



De kost van chronische aandoeningen; wat is de impact van een sterk preventiebeleid?

2018/2

13 | 07 | 2018



MENSEN



WELVAART



BESCHERMING

ABSTRACT

De factuur van de vier belangrijkste chronische aandoeningen of non-communicable diseases (NCDs) in de EU loopt op tot bijna € 500 miljard of ongeveer 35% van de totale uitgaven aan gezondheidszorg. Naast deze directe medische kost is er een hoge indirecte niet-medische kost – voornamelijk als gevolg van verliezen in productie en productiviteit – van € 321 miljard in 2015 (2,2 % van het Europese BBP). Het potentieel van een sterk preventiebeleid is gelukkig zeer attractief. Wetenschappelijke analyses laten toe te concluderen dat in rijke landen ongeveer de helft van de NCDs vermeden kan worden – of vermeden had kunnen worden – bij het opteren voor een gezonde levensstijl.

Bij een ongewijzigd beleid kan de directe medische kost van chronische aandoeningen toenemen met 38% tegen 2030 en met 84% tegen 2050. Zelfs een zeer ambitieus preventiebeleid kan echter niet vermijden dat de kosten van de belangrijkste NCDs zullen stijgen, namelijk met 26% in 2030 en met 48% in 2050. Hierbij houden we bovendien geen rekening met de (hoge) kost van een zeer ambitieus preventiebeleid.

JOHAN ALBRECHT: Senior Fellow Itinera
DÉSIRÉE VANDENBERGHE (UGENT)

INHOUDSTAFEL

Inleiding	3
1. Chronische aandoeningen, lifestyle diseases of non-communicable diseases	4
2. Het aandeel van NCDs in de totale gezondheidszorguitgaven in de EU	5
3. De kost van NCDs in België en buurlanden	9
4. De kost van NCDs in de VS	10
5. De kracht van een gezonde levensstijl	11
6. De evolutie van de kost van NCDs en de bijdrage van het preventiebeleid	13
7. Conclusies	16
8. Referenties	18

INLEIDING

Gezondheid is voor velen het hoogste goed. Geen wonder dat rijke landen sterk investeren in een uitgebreid, toegankelijk en kwalitatief systeem van gezondheidszorg. Dit systeem heeft een prijs. Volgens Eurostat zijn de uitgaven aan gezondheidszorg in ons land vandaag goed voor ongeveer € 44 mrd of 10,5% van het BBP (1). Door de vergrijzing, technologische evoluties en de dure zoektocht naar *marginal gains* wordt verwacht dat het aandeel van de gezondheidszorguitgaven in het BBP verder zal stijgen. Vanuit maatschappelijk oogpunt is het belangrijk dat het complexe systeem van gezondheidszorg niet alleen performant en inclusief is maar evenzeer efficiënt en effectief.

In toenemende mate worden de efficiëntie en effectiviteit gemeten en vergeleken in heel specifieke niches van het systeem van gezondheidszorg. Want iedereen heeft recht op de *beste* coronaire bypassoperatie of op de *beste* maagverkleining (gastric bypass). Vergelijkende analyses per medische interventie zijn zeker relevant maar wat indien een groot aandeel van de technisch perfect uitgevoerde bypassoperaties simpelweg vermeden kon worden? Deze vraag weerspiegelt twee stellingen die frequent geciteerd worden in de literatuur over chronische aandoeningen en het potentieel van preventie:

1. Het aandeel van de belangrijkste chronische aandoeningen - hart- en vaatziekten, kanker, ademhalingsproblemen en diabetes - in de totale gezondheidszorguitgaven loopt in rijke Westerse¹ landen op tot 75%; slechts 25% van de gezondheidszorguitgaven betreft interventies voor niet-chronische aandoeningen (2,3);
2. Van de belangrijkste chronische aandoeningen is 70% tot zelfs 90% te vermijden door het opteren voor een gezonde levensstijl; niet roken, overgewicht vermijden, een gezond voedingspatroon, een actieve levensstijl met dagelijks voldoende beweging en een beperkte alcoholconsumptie (4,5).

Indien we deze twee stellingen ter illustratie even doorrekenen in de Belgische context, besteden we ongeveer 7,5% van het BBP aan het beheren van chronische aandoeningen. Deze *lifestyle diseases* of *non-communicable diseases* (NCDs) worden in veel gevallen niet genezen maar langdurig beheerd door de moderne geneeskunde. Maar geen erg want 70% van deze dure chronische aandoeningen kan vermeden worden – of had vermeden kunnen worden - door de keuze voor een gezonde levensstijl. Goed geïnformeerde en gemotiveerde burgers voorkomen zelf dat ze chronisch ziek worden. Het volop benutten van dit enorme potentieel bespaart ons in theorie op termijn jaarlijks maar liefst € 23

1 Ook voor landen met lagere inkomens loopt de factuur van NCDs sterk op. Volgens een analyse van World Health Organization (WHO) and World Economic Forum (WEF) bedragen de cumulatieve economische verliezen door NCDs in deze landen meer dan \$ 7 000 mrd in de periode 2011-2025, wat neerkomt op een jaarlijks verlies gelijk aan 4% van het BBP (http://www.who.int/nmh/publications/best_buys_summary.pdf)

mrd² of 5% van het BBP. Naast deze lagere directe medische kosten biedt een sterk preventiebeleid belangrijke productiviteitswinsten en psychosociale baten. De totale besparing zou dus nog hoger uitvallen. Dit utopische potentieel aan te vermijden, overbodige gezondheidszorguitgaven blijft echter onbenut. Deze enorme besparing zou de discussies over de houdbaarheid van ons sociaal model of de stijgende kost van de vergrijzing radicaal kunnen veranderen. Een ambitieus preventiebeleid is de sleutel tot dit potentieel. Dit is geen nieuw inzicht: alle nationale en internationale stakeholders erkennen expliciet het belang van preventie en experimenteren met nieuwe tools en concepten om meer mensen te kunnen bereiken met relevante informatie en ondersteuning. Dit is een zeer positieve evolutie. Toch gaat vandaag slechts 2 tot 3% van het totale budget van gezondheidszorg naar preventie; 97 tot 98% gaat naar curatieve zorg waarbij de meeste patiënten nooit echt genezen (tenzij ze zelf hun levensstijl aanpassen). Wie deze getallen even laat doordringen, vraagt zich af of er een belangrijkere vorm van marktfalen denkbaar is in onze moderne, hoogtechnologische economie.

In deze publicatie gaan we na of bovenstaande stellingen aansluiten bij de wetenschappelijke literatuur over de kostprijs van de belangrijkste chronische aandoeningen en over de impact van een gezonde levensstijl op het vermijden van chronische aandoeningen en daaropvolgende vroegtijdige overlijdens. Lonkt een besparing van 5% van het BBP werkelijk om de hoek? Vervolgens gaan we na hoe de uitgaven aan chronische aandoeningen verwacht worden te evolueren naar 2030 en 2050 toe en wat de impact van een meer effectief tot zelf utopisch preventiebeleid kan zijn op deze dynamiek. Maakt een sterk preventiebeleid een radicaal verschil?

1. Chronische aandoeningen, lifestyle diseases of non-communicable diseases (NCD)

Volgens de WHO, overlijden jaarlijks ongeveer 40 miljoen mensen als gevolg van chronische aandoeningen (6,7); met andere woorden, deze niet-overdraagbare chronische aandoeningen zijn verantwoordelijk voor 70% van alle overlijdens. Roken, te weinig beweging, een ongezond voedingspatroon en een overmatig alcoholgebruik zijn de belangrijkste verklaringen voor de opmars van chronische aandoeningen in rijke landen; geld maakt gelukkig maar overvloed en makkelijk comfort kunnen de gezondheid schaden. De belangrijkste chronische aandoeningen zijn hart- en vaatziekten, kanker, ademhalingsproblemen en diabetes. Hart- en vaataandoeningen maken jaarlijks bijna 18 miljoen slachtoffers wereldwijd en elk jaar overlijden 9 miljoen mensen aan de gevolgen van kanker (8,9). De risicofactoren die tot deze aandoeningen en vroegtijdige sterfgevallen leiden, zijn voornamelijk aspecten van onze levensstijl: meer dan 7 miljoen overlijdens zijn het gevolg van actief en passief roken; onze alcoholconsumptie zorgt voor 3,3 miljoen overlijdens en 1,6 miljoen mensen overlijdt vroegtijdig door een gebrek aan lichaamsbeweging (10–12). En wat we al dan niet eten is ook van fundamenteel belang: een hoge consumptie van zout leidt tot 4 miljoen overlijdens per jaar en

² € 44 mrd * 0,75 * 0,70 = € 23,1 mrd

19% van de globale overlijdens zijn volgens de WHO toe te schrijven aan een hoge bloeddruk (waarbij een hoge zoutconsumptie een belangrijke rol speelt) (12). Een studie uit 2017 voor de VS schrijft 45% van alle overlijdens door hart- en vaatziekten toe aan een ongezond voedingspatroon met veel zout en verwerkte vleesproducten, maar een te lage consumptie van groenten, fruit, vezels en noten (13). Een recente studie (3) van Kuipers Cavaco en Quoidbach voor de Europese Commissie concludeert dat chronische aandoeningen goed zijn voor 70% tot 80% van de totale gezondheidszorguitgaven in de Europese Unie:

“Chronic diseases represent a major share (77 %) of the total burden of disease in Europe and are responsible for 86 % of all deaths... At the moment, around EUR 700 billion are spent in the European Union each year on chronic diseases, that can represent 70-80 % of a country’s total health expenditure. The rises in chronic diseases are putting an increasing strain on health and social systems in the EU and on the health and wellbeing of EU citizens.” (Kuipers Cavaco en Quoidbach, p.11)

Dit kostenaandeel van chronische aandoeningen werd eerder ook al vermeld in publicaties van DG Health and Consumers – Public Health (14). De Europese cijfers over het aandeel van chronische aandoeningen sluiten goed aan bij ramingen voor de VS. Bekende Amerikaanse specialisten zoals Dean Ornish stellen in diverse publicaties (15,16) dat chronische aandoeningen in de VS verantwoordelijk zijn voor 75% van de totale gezondheidszorguitgaven.

2. Het aandeel van NCDs in de totale gezondheidszorguitgaven in de EU

Deze hoge aandelen zijn intrigerend maar wie zoekt naar een gedetailleerde analyse van de totale jaarlijks kost per chronische aandoening per land, stelt vast dat deze informatie voor de meeste landen niet beschikbaar is. Slechts enkele EU-lidstaten publiceren kosteninformatie over chronische aandoeningen waarbij dikwijls verschillende methodologische keuzes voor Cost-of-Illness (COI) gemaakt worden³. Wegens een gebrek aan geaggregeerde data analyseren we in deze publicatie enkele belangrijke studies die de kost per chronische aandoening zelf berekend hebben. Voor onze analyse, maken we onderstaande keuzes;

³ Een Cost-of-Illness (COI) studie op basis van prevalenties becijfert de totale kost van een ziekte in een bepaald jaar. Een COI studie op basis van incidentie berekent de kost over de latere levensloop van eerste diagnoses in een bepaald jaar. Deze kost over de latere levensloop is meer geschikt om de opportuniteit van dure medische of preventieve interventies te evalueren.

- We beperken de analyse tot de vier belangrijkste categorieën van NCDs namelijk hart- en vaatziekten, kanker, ademhalingsproblemen en diabetes. Obesitas⁴ en psychische aandoeningen – zoals depressie – zijn niet opgenomen;
- We bestuderen de directe medische kost (hospitalisatiekosten, kosten van medicatie, kosten van thuisverzorging,...) en de indirecte niet-medische kosten (productiviteitsverliezen, voortijdig overlijden, voortijdige pensionering, ...). Omwille van beperkte data en sterk uiteenlopende berekeningswijzen, houden we geen rekening met de indirecte medische kost (bijv. een hartpatiënt wordt gered dankzij twee overbruggingen maar overlijdt 15 jaar later aan kanker) en met de directe niet-medische kosten zoals de kost van transport naar het ziekenhuis, bijkomende kosten voor kinderopvang indien ouders gehospitaliseerd zijn etc.;
- We corrigeren ook niet voor multi-morbiditeit waarbij patiënten met meerdere chronische aandoeningen moeten leven; hierdoor kan de behandelingskost per chronische aandoening significant toenemen.

In Tabel 1 presenteren we de resultaten van de belangrijkste economische analyses van de kost van hart- en vaataandoeningen (Cardiovascular Disease; CVD) en kanker. We baseren ons hierbij o.a. op de vijfde editie van de *European Cardiovascular Disease Statistics for the European Heart Network* (EHN) door Wilkins *et al.* (2017). De auteurs concluderen dat coronaire ischemische gebeurtenissen en beroertes samen goed zijn voor maar 35% van de totale uitgaven aan CVD. Andere CVDs, zoals een verhoogde bloeddruk, wegen relatief zwaar door in de totale financiële kost van CVD. Volgens recente analyses van Eurostat (HEDIC) is het werk van Wilkins *et al.* een sterke onderschatting van de werkelijke kost van NCDs omdat belangrijke uitgaven zoals zorg op lange termijn en administratie niet opgenomen zouden zijn.

⁴ Obesitas is een intermediaire risicofactor voor de ontwikkeling van chronische aandoeningen met symptomen. In de medische literatuur pleiten sommigen voor de erkenning van obesitas als chronische aandoening om op die manier meer patiënten te motiveren om bijvoorbeeld een diëtist te consulteren. Tegenstanders vrezen dat de medische erkenning veel patiënten eerder zal brengen tot medicatie zonder eerst hun levensstijl te willen evalueren en bijstellen. (22,23,43).

Tabel 1 – De kosten van hart- en vaatziekten (CVD) en kanker in de Europese Unie, 2015

		Directe kost		Indirecte kost	
		€ miljoen	% Totaal	€ miljoen	% BBP
CVD	EHN, Wilkins et al. (2017) (17)	110 809	8.0	99 355	0.68
	HEDIC, Eurostat (2016) (18)	190 677	13.7		
Kanker	Jönsson et al. (2016) (19)	82 394	5.9	95 597	0.65
	Luengo-Fernandez et al. (2013) (21)	64 473	4.6	52 116	0.35
	HEDIC, Eurostat (2016) (18)	115 076	8.3		
CVD		Totale kost (€ miljoen)			
Kanker		210 164 – 290 032			
		160 070 – 210 513			

Bronnen: CVD kosten gebaseerd op Wilkins et al. (17) en Eurostat (18); Kanker kosten gebaseerd op Luengo-Fernandez et al. (20), Jönsson et al. (19) en Eurostat (18); schattingen werden omgezet naar 2015 euro's rekening houdend met inflatie in de gezondheidssector (22,23) Opm.: Indirecte kanker kosten in Jönsson et al. (19) omvatten enkel kosten als gevolg van vroegtijdige sterfte; omwille van deze beperkte interpretatie worden deze cijfers verder niet gebruikt

Ook voor de kost van kanker vinden we relatief grote kostenverschillen in drie belangrijke overzichtsstudies. Ook hier zijn er moeilijke methodologische discussies over het al dan niet opnemen van bepaalde kostencategorieën. De optelsom van directe medische en indirecte niet-medische kosten leert dat de jaarlijks kost van CVD in de EU te situeren valt tussen € 210 en € 290 miljard. De totale kost van kanker in de EU bedraagt € 160 tot € 210 miljard per jaar.

Ook in kostenanalyses voor chronische ademhalingsproblemen (Chronic Respiratory Diseases; CRD) en Diabetes Mellitus Type 2 (DMT2) vinden we aanzienlijke verschillen in de belangrijkste publicaties. In Tabel 2 vatten we onze bevindingen voor de vier belangrijke NCDs samen. Om dubbeltellingen te vermijden, hebben we in Tabel 2 de kost van longkanker opgenomen bij de chronische ademhalingsproblemen en werden deze in vermindering gebracht van de kosten van kanker.

Tabel 2 laat toe te concluderen dat de vier belangrijkste chronische aandoeningen in de EU een hoge jaarlijkse kost van bijna € 500 miljard veroorzaken. Tenminste, dit laatste cijfer is de optelsom van de kostprijs volgens de studies die een zo compleet mogelijke kostenanalyse bieden. Het aandeel van deze directe medische kost voor de vier NCDs in de totale gezondheidszorguitgaven bedraagt

(maximaal) ongeveer 35% volgens deze analyses. Daarnaast is er nog de hoge indirecte niet-medische kost van € 321 miljard in 2015, wat neerkomt op een economisch verlies van 2,2 % van het Europese BBP. De tabel leert ons bovendien dat hart- en vaataandoeningen met een aandeel van 13,7% het zwaarst doorwegen in de totale gezondheidszorguitgaven. De drie andere NCDs hebben een vergelijkbare directe medische kost. De indirecte niet-medische kost van kanker is quasi identiek aan deze van hart- en vaataandoeningen.

Tabel 2 - Totale directe en indirecte kost van de vier belangrijkste chronische aandoeningen in de Europese Unie, 2015

	Directe kost		Indirecte kost	
	in € miljard	als % van totale gezondheids-uitgaven	in € miljard	als % van het BBP
CVD	111 - 191	8.0 - 13.7	99	0.68
Kanker (excl. longkanker)	60 - 115	4.3 - 8.3	95	0.65
CRD (incl. longkanker)	56 - 85	4.0 - 6.1	59	0.40
Diabetes T2 (DMT2)	67 - 101	4.8 - 7.3	67	0.46
Totaal	293 - 492	21.1 - 35.4	321	2.2

Bronnen: Bommer et al. (24) ; Eurostat (18), IDF (25), Luengo-fernandez et al. (20), Wilkins et al. (17)

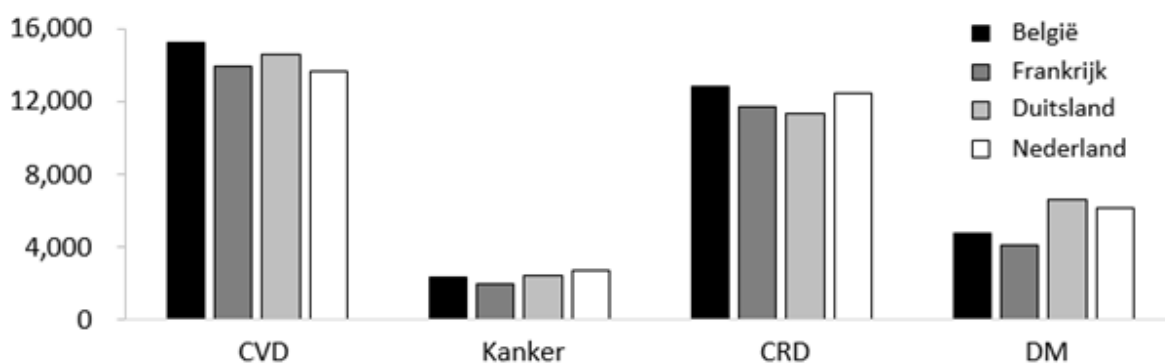
Het maximale aandeel van 35,4% in de totale gezondheidszorguitgaven contrasteert sterk met de cijfers van Kuipers Cavaco en Quoidbach die in tal van publicaties van de Europese Commissie geciteerd worden. We hebben al verwezen naar complexe methodologische discussies die leiden tot kostenverschillen. Ook vermoeden we dat de kosten van obesitas zijn opgenomen in analyses die komen tot een kostenaandeel van 70% voor de belangrijke NCDs. Dit is alvast het geval voor de Amerikaanse cijfers van Ornish (15,16). Het opnemen van obesitas is methodologisch aanvechtbaar en kan leiden tot aanzienlijke dubbeltellingen; veel patiënten met Diabetes Mellitus Type 2 zijn zwaarlijvig. Daarnaast kunnen ook psychische aandoeningen opgenomen worden in de kostenanalyse van NCDs. De WHO raamt de jaarlijkse kost van mentale gezondheidsproblemen en hun behandelingen op € 242

in 2013 (26). Ook is er een risico voor dubbeltellingen omdat patiënten die lang moeten leven met meerdere chronische aandoeningen ook mentale gezondheidsproblemen kunnen ontwikkelen.

3. De kost van NCDs in België en buurlanden

Na het algemene overzicht voor de Europese Unie bekijken we de kost van de vier NCDs in ons land en in de buurlanden. Figuur 1 toont de prevalentieratio's voor alle leeftijdsgroepen in België, Frankrijk, Duitsland en Nederland. Hierbij vallen enkele verschillen op. Zo hebben België en vooral Frankrijk een opvallende lage prevalentie van Diabetes Mellitus. Deze verschillen kunnen wijzen op een meer intensieve of effectieve opsporing en detectie van diabetes in Duitsland en Nederland. Voor CVD en CRD ligt de prevalentie per 100 000 inwoners het hoogst in ons land.

Figuur 1 – Prevalentieratio's (aantal NCD-gevallen per 100 000 inwoners) per NCD (alle leeftijden), 2015



Bron: IMHE (2017), <http://www.healthdata.org/>

In Tabel 3 presenteren we de kostprijs per land per NCD en voor het geheel van de vier NCDs. De getallen in Tabel 3 zijn gebaseerd op de studies die eerder gebruikt werden voor de analyse op het niveau van de EU. Wel moet benadrukt worden dat België en Frankrijk niet zijn opgenomen in de HEDIC studie die meestal komt tot aanzienlijk hogere kosten dan andere studies. De hogere uitgaven per capita voor Nederland en Duitsland zijn deels toe te schrijven aan de opname van deze landen in de HEDIC studie die een meer compleet kostenbeeld poogt te geven. Mocht België wel opgenomen zijn in de HEDIC studie, dan lag de directe kost van de vier NCDs voor ons land wellicht in de buurt van de waarden voor Nederland en Duitsland (d.w.z. ongeveer 35% van de totale uitgaven aan gezondheidszorg). Hoewel de cijfers in Tabel 3a vooral indicatief zijn, vinden we voor bepaalde NCDs

dikwijls aanzienlijke verschillen voor twee buurlanden. Voor alle NCDs laat Duitsland de hoogste kost optekenen. Ook de indirecte niet-medische kost van CVD en kanker is het hoogst in Duitsland. Voor Frankrijk zijn geen gegevens voor de kost van CRD beschikbaar.

Tabel 3a – Directe kost van NCDs in België en buurlanden

	België		Nederland		Frankrijk		Duitsland	
	Per capita	% totaal	Per capita	% totaal	Per capita	% totaal	Per capita	% totaal
CVD	216	5.7	326 - 544	7.7 - 12.9	229	6.2	349 - 569	8.4 - 13.8
Kanker	107 - 238	2.8 - 6.4	158 - 325	3.7 - 7.7	108 - 230	2.9 - 6.2	189 - 347	4.5 - 8.4
CRD	224	6.0	118	4.8			264	6.4
DMT2	178 - 267	7.1	94 - 379	3.8 - 8.9	259	7.0	206 - 386	5.0 - 9.3
Total	726-1000	19.2-26.8	580-1368	15.3-34.4	514-758	14.0-20.6	745-1566	18.1-37.9

Bronnen : Bommer et al. (24), Gibson et al. (27), Eurostat (18), IDF (25), Jönsson et al. (19), Luengo-fernandez et al. (20), Wilkins et al. (17)

Tabel 3b – Indirecte kost van CVD en kanker in België en buurlanden (als % van het BBP)

	België	Nederland	Frankrijk	Duitsland
CVD	0.5%	0.5%	0.4%	1.0%
Kanker	0.6%	0.8%	0.5%	0.7%

Bronnen: Luengo-fernandez et al. (20), Wilkins et al. (17)

Opm.: De overige NCDs werden niet opgenomen aangezien de bronnen geen informatie bevatten over indirecte kosten van de individuele landen

4. De kost van NCDs in de VS

Belangrijke auteurs stellen dat NCDs in de Verenigde Staten goed zijn voor 75% van alle gezondheidszorguitgaven (28,29). Volgens Gerteis loopt het aandeel van chronische aandoeningen in de totale gezondheidsuitgaven zelfs op tot 86% (30). In Tabel 4 tonen we de kost per NCD voor de VS op basis van analyses die vergelijkbaar zijn met de analyses voor de EU. De directe medische kost wordt op een vergelijkbare manier bepaald en de kosten voor obesitas zijn niet opgenomen in Tabel 4. We benadrukken dat deze resultaten indicatief zijn maar het valt op dat het aandeel van de vier NCDs in de totale directe medische gezondheidszorguitgaven sterk vergelijkbaar is met het relatieve aandeel in Europa. Dit is niet zo'n grote verrassing omdat de prevalentie (per 100 000 inwoners) van CVD, kanker en CRD in de VS weinig afwijkt van de prevalentie in de Europese Unie. Enkel voor diabetes is er een groot verschil in prevalentie; 7 670 in de VS tegenover 3 776 in de EU (per 100 000 inwoners). De indirecte niet-medische kost wordt voor de VS wel aanzienlijk hoger geraamd dan in de EU.

Tabel 4 – Uitgaven aan chronische aandoeningen in de Verenigde Staten (2015, in USD)

	Directe kost		Indirecte niet-medische kost	
	in \$ miljard	als % van totale gezondheidszorg-uitgaven	in \$ miljard	als % van het BBP
CVD	238 - 492	7.9 - 16.4	150 - 600	0.8 - 3.3
Kanker	89	3.0	125	0.7
CRD	86	2.9	19	0.1
DMT2	194 - 320	6.5 - 10.7	76	0.4
Totaal	606 - 986	20.2 - 32.9	370 - 820	2.1 - 4.5

Bronnen: CVD kosten van Go et al. (31); kanker kosten van de American Cancer Society (32) en Siegel et al. (33); CRD kosten van Ford et al. (34) en Rappaport (35); T2DM kosten van IDF (25) en Petersen (36).

5. De kracht van een gezonde levensstijl

In de medische literatuur is er geen discussie over het belang van een gezonde levensstijl voor het vermijden van chronische aandoeningen. Dean Ornish (15) concludeert uit de EPIC studie dat de combinatie van niet roken, een BMI lager dan 30 kg/m², 30 minuten fysieke activiteit per dag en een gezond voedingspatroon (hoge consumptie van groenten, fruit en volkoren granen en een lage consumptie van vlees en verwerkte producten) het risico op het ontwikkelen van een chronische aandoening met 78% vermindert. Deze combinatie vermindert het risico op Diabetes Mellitus Type 2 met 90%, het risico op hartfalen met 81%, het risico op een beroerte met 50% en het risico op kanker met 36%. Willett et al. (37) komt tot zeer vergelijkbare risicoreducties in 2002⁵ en deze cijfers werden sindsdien o.a. bevestigd door de INTERHEART studie (38,39) maar ook door vele minder grootschalige analyses. Deze hoge percentages van te vermijden risico's of voortijdige mortaliteit gelden alleen voor rijke landen met een moderne en uitgebreide gezondheidszorginfrastructuur. Vanuit een globaal perspectief concludeerde WHO in 2015 dat 42% van de overlijdens aan NCDs voortijdig en te vermijden waren⁶. Dit lagere cijfer is het gevolg van de zeer beperkte gezondheidszorginfrastructuur

5 "Among U.S. adults, more than 90 percent of type 2 diabetes, 80 percent of CAD [coronary artery disease], 70 percent of stroke, and 70 percent of colon cancer are potentially preventable by a combination of nonsmoking, avoidance of overweight, moderate physical activity, healthy diet, and moderate alcohol consumption. Collectively, these findings indicate that the low rates of these diseases suggested by international comparisons and time trends are attainable by realistic, moderate changes that are compatible with 21st-century lifestyles". (Willett et al., p.837)

6 "Of the 38 million lives lost to NCDs in 2012, 16 million or 42% were premature and avoidable – up from 14.6 million in 2000." <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/noncommunicable-diseases/en/>

in de armste landen waardoor het onmogelijk is om het lokale preventiepotentieel ten volle te benutten.

Naast een lager risico op het ontwikkelen van een chronische aandoening kan het opteren voor een gezonde levensstijl ook bepaalde chronische aandoeningen genezen. Diabetes-specialisten zoals Neil Barnard passen al 20 jaar voedingstherapie toe om patiënten met Diabetes Mellitus Type 2 af te helpen van hun medicatie. Uit hun ervaring blijkt dat het opteren voor een plantaardig voedingspatroon – of andere varianten van *low-fat vegetarian diets* - met zo weinig mogelijk verwerkte producten 60% tot 70% van dit type diabetespatiënten in enkele weken tijd ‘geneest’⁷. Voedingstherapie of Medical Nutrition Therapy (MNT) voor diabetespatiënten wordt in de VS vanaf 2002 terugbetaald binnen Medicare en Medicaid en de grote diabetescentra boeken er goede resultaten mee bij de patiënten die willen instappen.

Dean Ornish werd in 1990 internationaal bekend met zijn Lifestyle Heart Trial (40). Met dit onderzoek toonde Ornish voor het eerst aan dat ernstige aderverkalking op relatief korte termijn kon gereduceerd worden bij 82% van de hartpatiënten die opteerden voor een gezonde levensstijl met daarin een *low-fat vegetarian diet*. Het spreekt voor zich dat de patiënten ook gestimuleerd werden om voldoende te bewegen, niet te roken en weinig alcohol te consumeren. Ook ontspanningstechnieken werden aangeleerd. De gezonde levensstijl met het hoofdzakelijk plantaardige dieet zorgde - zonder de hulp van medicatie - ook voor een lagere cholesterol, een lagere bloeddruk, een lager lichaamsgewicht, een vermindering van de medicatie tegen Diabetes Mellitus Type 2 en andere voordelen zoals minder pijn voor patiënten met reumatische artritis. In de controlegroep – hartpatiënten die ook bewogen en niet rookten maar wel traditioneel bleven eten – werd bij 53% van de deelnemers een verslechtering van de arteriosclerose vastgesteld. Regelmatig sporten en niet roken zijn belangrijk maar onvoldoende om aderverkalking te verminderen. Bill Clinton koos voor een hoofdzakelijk plantaardig dieet na een derde hartoperatie en kon hierdoor zijn hartproblemen oplossen en de medicatie afbouwen.

Tussen medische wetenschappers zijn er tal van boeiende discussies over de mate waarin een gezonde levensstijl – waarvoor niet echt één exclusieve definitie bestaat – risico’s voor chronische aandoeningen kan verminderen en patiënten met chronische aandoeningen kan genezen op korte en middellange termijn. Zeker over de impact van bepaalde voedingskeuzes op de ontwikkeling van bepaalde kankers bestaan momenteel complexe tot ronduit emotionele debatten. Vanuit een conservatief oogpunt durven we echter stellen dat het consequent kiezen voor een (zeer) gezonde levensstijl wellicht 50% van de chronische aandoeningen in rijke landen kan vermijden. Zeker voor hart- en vaataandoeningen en Diabetes Mellitus Type 2 zijn veel hogere percentages haalbaar.

⁷ Bij het aanhouden van een gezonde levensstijl met een hoofdzakelijk plantaardig voedingspatroon kan de medicatie voor de meerderheid van de patiënten volledig afgebouwd worden. De terugkeer naar het industriële Westerse voedingspatroon zal medicatie terug noodzakelijk maken. De ex-patiënt is nooit definitief genezen.

Dit reductiepotentieel vertrekt van analyses door ervaren interdisciplinaire teams die gepubliceerd zijn in prestigieuze academische tijdschriften. We benadrukken dat er geen garanties zijn dat dit potentieel ten volle benut kan worden. Zo blijkt uit analyses over de effectiviteit van Medical Nutrition Therapy (MNT) in de VS dat een aanzienlijk aandeel van de patiënten met diabetes type 2 een aanpassing van het voedingspatroon niet wil overwegen, ondanks herhaalde informatiesessie over de belangrijke medische baten van een gezonde levensstijl (45). Het volop benutten van dit beschikbare potentieel heeft bovendien een hoge kost, o.a. om het medische personeel bij te scholen.

Toegepast op de Belgische context – met totale uitgaven aan gezondheidszorg van ongeveer € 44 miljard en een kostenaandeel van de vier belangrijkste chronische aandoeningen tot 35,4%⁸ – vinden we een jaarlijkse NCD-kost van € 15,5 miljard. Indien op middellange termijn door middel van een radicaal en extreem effectief preventiebeleid hiervan 50% vermeden kan worden, ontstaat in theorie een jaarlijkse besparing van € 7,75 miljard. Dit zijn spectaculaire getallen terwijl de grote psychologische baten voor de vele ex-patiënten – eindelijk meer energie en verlossing van medicatie – niet eens opgenomen worden. Een gezonde levensstijl leidt niet alleen tot minder NCD-patiënten maar ook tot minder mensen met overgewicht. De baten van lagere obesitascijfers moeten bij de vermindering van directe medische kosten gevoegd worden. Ten opzichte van een totaalbudget van € 44 miljard biedt een kostenreductie van € 7,75 miljard een besparingspotentieel van 17,6%. De mogelijke hoge kost om de vele patiënten te bereiken, te informeren, te motiveren, te activeren en op te volgen ontbreekt natuurlijk in deze sterk vereenvoudigde voorstelling. Ook zal het totaalbudget van onze gezondheidszorg in de komende jaren niet stabiel blijven. Dit geldt natuurlijk ook voor de prevalentie van de besproken NCDs.

6. De evolutie van de kost van NCDs en de bijdrage van het preventiebeleid

Vanuit een statisch oogpunt biedt een radicaal en zeer effectief preventiebeleid een aantrekkelijk besparingspotentieel van 17,6%. Maar wat is de impact van het preventiebeleid op de verwachte evolutie van de kost van NCDs tegen 2030 of 2050? Zo kan de prevalentie per leeftijdsgroep voor elke NCD in de toekomst aanzienlijk wijzigen. Door de vergrijzing zijn er meer ouderen die vatbaarder zijn voor NCDs. Over de verwachte toename van de prevalentie bestaan sterk verschillende visies. Daarnaast kent de gezondheidszorg een kostendynamiek die sterk afhangt van technologische innovaties. Technologische innovaties zijn volgens de OECD (41) verantwoordelijk voor de helft van de kostentoeename in de gezondheidszorg van ontwikkelde landen. Tussen 2000 en 2015 steeg de reële kost van de gezondheidszorg in ontwikkelde landen jaarlijks met 2,4% waarvan dus 1,2% kan toegeschreven worden aan technologische ontwikkelingen. Tussen vandaag en 2050 kunnen zeer dure technologische innovaties leiden tot een ware kostenexplosie. Het optimale gebruik van informatietechnologieën en artificiële intelligentie (AI) kan dan weer leiden tot grote efficiëntiewinsten en belangrijke kostenbesparingen.

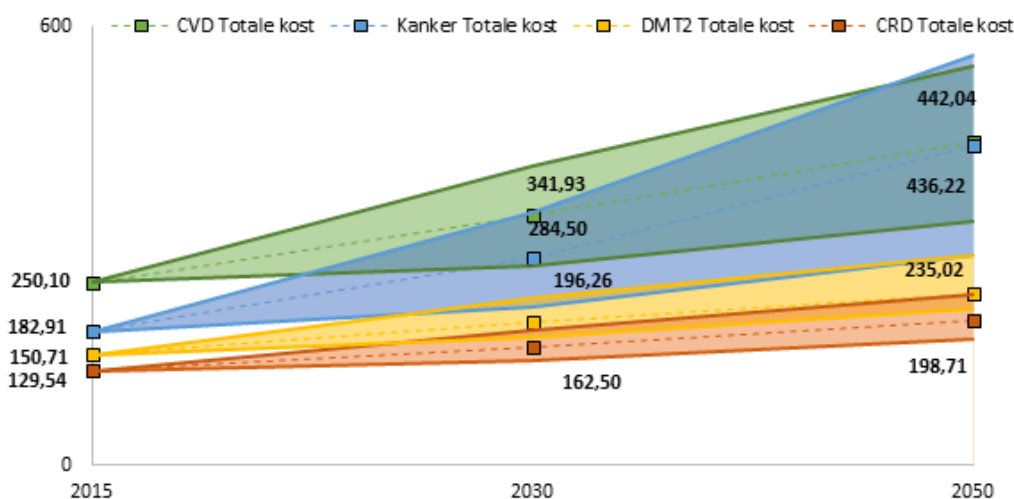
⁸ Hier nemen we voor België het Europese gemiddelde zoals getoond in Tabel 2.

Via een scenario-analyse op basis van enkele prevalentiehypothesen pogen we de mogelijke evolutie van de totale kost per NCD tussen vandaag en 2050 in kaart te brengen.⁹ In onze analyse van de verwachte kostenevolutie tot 2050 veronderstellen we dat technologische evoluties blijven leiden tot een jaarlijkse toename van de kosten met 1,2%, wat neerkomt op een extrapolatie van de recente trend.

Figuur 2 toont de potentiële kostenevolutie voor de EU op basis van onze scenario-analyse. Hierbij valt op dat voor alle NCDs een aanzienlijke toename van de totale kost – directe medische kost en indirecte niet-medische kost – verwacht wordt maar dat de onzekerheid over de kostenevolutie zeer groot is.

Figuur 2 – Verwachte kostenevolutie per NCD in de EU

De optelsom van de verwachte kostenevoluties per NCDs zoals getoond in Figuur 2 is echter ontnuchterend. Zo verwachten we, in vergelijking tot 2015, een toename van de totale kost met 38% tegen 2030 en met 84% tegen 2050. Deze sterke toename is vooral het gevolg van de verwachte toename van de kost van kanker zoals getoond in Figuur 2; deze kost kan stijgen met 55% tegen 2030 en met 138% tegen 2050. Deze toename is spectaculair maar sluit aan bij verwachtingen inzake de toename van de kost van kanker voor de VS; deze kan in de VS oplopen tot \$ 458 miljard in 2030 wat neerkomt op een toename met bijna 60% tegenover 2010 (42).



⁹ De band van mogelijke kost per NCD die te zien is in Figuur 2, is het resultaat van drie simulaties die verschillen in hun assumpties over toekomstige NCD-prevalentie. We hebben de volgende drie assumpties voor prevalentie tussen 2015 en 2050 doorgerekend: (1) een constant aantal NCD-gevallen per 100 000 personen binnen elke leeftijdsgroep; (2) een constante groei in aantal NCD-gevallen per 100 000 personen binnen elke leeftijdsgroep sinds 2000, deze constante groei werd dan berekend als de gemiddelde groei die was waargenomen tussen 2000 en 2015; (3) een lineaire extrapolatie van de groei in aantal NCD-gevallen per 100 000 personen binnen elke leeftijdsgroep sinds 2000, m.a.w. de groei van de voorgaande tijdsintervallen van 5 jaar werd verondersteld zich zo voort te zetten: een stijgende trend zou even sterk blijven, een dalende blijft even sterk dalen enz.

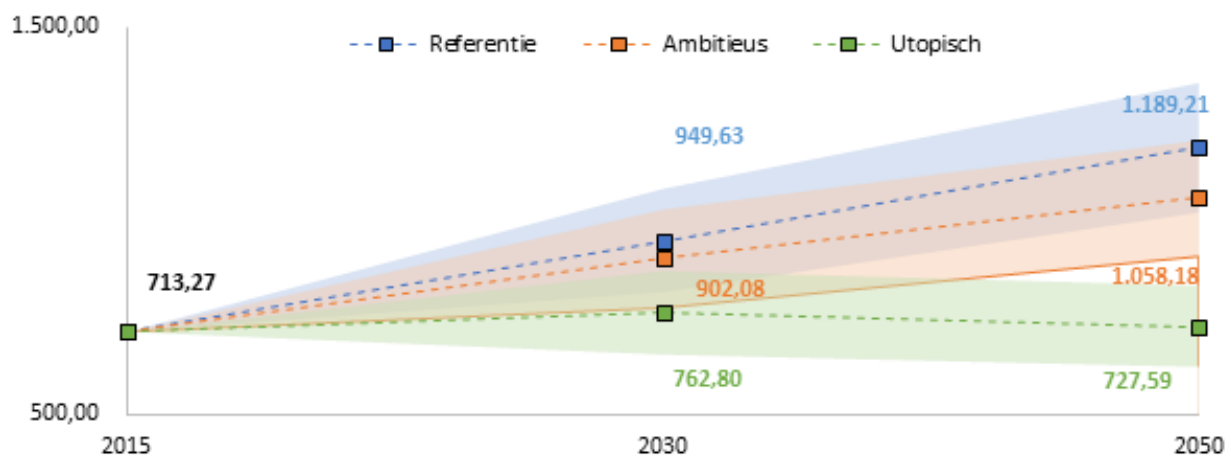
In alle simulaties werd ten slotte een projectie gemaakt voor de bevolkingsgroei op basis van cijfers van de Verenigde Naties (44); deze projectie is een gemiddelde van drie scenario's van de Verenigde Naties met uiteenlopende assumpties over bevolkingsgroei en -distributie.

Deze evolutie houdt natuurlijk geen rekening met een wijziging in het preventiebeleid. In onze analyse onderscheiden we drie varianten inzake preventiebeleid. Vooreerst is er het referentiebeleid waarbij we veronderstellen dat het preventiebeleid ervoor zorgt dat de prevalentie per 100 000 personen binnen een leeftijdsgroep voor elke NCD tussen 2015 en 2050 telkens 1% lager is dan initieel verwacht. Dit betekent dus dat de oorspronkelijke evolutie van de prevalentie die aan de basis ligt van Figuur 2 neerwaarts gecorrigeerd wordt. Als variant op dit referentiebeleid veronderstellen we een 100% of utopisch preventiebeleid dat tegen 2050 het theoretisch beschikbare preventiepotentieel volledig heeft benut. Dit betekent dat de CVD-prevalentie tegen 2050 daalt met 50%, de kankerprevalentie met 30%, de diabetesprevalentie met 90% en de CRP-prevalentie met 70%. In de simulatie daalt¹⁰ de prevalentie per NCD tussen 2015 en 2050 dus dermate dat deze prevalentiedoelstellingen tegen 2050 gehaald worden. Het is zeer onwaarschijnlijk dat dergelijke successen effectief gerealiseerd kunnen worden maar is het nuttig om te weten wat de impact van een utopisch preventiesucces zou zijn. Tot slot is er de variant van een ambitieus preventiebeleid waarbij één derde van het theoretische potentieel van het 100% of utopische preventiebeleid tegen 2050 wordt gerealiseerd. De diabetesprevalentie daalt tegen 2050 dan niet met 90% maar met 30%.

In Figuur 3 tonen we de impact van de drie varianten inzake preventiebeleid op de evolutie van de totale kost voor de vier NCDs. Deze figuur vertrekt van Figuur 2 maar corrigeert de prevalenties tussen 2015 en 2050 volgens de besproken preventievarianten. Vervolgens worden de totale kosten voor de vier NCDs opgeteld en voorgesteld per preventievariant.

¹⁰ De daling verloopt negatief logaritmisch.

Figuur 3 – Totale kost van de vier NCDs bij drie beleidsvarianten inzake preventie, EU



Figuur 3 toont dat de kostprijsevolutie voor de vier NCDs sterk afhankelijk is van het gevoerde preventiebeleid. Bij een onveranderd beleid stijgt de kost van de vier NCDs met 38% tegen 2030 en met 84% tegen 2050. Het referentiebeleid inzake preventie zorgt voor een beperkte vermindering van de kostentoe name: + 33% tegen 2030 en + 66% tegen 2050. Minder verwacht is de kostentoe name bij de 100% of utopische variant van het preventiebeleid; de totale kost van de vier NCDs stijgt met 7% tegen 2030 en met 2% tegen 2050. In het ambitieuze preventiescenario is er een sterker toename van de totale kost: + 26% in 2030 en + 48% in 2050. Indien de kostprijs van het systeem van gezondheidszorg blijft toenemen als gevolg van technologische veranderingen, blijkt zelfs een ambitieus preventiebeleid niet te leiden tot een besparing in absolute termen. Zonder een preventiebeleid zal de totale kost natuurlijk veel hoger uitvallen. We moeten dan ook concluderen dat het potentieel van het preventiebeleid inzake de prevalentie van NCDs zeer aantrekkelijk is maar dat zelfs het integraal benutten van dit potentieel niet volstaat om de totale factuur van de vier NCD tegen 2050 te doen dalen. Dit is alleen mogelijk door de combinatie van een sterk preventiebeleid en een ingrijpende hervorming van het systeem van gezondheidszorg.

7. Conclusies

De sector van de gezondheidszorg is in België goed voor ongeveer € 44 miljard of 10,5% van het BBP. Door de vergrijzing en technologische evoluties wordt verwacht dat de uitgaven aan gezondheidszorg verder zullen stijgen en een groter aandeel van het BBP zullen opeisen. Verschillende studies en beleidsdocumenten wijzen erop dat ongeveer 75% van dit kostenplaatje besteed wordt aan de behandeling van chronische aandoeningen zoals hart- en vaatziekten, kanker, diabetes en ademhalingsziekten. Ook stellen vele auteurs dat meer dan 70% van deze niet-overdraagbare ziektes vermeden kan worden door aanpassingen aan onze levensstijl. Een ambitieus preventiebeleid is de sleutel tot dit potentieel maar vandaag krijgt preventie slechts 2 tot 3% van het totale gezondheidsbudget toebedeeld.

In deze publicatie gingen we eerst na wat de kost van de belangrijkste chronische aandoeningen is. We komen tot de conclusie dat de vier belangrijkste non-communicable diseases (NCDs) in de EU een jaarlijkse kost van bijna € 500 miljard met zich meebrengen. Het aandeel van deze directe medische kost in de totale gezondheidszorguitgaven bedraagt ongeveer 35%. Daarnaast is er nog de hoge indirecte niet-medische kost – voornamelijk als gevolg van verliezen in productie en productiviteit – van € 321 miljard in 2015, wat neerkomt op een economisch verlies van 2,2 % van het Europese BBP. Het potentieel van een sterk preventiebeleid is gelukkig zeer attractief. Wetenschappelijke analyses laten toe te concluderen dat in rijke landen ongeveer de helft van de NCDs kan vermeden worden – of vermeden had kunnen worden – bij het opteren voor een gezonde levensstijl.

De impact van een ambitieus preventiebeleid beoordelen we op basis van de verwachte evolutie van de kost van chronische aandoeningen in 2030 en 2050. We vinden dat een ongewijzigd preventiebeleid aankijkt tegen een mogelijke toename van de totale kost van chronische aandoeningen met 38% tegen 2030 en met 84% tegen 2050, in vergelijking tot 2015. Onze analyse leert ook dat zelfs een zeer ambitieus preventiebeleid niet kan vermijden dat de kosten stijgen, namelijk met 26% in 2030 en met 48% in 2050. Deze analyse houdt bovendien geen rekening met de kostprijs van een zeer ambitieus preventiebeleid.

8. *Referenties*

1. Eurostat. Health care expenditure by financing scheme [Internet]. [cited 2018 Apr 20]. Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/product?code=hlth_sha11_hf&language=en&mode=view
2. Economist Intelligence Unit. Never too early. Tackling chronic disease to extend healthy life years. 2012.
3. Kuipers Cavaco Y, Quoidbach V. Public health in the EU: State-of-play and key policy challenges. European Union; 2014.
4. Ford ES, Bergmann MM, Kröger J, Schienkiewitz A, Weikert C, Boeing H. Healthy Living Is the Best Revenge. Findings from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Potsdam Study. *Heal Care Reform*. 2009;169(15):1355–62.
5. WHO (World Health Organization). Preventing Chronic Diseases: A Vital Investment [Internet]. 2005. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Preventing+Chronic+Diseases:+A+Vital+Investment#3>
6. WHO (World Health Organization). Noncommunicable diseases [Internet]. 2017 [cited 2018 May 20]. Available from: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
7. WHO (World Health Organization). Noncommunicable Diseases Progress monitor 2017. Geneva: World Health Organization (WHO); 2017.
8. WHO (World Health Organization). Cancer [Internet]. [cited 2018 May 27]. Available from: <http://www.who.int/cancer/en/>
9. WHO (World Health Organization). Cardiovascular Disease [Internet]. [cited 2018 May 27]. Available from: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/
10. WHO (World Health Organization). Tobacco [Internet]. 2017. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/>
11. WHO (World Health Organization). Global status report on noncommunicable diseases 2014. 2014.
12. WHO (World Health Organization). Noncommunicable diseases. 2017.
13. Micha R, Peñalvo JL, Cudhea F, Imamura F, Rehm CD, Mozaffarian D. Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2017;317(9):912–24.
14. European Commission. The 2014 EU summit on chronic diseases. In Brussels; 2014.
15. Ornish D. ...And the only side-effects are good ones. *Lancet Oncol*. 2011;12(10):924–5.
16. Ornish D. Holy cow! What's good for you is good for our planet. *Arch Intern Med*. 2012;172(7):563–4.
17. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European Cardiovascular Disease Statistics. Brussels: European Heart Network; 2017.
18. Eurostat. HEDIC: Health Expenditures by Diseases and Conditions. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2016; Available from: <http://ec.europa.eu/eurostat/>

documents/3888793/7605571/KS-TC-16-008-EN-N.pdf

19. Jönsson B, Hofmarcher T, Lindgren P, Wilking N. The cost and burden of cancer in the European Union 1995-2014. *Eur J Cancer*. 2016;66:162–70.
20. Luengo-fernandez R, Leal J, Gray A, Sullivan R. Economic burden of cancer across the European Union : a population-based cost analysis. *Lancet Oncol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;14(12):1165–74. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70442-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70442-X)
21. Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Sullivan R. Attachment - Economic burden of cancer across the European Union: a population-based cost analysis. *Lancet Oncol* [Internet]. 2013;2045(13):1–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24131614>
22. Pollack A. A.M.A. recognizes obesity as a disease. *The New York Times* [Internet]. 2013; Available from: <http://www.nytimes.com/2013/06/19/business/ama-recognizes-obesity-as-a-disease.html>
23. The Obesity Society. TOS Applauds AMA for Recognizing Obesity as a Disease [Internet]. Press release. 2013 [cited 2017 Sep 18]. Available from: <http://www.obesity.org/obesity/news/press-releases/tos-applauds-ama-for-recognizing-obesity-as-a-disease>
24. Bommer C, Heesemann E, Sagalova V, Manne-Goehler J, Atun R, Bärnighausen T, et al. The global economic burden of diabetes in adults aged 20–79 years: a cost-of-illness study. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2017;8587(17):1–8. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858717300979>
25. IDF (International Diabetes Federation). *Diabetes Atlas* [Internet]. 7th ed. International Diabetes Federation; 2015. Available from: <http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html>
26. WHO (World Health Organization). *Mental Health* [Internet]. Fact sheets on sustainable development goals: health targets. 2017. Available from: <https://login.libproxy.nie.edu.sg/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=28083392&site=ehost-live&scope=site>
27. Gibson GJ, Loddenkemper R, Sibille Y, Lundbäck B. The economic burden of lung disease. In: Gibson GJ, Loddenkemper R, Sibille Y, Lundbäck B, editors. *The European Lung White Book: Respiratory Health and Disease in Europe*. Sheffield: European Respiratory Society; 2013. p. 16–27.
28. US Senate Republican Policy Committee. *Federal Constraints on Healthy Behavior and Wellness Programs: The Missing Link in Health Care Reform*. 2009.
29. ING, Antares consulting. *De uitdagingen van het Belgische ziekenhuisstelsel in het licht van internationale ervaringen*. 2017;
30. Gerteis J, Izrael D, Deitz D, LeRoy L, Ricciardi R, Miller T, et al. *Multiple Chronic Conditions Chartbook*. Agency Healthc Res Qual US Dep Heal Hum Serv [Internet]. 2014;52. Available from: <http://www.ahrq.gov/professionals/prevention-chronic-care/decision/mcc/mccchartbook.pdf>
31. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, et al. *Heart Disease and Stroke Statistics - 2014 Update: A report from the American Heart Association*. *Circulation*. 2014. 1-268 p.
32. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2017*. 2017;1–71.

33. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2017. *CA Cancer J Clin* [Internet]. 2017;67(1):7–30. Available from: <http://doi.wiley.com/10.3322/caac.21387>
34. Ford ES, Murphy LB, Khavjou O, Giles WH, Holt JB, Croft JB. Total and state-specific medical and absenteeism costs of COPD among adults aged ≥ 18 years in the United States for 2010 and projections through 2020. *Chest* [Internet]. The American College of Chest Physicians; 2015;147(1):31–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.14-0972>
35. Rappaport H. The Direct Expenditures and Indirect Costs Associated with Treating Asthma in the United States. *J Allergy Ther* [Internet]. 2012;03(02). Available from: <http://www.omicsonline.org/2155-6121/2155-6121-3-118.digital/2155-6121-3-118.html>
36. Petersen M. Economic costs of diabetes in the U.S. in 2012. *Diabetes Care*. 2016;39(7):1033–46.
37. Willett WC, Koplan JP, Nugent R, Puska P, Gaziano TA. Prevention of Chronic Disease by Means of Diet and Lifestyle Changes. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al., editors. *Disease Control Priorities in Developing Countries*. 2nd ed. Washington, DC: Oxford University Press and The World Bank; 2006. p. 833–50.
38. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries in a case-control study based on the INTERHEART study. *Lancet*. 2004;364:937–52.
39. Ôunpuu S, Negassa A, Yusuf S. INTER-HEART: A global study of risk factors for acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2001;141(5):711–21.
40. Ornish D, Brown SE, Billings JH, Scherwitz LW, Armstrong WT, Ports TA, et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease?. *The Lifestyle Heart Trial. Lancet*. 1990;336(8708):129–33.
41. OECD. *Health at a Glance: Europe 2016*. OECD Publishing. 2016. 210 p.
42. AACR (American Association for Cancer Research). *AACR Cancer Progress Report 2015*. *Am Assoc Cancer Res*. 2014;126.
43. Committee of Science and Public Health. *Report of the Council on Science and Public Health*. 2013.
44. United Nations. *World Population Prospects 2017* [Internet]. 2017. Available from: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>
45. Lee, V. McKay, T. en Ardern, C. Awareness and perception of plant-based diets for the treatment and management of Type 2 diabetes in a a community education clinic; a pilot study, *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2015, 1-6