij overlijden is het effect van zelfdoding op de levensverwachting van de bevolking niettemin sterk. De bijdrage van zelfdoding aan het totaal aantal 'verloren levensjaren' is bij mannen zelfs de op drie na hoogste, na ischemische hartziekten, longkanker en beroerte.

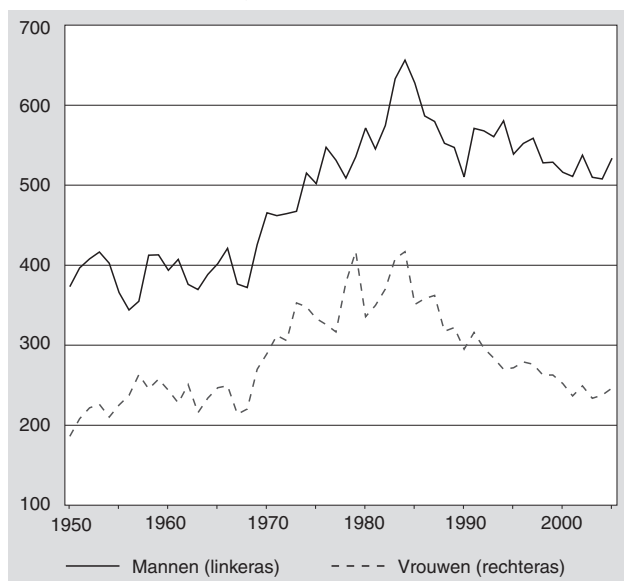
Het aantal zelfdodingen – bij mannen ongeveer twee keer zo hoog als bij vrouwen – nam tussen 1950 en medio jaren tachtig toe. De absolute aantallen, zoals meestal genoemd in krantenberichten, laten sindsdien geen daling van het zelfdodingscijfer bij mannen zien. Wordt gebruik gemaakt van gestandaardiseerde cijfers, dan blijkt er in de afgelopen twee decennia wel een lichte daling te zijn opgetreden (grafiek 13). Hieraan heeft vooral de afgenomen incidentie van zelfdoding onder ouderen bijgedragen.

Tussen autochtonen en allochtonen, en tussen allochtonen onderling, bestaan aanzienlijke verschillen in de sterfte door zelfdoding (Garssen et al., 2006). Deze verschillen

12. Sterfte door verdrinking, 1950–2005



13. Sterfte door zelfdoding, 1950–2005



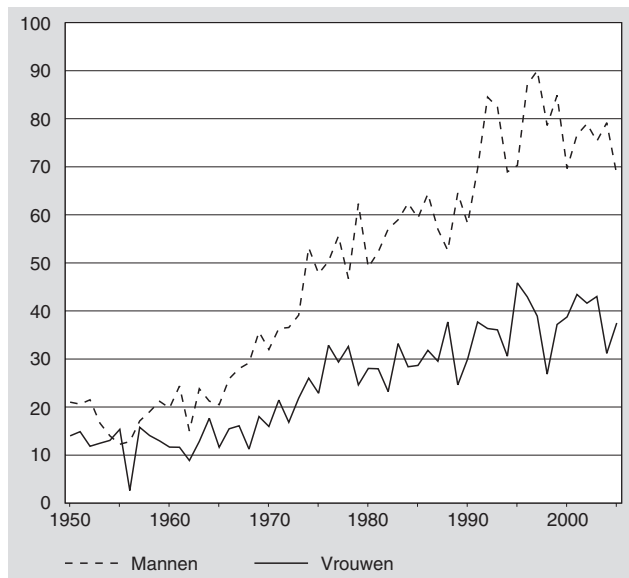
weerspiegelen deels de cijfers in de landen en regio's van herkomst. Zo zijn de zelfdodingscijfers voor Turken en Marokkanen significant lager dan die voor autochtonen. Alleen op jongvolwassen leeftijd lopen niet-westers allochtone mannen, uitgezonderd Marokkanen, een beduidend hoger risico om door zelfdoding te overlijden. Onder Surinaamse mannen komt zelfdoding tot middelbare leeftijd aanzienlijk vaker voor dan onder autochtone mannen.

4.10 Moord en doodslag

Moord en doodslag, ten slotte, is tussen circa 1960 en medio jaren negentig voortdurend toegenomen (grafiek 14). De stijging lijkt sindsdien tot staan te zijn gekomen. Dit geldt voor zowel mannen als vrouwen. Ook deze doodsoorzaak komt bij mannen twee keer zo vaak voor als bij vrouwen. Uit meer gedetailleerde analyses is gebleken dat de toename, tot medio jaren negentig, vooral heeft plaatsgevonden onder volwassen en ongehuwde mannen, en onder inwoners van de drie grote steden (Nieuwbeerta en Deerenberg, 2005). Uit laatstgenoemd onderzoek blijkt verder dat vanaf de jaren zestig een forse stijging is opgetreden van het percentage personen dat met een vuurwapen om het leven is gebracht. In de periode 1965–2000 steeg dit aandeel van 10 naar 30 procent. De toename van het gebruik van vuurwapens is waarschijnlijk deels verantwoordelijk voor de algemene toename, tot medio jaren negentig, van moord en doodslag in Nederland.

De trends in het moordcijfer worden nauwelijks beïnvloed door de hier toegepaste standaardisatie. Reden hiervan is het feit dat de kans om door moord of doodslag te overlijden minder sterk met de leeftijd varieert dan het geval is bij de meeste andere doodsoorzaken.

14. Sterfte door moord en doodslag, 1950–2005



5. Het nut van langetermijntrends

In de hier beschreven ontwikkeling van geselecteerde doodsoorzaken zijn soms sterk verschillende meerjarentrends zichtbaar, die tezamen en per saldo hebben geleid

tot een daling van de sterfte sinds 1950. Deze trends treden naar voren als meerdere decennia worden beschouwd, en zouden niet zichtbaar zijn als slechts de afgelopen vijf jaar werden getoond. In het laatste geval zouden veelal de kortetermijnfluctuaties gaan overheersen. Door de keuze van het te overziene traject worden bepaalde verschijnselen benadrukt en andere onderdrukt. Dit laatste is ook de reden waarom niet een nog langere tijdperiode is getoond: werden de ontwikkelingen over 100 of 140 jaar – er is een officiële landelijke doodsoorzakenstatistiek vanaf 1865 – getoond, dan zouden de grote veranderingen vóór 1950 die van de afgelopen halve eeuw hebben onderdrukt. Ook speelt bij het verder terugblikken het feit dat de classificatie van doodsoorzaken regelmatig wordt herzien een toenemende rol, waardoor het steeds moeilijker wordt een indeling van doodsoorzaken te vinden die niet wordt aangetast door de veranderende medische inzichten. Als die veranderingen in de classificatie gevolgen heeft voor een bepaalde doodsoorzaak of groep van doodsoorzaken, dan zou in de figuren een sprong te zien moeten zijn bij de jaren waarin de classificatieveranderingen werden ingevoerd. Bij de hier geselecteerde doodsoorzaken spelen deze continuïteitsproblemen echter geen of een geringe rol. In Wolleswinkel-van den Bosch (1998) zijn de ontwikkelingen in de doodsoorzakenstatistiek over een nog langere periode gedetailleerd beschreven.

De langetermijntrends in de doodsoorzaken spreken zelden het laatste woord. Het zijn veeleer signalerende gegevens, geschikt om verklaringen aan te iken of, zoals in enkele voorbeelden hierboven aangegeven, om algemeen geopperde verklaringen ter discussie te stellen. Het toe- of afnemen van het sterftecijfer voor een bepaalde doodsoorzaak is de resultante van een aantal ontwikkelingen, die zich tegelijkertijd afspelen en in tegengestelde richting kunnen bewegen: het meer of minder optreden van de ziekte of aandoening die tot doodsoorzaak wordt (waaronder ook de preventieve maatregelen vallen), verbeterde diagnostiek en opsporing, en verbeteringen in behandelingsmogelijkheden (en dus afname van de dodelijkheid van de ziekte). Doodsoorzaakgegevens zullen daarom het best tot hun recht komen in specifieke onderzoeken waarbij over al deze verschijnselen gegevens ter beschikking staan. Dit zijn meestal onderzoeken die zich op één of enkele doodsoorzaken richten.

Literatuur

Bagnardi, V., M. Blangiardo, C. LaVecchia en G. Corrao, 2001, A meta-analysis of alcohol drinking and cancer risk. *British Journal of Cancer* 85, blz. 1700–1705.

Berg, W. van den, en I. Deerenberg, 2005, Aantal verkeersdoden sterk gedaald. *Bevolkingstrends* 53(3), blz. 64–69.

Bots, M.I. en D.E. Grobbee, 1996, Decline of coronary heart disease mortality in the Netherlands from 1978 to 1985: contribution of medical care and changes over time in presence of major cardiovascular risk factors. *Cardiovascular Risk* 2, blz. 271–278.

- Boyle, P., A. d'Onofrio, P. Maisonneuve, G. Severi, C. Robertson, M. Tubiana en U. Veronesi, 2003, Measuring progress against cancer in Europe: has the 15% decline targeted for 2000 come about? *Annals of Oncology* 14(8), blz. 1312–1325.
- Burgmeijer, R. en N. Bolscher (red.), 1995, Vaccinaties bij kinderen. Uitvoering en achtergronden van het rijksvaccinatieprogramma en andere vaccinaties bij kinderen. Van Gorcum, Assen.
- Chin, L., 2003, The genetics of malignant melanoma: lessons from mouse and man. *Nature Reviews Cancer* 3(8), blz. 559–570.
- Doll, R., R. Peto, J. Boreham en I. Sutherland, 2004, Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male british doctors. *British Medical Journal* 328, blz. 1519.
- Erkens, C.G.M., 2006, Tuberculose samengevat. In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid (www.nationaalkompas.nl), RIVM, Bilthoven.
- Erkens, C.G.M. en J. Veen, 2006, Hoe vaak komt tuberculose voor en hoeveel mensen sterven eraan? In: Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid (www.nationaalkompas.nl), RIVM, Bilthoven.
- Garssen, J., 2005, De toekomst van onze levensverwachting. *Bevolkingstrends* 53(3), blz. 26–56.
- Garssen, M.J. en J. Hoogenboezem, 2005, Achtergronden van recente ontwikkelingen in de Nederlandse sterfte. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 149(46), blz. 2554–2560.
- Garssen, M.J., J. Hoogenboezem en A.J.F.M. Kerkhof, 2006, Zelfdoding onder migrantengroepen en autochtonen in Nederland. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 150(39), blz. 2143–2149.
- Green, A., G. Williams, R. Neale, V. Hart, D. Leslie, P. Parsons et al., 1999, Daily sunscreen application and betacarotene supplementation in prevention of basal-cell and squamous-cell carcinomas of the skin: a randomised controlled trial. *Lancet* 354(9180):723–729.
- Hoogendoorn, D., 1953, De invloed van de pasteurisatie van melk op de sterftcijfers van tuberculose. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 97, blz. 1317–1324.
- Kaplan, G.A. en J.E. Keil, 1993, Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation* 88(4,1), blz. 1973–1998.
- KNAW, 1998, *Akademienieuws*, september 1998, blz. 5.
- Kono, S. en T. Hirohata, 1996, Nutrition and stomach cancer. *Cancer Causes and Control* 7, blz. 41–55.
- LaVecchia, C., E. Negri, F. Levi, A. Decarli en P. Boyle, 1998, Cancer mortality in Europe: effects of age, cohort of birth and period of death. *European Journal of Cancer* 34(1), blz. 118–141.
- Mackenbach, J.P. en C.W.N. Looman, 1988, Secular trends of infectious disease mortality in The Netherlands, 1911–1978: Quantitative estimates of changes coinciding with the introduction of antibiotics. *International Journal of Epidemiology* 17, blz. 618–624.
- Marshall, B.J. en J.R. Warren, 1984, Unidentified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration. *Lancet* 1(8390), blz. 1311–1315.
- McKeown, T. en R.G. Record, 1962, Reasons for the decline of mortality in England and Wales during the nineteenth century. *Population Studies* 16, blz. 94–122.
- McKeown, T., R.G. Record en R.D. Turner, 1975, An interpretation of the decline of mortality in England and Wales during the twentieth century. *Population Studies* 29, blz. 391–422.
- McKeown, T., 1976, *The modern rise of population*. Edward Arnold, Londen.
- Nieuwbeerta, P. en I. Deerenberg, 2005, Trends in moord en doodslag 1911–2002. Een eerste analyse van het Historisch Bestand Slachtoffers Moord en Doodslag. *Bevolkingstrends* 53(1), blz. 57–63.
- Omran, A.R., 1971, The epidemiologic transition; a theory of the epidemiology of population change. *Millbank Memorial Fund Quarterly* 49, blz. 509–538.
- Reed, P.I., 1996, *Helicobacter pylori* and gastric cancer. *European Journal of Cancer Prevention* 5(suppl.2), blz. 49–55.
- Trédaniel, J., P. Bofetta, E. Buiatti, R. Saracci en A. Hirsch, 1997, Tobacco smoking and gastric cancer, review and meta-analysis. *International Journal of Cancer* 72, blz. 565–573.
- Ünal, B., J.A. Critchley en S. Capewell, 2004, Explaining the decline in coronary heart disease mortality in England and Wales between 1981 and 2000. *Circulation* 109, blz. 1101–1107.
- Vogelzang, I., 1956, De drinkwatervoorziening in Nederland voor de aanleg van de drinkwaterleidingen. Johan Mulder, Gouda.
- Vries, E. de, en J.W. Coebergh, 2005, Melanoma incidence has risen in Europe. *British Medical Journal* 331(7518), blz. 698.
- Wolleswinkel-van den Bosch, J.H., F.W.A. van Poppel, C.W.N. Looman en J.P. Mackenbach, 1997, Cause-specific mortality in The Netherlands, 1875–1992: a formal analysis of the epidemiologic transition. *International Journal of Epidemiology* 26, blz. 772–781.

Wolleswinkel-van den Bosch, J.H., 1998, The epidemiological transition in the Netherlands. Proefschrift Erasmus Universiteit, Rotterdam.

Yusuf, S., S. Hawken, S. Öunpuu, T. Dans, A. Avezum, F. Lanas et al., 2004, Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet 364, blz. 937–952.

Bijlage

Lijst van coderingen gebruikt voor de onderstaande diagnoses en diagnosegroepen, volgens de 6^{de} t/m 10^{de} versie van de International Classification of Diseases

ICD versie Jaren in gebruik	ICD 10 1996+	ICD 9 1979–1995	ICD 8 1969–1978	ICD 7 1958–1968	ICD 6 1950–1957
Infectieziekten	A00–B99	001–139, 279.8 ¹⁾	001–136	001–138, 571, 696, 697, 764, 767.0, 768.9, 785.6	001–138, 571, 696, 697, 764, 767.0, 768.9, 785.6
Tuberculose	A15–A19, B90	010–018, 137	010–019	001–019	001–019
Maagcarcinoom	C16	151	151	151	151
Maagzweer	K25, K26	531, 532	531, 532	540, 541	540, 541
Melanoom van de huid	C43	172	172	190	190
Ischemische hartziekten	I20–I25	410–414	410–414	420, 422	420, 422
Wegverkeersongevallen		E810–E819, E826–E829	E810–E819, E825–E827	E810–E825, E840–E845	E810–E825, E840–E845
Accidentele verdrinking	W65–W74	E910	E910	E929	E929
Zelfdoding	X68–X84	E950–E959	E950–E959	E970–E979, E963	E970–E979, E963
Moord en doodslag	X85–Y09	E960–E969	E960–E969	E980–E983, E964	E980–E983, E986 E964

¹⁾ De code voor aids (279.8) is geen officiële ICD–9 code.

²⁾ Lijst met 4-cijferige ICD-codes op aanvraag beschikbaar.