

Een belasting op bewerkte voeding & het effect op de gezondheid

Bachelorscriptie Erasmus School of Economics

Emiel Suzuki – 341539

Erasmus School of Economics – Economie & Bedrijfseconomie

Scriptiebegeleider – Dr. A.C. Gielen

Rotterdam, 04-08-2016

Samenvatting

Achtergrond Steeds meer Nederlanders hebben overgewicht of obesitas. Dit wordt in verband gebracht met kosten voor de maatschappij: directe kosten als stijgende zorguitgaven en indirecte kosten als verlaagde arbeidsproductiviteit. De consumptie van bewerkte voeding is een mogelijke oorzaak van deze kosten en daarom is onderzoek naar beleidsinstrumenten die de consumptie van bewerkte voeding kunnen verlagen interessant.

Doelstelling i) Onderzoeken of een belasting op bewerkte voeding kan leiden tot een positieve wijziging van het voedingspatroon van de consument. ii) Onderzoeken of een verlaging van de consumptie van bewerkte voeding leidt tot een betere gezondheid en lagere zorguitgaven.

Methoden i) Op basis van een overzicht van de huidige wetenschappelijke literatuur wordt beschreven wat de huidige inzichten zijn over de effecten van een belasting op voeding. ii) Met behulp van logistische regressie wordt het effect van de consumptie van bewerkte tussendoortjes op de kans op negatieve gezondheidsuitkomsten geschat.

Data De data die is gebruikt voor de statistische analyse bestaat uit een combinatie van twee vragenlijsten van het LISS-panel: '45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight' bevat data over de consumptiefrequentie van tussendoortjes en '2 Health, Wave 4' bevat data over de gezondheid.

Resultaten i) Een belasting op voeding heeft het potentieel om de consumptie van bewerkte voeding significant te verlagen. ii) De consumptie van bewerkte voeding leidt tot een stijging van de hoeveelheid snelle suikers, ongezonde vetten, het totaal aantal geconsumeerde calorieën en tot een algemene verlaging van de voedingswaarde van het dieet. iii) De consumptie van bewerkte tussendoortjes heeft geen significant effect op het gebruik van zorgverlening of medicijnen; de consumptie van bewerkte tussendoortjes heeft wel een significant effect op de kans van het ervaren van belemmeringen bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten.

Conclusie Het is nog niet met zekerheid te zeggen dat een belasting op bewerkte voeding een effectief instrument is om zorguitgaven te beperken. Een belasting op bewerkte voeding kan wel zorgen voor een verlaging van de consumptie van bewerkte voeding. De verlaagde kans op het ervaren van dagelijkse belemmeringen leidt niet direct tot lagere zorguitgaven. Vervolgonderzoek naar dit onderwerp dient zich vooral te richten op de effecten van de consumptie van bewerkte voeding in de praktijk.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
1 Inleiding	3
2 Het effect van een belasting op voeding.....	5
1. De ratio van een belasting op voeding	5
2. De verandering van voedingspatronen.....	6
3. De effectiviteit van een belasting op voeding.....	7
3 Het effect van de consumptie van bewerkte tussendoortjes op de gezondheid	9
1. Literatuur	9
2. Methoden & data	10
3. Onderzoeksresultaten	14
3.3.1 Belemmeringen ten gevolge van de gezondheid.....	14
3.3.2 Zorggebruik.....	15
3.3.3 Gebruik medicijnen	15
3.3.4 Sensitiviteit.....	16
4 Conclusies en discussie	17
1. Conclusie.....	17
2. Discussie	18
Literatuur	20
Appendix	23
1. Over de data	23
2. Belemmeringen ten gevolge van de gezondheid	26
3. Zorggebruik.....	27
4. Gebruik medicijnen	30
5. Sensitiviteit	32

1 Inleiding

In 2014 heeft de helft van de Nederlanders overgewicht of obesitas (CBS, 2016). Dit percentage is in de laatste 35 jaar met 51 procent toegenomen. Dit probleem is niet beperkt tot Nederland: de WHO spreekt van een wereldwijde epidemie en roept op tot actie (WHO 2000). De zorguitgaven aan individuen met obesitas zijn gemiddeld 30 procent hoger dan de zorguitgaven aan mensen met een gezond gewicht (Withrow & Alter, 2011). Overgewicht en obesitas zijn namelijk gerelateerd aan een verhoogd risico op diabetes, coronaire hartziekten, hypertensie, psychosociale problemen en bepaalde typen kanker (WHO, 2000). Lette et al. schatten de extra kosten dankzij overgewicht voor het behandelen van deze ziektes in Nederland op 1,2 miljard euro (Lette, et al., 2016). Naast kosten voor de zorg leidt overgewicht ook tot overige kosten zoals een hoger risico op ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid (Trogdon, Finkelstein, Della, & Kamal-Bahl, 2008).

Een gewichtstoename is het gevolg van een energieoverschot in het lichaam (WHO, 2000). Energie komt het lichaam binnen in de vorm van calorieën via de consumptie van voedingsmiddelen en verlaat het lichaam via de verbranding van calorieën. Het gewicht blijft op peil als de consumptie van calorieën in evenwicht is met de verbranding. Fysiologische processen in het lichaam zorgen in principe voor die balans zodat het gewicht ook op peil blijft. Maar een klein overschot kan op lange termijn tot overgewicht leiden omdat het gewicht langzaam maar zeker toeneemt. Het verhoogde gewicht wordt dan de nieuwe standaard voor de energiebalans waardoor het lichaam ook naar meer calorieën 'verlangt' dan voorheen en nieuwe gewicht blijft behouden.

Veranderingen in de voedingsindustrie hebben ervoor gezorgd dat de consumptie van calorieën wereldwijd enorm is toegenomen (Swinburn, et al., 2011). Voeding is goedkoper, sneller en eenvoudiger verkrijgbaar geworden. Ook het aanbod van voeding is anders: voeding is bewerkt en daardoor vaak minder gezond. Verder wordt overconsumptie gestimuleerd via effectieve marketingstrategieën. De voedingsomgeving van de consument werkt dus overconsumptie in de hand. Die overconsumptie gaat niet gepaard met een stijging van de verbranding van calorieën. Sterker nog, de verbranding juist is afgenomen omdat mensen meer een zittend bestaan leiden (Withrow & Alter, 2011). De oorzaak van obesitas is meestal dus het gevolg van een voedingspatroon met een overschot aan calorieën.

Niet alle voeding is echter gelijk. Het advies van de Gezondheidsraad is dat een gezond voedingspatroon vooral dient te bestaan uit de consumptie van groenten, fruit, peulvruchten, vis, noten en volkorenproducten qua voeding en uit water, thee en koffie qua dranken (Gezondheidsraad, 2015).¹ De consumptie van deze voedingsmiddelen leidt namelijk tot een lager risico op hart- en vaatziekten, beroerte, diabetes en verschillende typen kanker. Op basis van dit advies heeft het Voedingscentrum de Schijf van Vijf ontwikkeld. De Schijf van Vijf bevat vijf categorieën voeding die gecombineerd een gezond voedingspatroon vormen.² De consumptie van overige (bewerkte) voedingsmiddelen als koeken, snoep en frisdranken wordt afgeraden. De consumptie van geraffineerde graanproducten, verzadigde vetten, rood en vooral bewerkt vlees, suikerhoudende dranken, alcohol en keuzenzout verhoogt namelijk het risico op de eerder genoemde ziekten. Daarnaast bevatten deze voedingsmiddelen over het algemeen meer calorieën dan onbewerkte voeding. In de Verenigde Staten zorgen zeer bewerkte voedingsmiddelen zelfs voor 57,9 procent van de totale hoeveelheid geconsumeerde calorieën (Martínez Steele, et al., 2016).

¹ De Gezondheidsraad geeft advies aan de regering en het parlement ten behoeve van de beleidsvorming met betrekking tot de volksgezondheid. In 2015 heeft dit orgaan een belangrijk advies over voeding gegeven: Richtlijnen goede voeding 2015. Het advies is gebaseerd op een literatuuronderzoek naar de effecten van voeding.

² Groente en fruit; Smeer- en bereidingsvetten; Vis, peulvruchten, vlees, ei, noten en zuivel; Brood, graanproducten en aardappelen; Water, koffie en thee.

Het is daarom denkbaar dat vooral de consumptie van bewerkte voeding leidt tot overgewicht en de stijging van de zorguitgaven. Een belasting op bewerkte voeding kan worden ingezet om de consumptie van dit soort voedingsmiddelen te beperken. Belastingen om de consumptie van tabak en alcohol te beperken zijn immers ook succesvol (Van Baal, Brouwer, Hoogenveen, & Feenstra, 2007) (WHO, 2009). Voeding verschilt echter van tabak en alcohol omdat voeding een basisbehoefte is en in eerste instantie juist belangrijk is voor de gezondheid. Een belasting op voeding is daarom veel minder vanzelfsprekend dan een belasting op alcohol of tabak. Op dit moment is het belastingtarief voor bewerkte en onbewerkte voeding gelijk: het lage BTW-tarief van zes procent. Gezien de grote verschillen qua voedingswaarde en gezondheidseffecten is dat wel vreemd. Bewerkte voeding is in vergelijking met onbewerkte voeding, volgens het Voedingscentrum, immers geen basisbehoefte. Deze belasting geeft een tegengesteld signaal aan de bevolking. De hoofdvraag in deze scriptie is daarom als volgt:

‘In hoeverre is een belasting op bewerkte voeding een effectief instrument om de zorguitgaven te beperken?’.

Ten eerste wordt aan de hand van theorieën en literatuuronderzoek onderzocht of een belasting op bewerkte voeding een effectief instrument is om het voedingspatroon van de bevolking te wijzigen. Dit wordt niet empirisch behandeld vanwege het gebrek aan geschikte data. Ten tweede wordt de relatie tussen de consumptie van tussendoortjes en de gezondheid onderzocht en of een beperking van de consumptie van bewerkte voeding een positief effect heeft op de gezondheid. Met behulp van een literatuuroverzicht wordt inzicht gegeven in de effecten van voeding, en dan met name bewerkte voeding, op de gezondheid. Daarna volgt een empirisch onderzoek die gebruik maakt van Nederlandse data over de consumptie van bewerkte tussendoortjes. In de conclusie worden beide onderzoeksresultaten gecombineerd om tot een antwoord op de hoofdvraag te komen. Verder staan in de conclusie enkele discussiepunten die de beperkingen van dit onderzoek duidelijk maken en een richtlijn geven voor vervolgonderzoek.

2 Het effect van een belasting op voeding

In dit hoofdstuk wordt de belasting op voeding als beleidsinstrument nader onderzocht. De belangrijkste vraag is daarbij in hoeverre de belasting het voedingspatroon van de consument kan veranderen. De eerste paragraaf betreft de ratio van een belasting op bewerkte voeding. Naast een aantal vormen van marktfalen komt ook aan de orde welk effect die belasting heeft op de markt(consumptie). De tweede paragraaf betreft de totstandkoming van het individuele voedingspatroon en de omstandigheden die een reeds gevormd patroon kunnen beïnvloeden. De derde en laatste paragraaf biedt een overzicht van literatuuronderzoek naar de empirische werking van prijsstrategieën op de consumptie van voeding.

1. De ratio van een belasting op voeding

Een belasting is een veelgebruikt instrument om bepaald ongezond gedrag te ontmoedigen. De accijns op tabak en alcohol hebben bijvoorbeeld gezorgd voor een flinke daling van de consumptie van sigaretten en alcoholische dranken (Van Baal, Brouwer, Hoogenveen, & Feenstra, 2007; WHO, 2009). Een belasting op bewerkte voeding kan mogelijk ook de overconsumptie van bewerkte voeding ontmoedigen. Het menselijk lichaam kan echter niet zonder voeding en de consumptie van bewerkte voeding in kleine hoeveelheden wellicht niet schadelijk zijn. Een belasting zorgt wel voor een verstoring van de vrije markt en moet daarom alleen worden geheven als daar een gegronde reden voor is. Deze paragraaf beschrijft daarom de ratio van een belasting op bewerkte voeding.

De eerste ratio voor een belasting op voeding is het bestaan van marktfalen. De belangrijkste vorm van marktfalen in de markt van bewerkte voeding is het bestaan van negatieve externaliteiten. In de introductie is reeds ingegaan op de kosten van overgewicht en obesitas. Deze kosten worden in het Nederlandse zorgstelsel door de maatschappij gedragen. Omdat overgewicht wordt veroorzaakt door de overconsumptie van voeding kan overgewicht worden gezien als een negatieve externaliteit van de consumptie van voeding. De extra kosten voor de zorg zijn immers niet verwerkt in de prijs van voeding en de consument houdt daarom geen rekening met deze kosten. De belasting kan dienen als een Pigouvianse belasting: een belasting om de kosten van voeding meer overeen te laten komen met de werkelijke maatschappelijke kosten (Baumol, 1972).

De tweede vorm van marktfalen is imperfecte informatie. Consumenten zijn vaak niet op de hoogte van de hoeveelheid calorieën en voedingsstoffen bij het maken van voedingskeuzen waardoor ze geen geïnformeerde keuze kunnen maken (Cawley, 2015). Een belasting op bewerkte voeding zou bij kunnen dragen aan het besef dat de consumptie van bewerkte voeding negatieve effecten heeft op de gezondheid.

De derde vorm van marktfalen betreft tijds-inconsistente preferenties (Cawley J., 2015). De voordelen van een gezond voedingspatroon zijn merkbaar op de lange termijn: gewichtsverlies is een langzaam proces en het effect op de gezondheid is ook niet direct. De voordelen van de consumptie van bewerkte voeding zijn echter direct. Ondanks de preferentie voor gezonde voeding op de lange termijn kiest de consument voor ongezonde voeding op de korte termijn (Cawley, 2015). Een belasting op ongezonde voeding, mogelijk gecombineerd met een subsidie op gezonde voeding, maakt gezond eten op de korte termijn aantrekkelijker vanwege de relatieve prijsverlaging.

De laatste vorm van marktfalen is irrationeel gedrag. Niet alle consumenten zijn in staat om rationeel te handelen (Cawley, 2015). Bijvoorbeeld voor kinderen is het bewijs sterk dat zij niet rationeel nadenken. Maar ook voor volwassenen geldt dat zij niet altijd rationele keuzes maken en dat ze kunnen worden beïnvloed door bijvoorbeeld de plaatsing van voeding. Ook hierbij geldt dat een belasting invloed kan hebben op het maken van een meer rationele keuze via het prijsverschil.

Een andere reden voor het invoeren van de belasting op bewerkte voeding is dat de opbrengsten van de belasting worden gebruikt om te investeren in andere maatregelen die een gezond voedingspatroon stimuleren. Een effectieve strategie tegen overgewicht vereist volgens Hawkes et al.

een combinatie van verschillende maatregelen gericht op het aanleren van gezonde preferenties en het stimuleren van een gezonde voedingsomgeving (Hawkes, et al., 2015). De belasting op bewerkte voeding kan worden gecombineerd met bijvoorbeeld het subsidiëren van gezonde voeding, informatiecampagnes en/of de ontwikkeling van gezonde voedingsomgevingen in kantines, op scholen en bij de werkgever. Verschillende literatuurstudies tonen bijvoorbeeld aan dat een subsidie op gezonde voeding (groente en fruit) effectief is om de consumptie van gezonde voeding te verhogen (Epstein, et al., 2012; Niebylski, Redburn, Duhaney, & Campbell, 2015; An, 2013).

2. De verandering van voedingspatronen

De verandering van het voedingspatroon van de bevolking als geheel heeft twee aspecten. Het eerste aspect betreft de beïnvloeding van huidige voedingspatronen. Consumenten met ongezonde voedingspatronen kunnen worden gestimuleerd een gezonder te gaan consumeren. Het tweede aspect is dat het aanleren van gezonde voedingspatronen moet worden gestimuleerd. Als consumenten geen ongezonde voedingspatronen aanleren hoeft het patroon later niet meer worden beïnvloed.

Het voedingspatroon is het gevolg van een interactie tussen de omgeving en de preferenties van het individu (Hawkes, et al., 2015). De voedingspreferenties worden jong aangeleerd. Het aanbod van voeding, de sociale omgeving en de informatievoorziening over voeding dragen bij aan de vorming van die preferenties. Eenmaal gevormd kunnen de preferenties worden beïnvloed via het aanbod en de prijs en presentatie van dat aanbod. De omgeving betreft de persoonlijke omstandigheden, zoals inkomen of educatie. De omgeving zorgt ervoor dat het voedingspatroon niet altijd in overeenstemming is met de preferenties.

Het veranderen van het voedingspatroon van de bevolking begint bij het aanleren van gezonde preferenties. Herhaalde consumptie van een bepaald voedingsmiddel leidt tot een grotere preferentie voor dat voedingsmiddel (Hawkes, et al., 2015). De verzorgers van kinderen hebben daarom, als de aanbieders van voeding, grote invloed op de preferenties van kinderen (Campbell, et al., 2007). Als zij dagelijks ongezonde voeding aan de kinderen aanbieden is de kans groot dat zij preferenties ontwikkelen voor ongezonde voeding. Het is daarom belangrijk dat de huidige generatie een gezond voedingspatroon aanhoudt zodat de volgende generatie gezonde preferenties ontwikkelt.

Het volgen van een gezond voedingspatroon kan op twee manieren worden gestimuleerd (Hawkes, et al., 2015). Ten eerste moeten mogelijke drempels voor een gezond voedingspatroon worden weggenomen. In sommige gevallen zijn namelijk niet de preferenties oorzaak van het ongezonde voedingspatroon maar een persoonlijke omstandigheid zoals een gebrek aan tijd, informatie, vaardigheden of financiële of fysieke middelen. Gezonde voeding is bijvoorbeeld vaak duurder dan ongezonde voeding waardoor niet iedereen een gezond voedingspatroon kan veroorloven (Rao, Afshin, & Mozaffarian, 2013). Het effect van een prijsverhoging van voeding heeft in de praktijk dan ook een sterker effect op het gewicht bij kinderen, adolescenten en individuen met een lage sociaaleconomische status.

Ten tweede moet gezonde voeding aantrekkelijker worden gepresenteerd dan ongezonde voeding. Dat is onder andere mogelijk via een prijsverschil en via het aanbod van de voedingsmiddelen. Hogere prijzen leiden in de regel immers tot lagere consumptie. Een gezonder en hoger aanbod van gezonde voeding en een beperking van het aanbod van ongezonde voeding zal uiteraard ook tot lagere consumptie van ongezonde voeding leiden.

3. De effectiviteit van een belasting op voeding

De voorgaande paragrafen gaan uit van het effect dat een prijsverhoging van voeding leidt tot een lagere consumptie van voeding. Dat dit empirisch niet altijd zo duidelijk is geweest blijkt uit de grote hoeveelheid onderzoek dat naar dit effect is gedaan. Hieronder volgt een overzicht van verschillende literatuuronderzoeken naar het effect van prijzen en belastingen op de consumptie van voeding. De prijselasticiteit van de vraag naar bewerkte voeding kan worden gebruikt om een inschatting te maken van het effect van een prijsverhoging op de vraag naar bewerkte voeding. Een hogere prijselasticiteit leidt tot een groter effect van de belasting en andersom.

De prijselasticiteit van de vraag naar voeding is over het algemeen laag (Andreyeva, Long, & Brownell, 2010; Powell, Chiqui, Khan, Wada, & Chaloupka, 2013).³ Voeding is een basisbehoefte en deze uitkomst is daarom niet verassend. Op basis daarvan is de verwachting dat een prijsverhoging van voeding geen grote invloed heeft op de consumptie van voeding. De elasticiteiten verschillen wel per type voeding. Zo is de vraag naar frisdranken en sappen met toegevoegd suiker wel elastisch (Powell, Chiqui, Khan, Wada, & Chaloupka, 2013).⁴ Ondanks de lage prijselasticiteiten concluderen Andreyeva, Long & Brownell dat de kracht van een belasting op voeding niet moet worden onderschat omdat gecombineerde kleine wijzigingen tot grote verandering kunnen leiden. Zij noemen ter illustratie een voorbeeld uit de Verenigde Staten waarbij een 10 procent verhoging van de prijs van zoute snacks leidde tot een gewichtsverlies van 0,1 tot 0,5 kilogram per jaar. Powell, Chiqui, Khan, Wada, & Chaloupka trekken een vergelijkbare conclusie en noemen als voorbeeld dat hogere fastfood prijzen, ondanks een lage prijselasticiteit, leiden tot gewichtsafname.

Het effect van een prijsverhoging kan ook op andere manieren worden onderzocht. Alagiyawanna et al. concluderen na een vergelijking van 18 studies naar daadwerkelijk ingevoerde belastingen dat prijswijzigingen het voedingspatroon significant kunnen beïnvloeden en daarom de potentie hebben om de volksgezondheid te verbeteren (Alagiyawanna, et al., 2015).

Met behulp van een experiment kunnen meer uiteenlopende scenario's worden getest omdat grote belastingverhogingen op specifieke soorten voedingsmiddelen in de praktijk niet vaak voorkomen. Epstein et al. concluderen na een vergelijking van 24 experimentele studies dat prijsverschillen een significant effect hebben op de consumptie. Echter treden ook veel substitutie-effecten op waardoor geen significante verbetering van de voedingswaarde van het voedingspatroon werd waargenomen (Epstein, et al., 2012).

Een andere mogelijkheid om meer uiteenlopende scenario's te onderzoeken is het simuleren van een model dat gebruik maakt van onder andere de prijselasticiteiten van voeding. Eyles, Ni Mhurchu, Nghiem, & Blakely concluderen dat dit soort onderzoek nog niet veel is gedaan en dat de onderzoeken die zijn gedaan van lage tot gemiddelde kwaliteit zijn (Eyles, Ni Mhurchu, Nghiem, & Blakely, 2012). Op basis van 19 gevonden studies concluderen zij verder dat een belasting op voeding de consumptie verlaagt.

Behalve het effect op de consumptie hebben Eyles, Ni Mhurchu, Nghiem, & Blakely ook gekeken naar studies die het effect op de gezondheid hebben onderzocht. De 16 studies die zijn vergeleken bevatten uiteenlopende conclusies. De meerderheid van de studies concludeerden dat een belasting een positief effect heeft op de gezondheid. Echter wordt in een aantal studies juist een tegengestelde conclusie getrokken: een belasting op bepaalde voedingsmiddelen leidt tot een verlaging van de gezondheid dankzij substitutie-effecten. De verlaging van de gezondheid is het gevolg van een substitutie van een ongezond naar een ander ongezond product. Het is daarom belangrijk dat de belasting op de juiste producten wordt geheven.

De belasting moet verder ook hoog genoeg zijn om veranderingen te kunnen realiseren. Na een vergelijking van negen empirische studies naar de relatie tussen de prijzen van voeding en het

³ Absolute waardes van 0,27 – 0,81.

⁴ Absolute waarde 1.21.

gewicht concluderen Powell & Chaloupka bijvoorbeeld dat prijsverhogingen van voeding geen groot effect zullen hebben op het gewicht (Powell & Chaloupka, 2009). Ook Niebylski, Redburn, Duhaney, & Campbell concluderen dat het effect van prijsverschillen een bescheiden, maar consistent, effect hebben op het voedingspatroon. Voor een maximaal effect dient te belasting daarom minimaal tussen de tien en vijftien procent liggen (Niebylski, Redburn, Duhaney, & Campbell, 2015). Een hogere belasting leidt tot een proportioneel hoger effect. Verder verschilt de effectgrootte per type voeding dat wordt belast. Het effect is het grootste bij een belasting op niet-essentiële voeding (Thow, Downs, & Jan, 2014). Deze voedingsmiddelen kunnen dan worden vervangen door de onbelaste voedingsmiddelen die wel essentieel zijn voor een goede gezondheid.

Over het algemeen wordt in de literatuur dus voorzichtig aanvaard dat een belasting op voeding een significant effect heeft op de consumptie, mits de belasting voldoende hoog is (Mytton, Gray, Rayner, & Rutter, 2007; Powell & Chaloupka, 2009; Nnoaham, Sacks, Rayner, Mytton, & Gray, 2009; Epstein, et al., 2012; Eyles, Ni Mhurchu, Nghiem, & Blakely, 2012; Powell, Chriqui, Khan, Wada, & Chaloupka, 2013; Rao, Afshin, & Mozaffarian, 2013; Thow, Downs, & Jan, 2014; Alagiyawanna, et al., 2015; Niebylski, Redburn, Duhaney, & Campbell, 2015). Daarmee heeft de belasting ook het potentieel om de gezondheid significant te beïnvloeden. De belasting moet dan wel op de juiste voedingsmiddelen worden geheven. Dit is extra belangrijk omdat substitutie-effecten ervoor kunnen zorgen dat een belasting een negatief effect heeft op de gezondheid. Een belasting op alle bewerkte voeding houdt brengt mee dat substitutie alleen kan plaatsvinden naar onbewerkte voeding. Dan is het wel belangrijk dat vaststaat dat de beperking van de consumptie van bewerkte voeding een positief effect heeft op de gezondheid.

3 Het effect van de consumptie van bewerkte tussendoortjes op de gezondheid

In dit hoofdstuk wordt de invloed van de consumptie van bewerkte voeding op de gezondheid onderzocht met behulp van een gegeneraliseerde lineaire regressie. In de eerste paragraaf wordt kort ingegaan op de methode die idealiter wordt gebruikt om deze relatie te onderzoeken. Vervolgens wordt aan de hand van de gebruikte dataset uitgelegd waarom een andere methode is gebruikt. Deze methode, de gebruikte data en het aantal observaties worden daarbij ook beschreven. De tweede paragraaf geeft een overzicht van de onderzoeksresultaten.

1. Literatuur

De consumptie van voeding wordt meestal in verband gebracht via het BMI. Een hoger BMI leidt tot een verhoogd risico op diabetes, hart- en vaatziekten, kanker, tandziekten en osteoporose (WHO, 2003). Het laag houden van het BMI kan dus zorgen voor een verlaging van de prevalentie van die ziekten. In de inleiding werd al beschreven dat een hoge consumptie van calorieën de voornaamste oorzaak is van een verhoogd BMI. Verschillende soorten voeding zorgen voor verschillende hoeveelheden calorieën. Zo levert een gram vet vijf calorieën meer dan een gram koolhydraten en leveren vezels en vitaminen geen of bijna geen calorieën. Zeer bewerkte voeding is hoog in calorieën en laag in voedingswaarde (Monteiro, 2009). Ze bestaan namelijk vooral uit vetten, suikers, zout en weinig vezels. De beperking van de consumptie van bewerkte voeding kan daarom leiden tot een verlaging van het BMI en daardoor een verlaging van het risico op diabetes, hart- en vaatziekten, kanker, tandziekten en osteoporose (Monteiro, 2009; Monteiro, Levy, Claro, de Castro, & Cannon, 2011).

Een verhoogd BMI is een risicofactor voor de genoemde ziekten maar de oorzaak van het ontstaan van ziekten kan ook liggen aan de voedingswaarde van het dieet, onafhankelijk van de BMI. Over het algemeen wordt zoete voeding vanwege het suikergehalte en vette voeding het vetgehalte gezien als ongezond. Hieronder zal ik de effecten van beide typen voeding beschrijven.

Suiker, of koolhydraten, zijn in beginsel essentieel voor het overleven van de mens. Niet alle soorten suikers zijn echter hetzelfde. Drie bekende vormen van suiker zijn: glucose, fructose en sucrose. De witte tafelsuiker die wordt gebruikt voor bijvoorbeeld het bakken van een cake is sucrose. Sucrose is een combinatie van glucose en fructose. Het lichaam kan sucrose snel verwerken waardoor de suikerspiegel na de consumptie van sucroserijke producten snel stijgt. Sucrose wordt daarom een snelle suiker genoemd. Rijst, aardappelen, pasta en brood bestaan uit ketens van glucose. Het lichaam doet er langer over om deze suikers in het bloed op te nemen en worden daarom trage suikers genoemd. De stijging van de suikerspiegel leidt ook tot een stijging van insulinegehalte in het bloed. De consumptie van veel snelle suikers leidt mogelijk tot een hoger risico op de ontwikkeling van diabetes type 2 (WHO, 2003). Het lichaam produceert dan te veel insuline en wordt als het ware resistent: de insuline wordt niet efficiënt gebruikt om suiker in het bloed op te nemen. De suikerspiegel in het bloed wordt daarom te hoog. Dat leidt tot snelle veroudering van het lichaam en een verhoogd risico op verschillende ziekten. Het volgen van een dieet met weinig snelle suikers helpt om de suikerspiegel beter te controleren waardoor het risico op de ontwikkeling van andere chronische ziekten wordt verlaagd (Wolever, et al., 1992).

De consumptie van verzadigde vetten, en vooral transvetten, draagt bij aan een verhoogd risico op de ontwikkeling van diabetes en hart- en vaatziekten (Feskens, et al., 1995; WHO, 2003). Onverzadigde vetten zijn daarentegen juist goed voor de gezondheid en voor een lager risico op deze ziekten. Echter zorgt bewerkte voeding ook hier voor een verstoring. Het gezonde effect hangt namelijk af van een gebalanceerde hoeveelheid verzadigde vetzuren. Bewerkte voeding bevat meer omega 6 vetzuren dan omega 3 vetzuren waardoor de balans wordt verstoort en het risico op de ontwikkeling van chronische ziekten stijgt (Cordain, et al., 2005). De bewerking van voeding leidt bovendien tot het

verlies van bepaalde voedingsstoffen, waaronder omega 3 vetten, die positieve effecten hebben op de gezondheid (Shahidi, 2009).

Een stijging van de consumptie van bewerkte voeding leidt tot een stijging van de hoeveelheid snelle suikers, ongezonde vetten, het totaal aantal geconsumeerde calorieën en tot een algemene verlaging van de voedingswaarde van het dieet (Monteiro, Levy, Claro, de Castro, & Cannon, 2011; Moubarac, et al., 2013). De eisen die de WHO stelt aan een gezond voedingspatroon worden alleen gehaald door individuen die weinig bewerkte voeding consumeren. Een van de andere manieren waardoor de consumptie van bewerkte voeding een negatief effect heeft op de gezondheid is dat de hoeveelheid geconsumeerde natrium stijgt in verhouding tot de hoeveelheid kalium. Beide voedingsstoffen zijn zouten maar kalium heeft positieve gezondheidseffecten terwijl natrium een negatief effect heeft op de gezondheid (Cordain, et al., 2005). Daarnaast bevatten bewerkte voedingsmiddelen over het algemeen weinig vezels. Vezels zijn belangrijk voor een gezonde spijsvertering en verlagen het risico op chronische ziekten (Cordain, et al., 2005).

Voeding kan worden verdeeld in drie groepen: onbewerkte/minimaal bewerkte voeding, afgeleide ingrediënten van onbewerkte voeding en bewerkte voeding (Monteiro, 2009). De voedingsmiddelen uit de laatste groep zijn voornamelijk een combinatie van voedingsmiddelen uit de tweede groep en bevatten amper onbewerkte voeding. Een cake is bijvoorbeeld een combinatie van bloem, suiker en boter. De beste manier om de voedingswaarde van een dieet te verbeteren is het beperken van de consumptie van dit soort bewerkte voeding (Cordain, et al., 2005; Monteiro, 2009; Monteiro, Levy, Claro, de Castro, & Cannon, 2011; Moubarac, et al., 2013).

2. Methoden & data

De hoofdvraag van dit onderzoek is in hoeverre een belasting op bewerkte voeding een effectief instrument is om de stijgende zorguitgaven ten gevolge van overgewicht te beperken. Idealiter wordt dit effect geschat met behulp van data waarbij van een diverse groep individuen levenslang de precieze consumptiepatronen en gezondheid zijn bijgehouden. Met behulp van *propensity score matching* zou dan bijvoorbeeld het effect van de consumptie van bewerkte voeding worden geschat. Met behulp van logistische regressie wordt dan voor elk individu geschat wat de kans is op het wel of niet consumeren van bewerkte voeding. De groep die wel bewerkte voeding consumeert wordt vergeleken met de groep die geen bewerkte voeding consumeert op basis van de geschatte kans. Het idee is dat dan twee individuen worden vergeleken die gelijk aan elkaar zijn met uitzondering van het wel of niet consumeren van bewerkte voeding. Op die manier kan dan het effect van de consumptie van bewerkte voeding worden gemeten. Het verzamelen van alle benodigde data voor deze methode is een tijdrovend en kostbaar proces. Daarom wordt in de meeste studies volstaan met een minder uitgebreide dataset.

Zo is in een studie naar het effect van een belasting op voeding op de gezondheid in het Verenigd Koninkrijk gebruik gemaakt van prijselasticiteiten die zijn geschat met behulp van een vragenlijst (Nnoaham, Sacks, Rayner, Mytton, & Gray, 2009). Het effect op de gezondheid werd gemeten door te kijken naar de verandering van de voedingswaarde van een gemiddeld voedingspatroon. Met behulp van studies naar het effect van de voedingsstoffen op de gezondheid zijn vervolgens uitspraken gedaan over het effect op de gezondheid. In deze studie is dus, vanwege beperkingen aan de data, alleen gekeken naar het effect op de consumptie en niet naar de daadwerkelijke gezondheid.

De gebruikte data in dit onderzoek maakt het mogelijk om wel de daadwerkelijke gezondheid te gebruiken voor de analyse. Daar staan echter wel andere beperkingen tegenover. Hieronder volgt een beschrijving van de dataset en de relevante variabelen. Daarna wordt beschreven dat logistische regressie de methode is die het beste rekening houdt met de gebruikte dataset.

De data: het aantal geconsumeerde tussendoortjes en drie gezondheidsindicatoren

De vragenlijsten van CentERdata aan het LISS panel (*Longitudinal Internet Studies for the Social Sciences*) vormt de bron van de gebruikte data (Tilburg University, The Netherlands). Het panel bestaat uit 4500 huishoudens en meer dan 7000 individuen. De leden van het panel worden willekeurig gekozen uit de Nederlandse bevolking.

In juli 2010 is aan alle panelleden van zestien jaar of ouder gevraagd om via het internet een vragenlijst in te vullen over het eetgedrag met betrekking tot tussendoortjes. Dit leverde een respons op van 67 procent (5296 individuen vulden de vragenlijst compleet in). Van de respondenten is willekeurig een groep van 2596 individuen gekozen om deel te nemen aan het tweede deel van het onderzoek (simple random sample). In augustus 2010 is aan deze groep gevraagd om een week lang een dagboek bij te houden over de consumptie van tussendoortjes. Ongeveer 78 procent van de individuen reageerden op dit verzoek en vulden de vragenlijst op één van de dagen in (2021 individuen).

De respondenten werd gevraagd om aan het einde van elke dag, wanneer ze verwachtten niet meer te eten, via het internet een tussendoortjesdagboek bij te houden. Als tussendoortje wordt aangemerkt elke consumptie buiten de drie reguliere maaltijden. Bij het invullen kon worden gekozen uit 12 gezonde tussendoortjes en 13 ongezonde tussendoortjes. Bij zowel de gezonde als ongezonde tussendoortjes werd ook de mogelijkheid geboden de optie 'anders' waarbij de respondent zelf kon invullen welke andere tussendoortjes zij die dag hebben geconsumeerd. Dit voedingsdagboek is ontwikkeld in samenwerking met een geregistreerd diëtist (Adriaanse, De Ridder, & De Wit, 2009). Indien de respondent aangaf een bepaald tussendoortje te hebben geconsumeerd werd ook gevraagd naar de hoeveelheid van de consumptie. Daarbij werden eenvoudige meetmethoden gebruikt zoals aantal stuks of aantal handjes.

Omdat de panelleden de vragenlijst over de gezondheid één keer per jaar invullen is de data over de gezondheid niet voor elke respondent beschikbaar waardoor 117 observaties zijn verwijderd. Niet alle respondenten hebben elke dag de vragenlijst ingevuld. In tabel 1.1 is te zien dat slechts 36 procent van de respondenten de vragenlijst elke dag van de week heeft ingevuld. De totale wekelijkse consumptie is daarom niet te vergelijken. Daarom zijn nieuwe variabelen aangemaakt die, op basis van het gemiddelde, weergeven wat de totale consumptie in een week zou zijn geweest als de vragenlijst elke dag van de week zou zijn ingevuld. De som van de hoeveelheid daadwerkelijk gerapporteerde geconsumeerde tussendoortjes is gedeeld door het aantal dagen dat de vragenlijst is ingevuld en vermenigvuldigd met zeven. Om die reden zijn de observaties van de respondenten die meer dan drie van de zeven dagen geen vragenlijst hebben ingevuld verwijderd (ongeveer 30 procent). Zij hebben de vragenlijst namelijk meer dan de helft van de week niet ingevuld waardoor het minder waarschijnlijk is dat de gemiddelde consumptie overeenkomt met de werkelijke consumptie. Daarnaast is het mogelijk dat de ingevulde vragenlijsten van de respondenten die de vragenlijst op weinig dagen hebben ingevuld minder betrouwbaar zijn omdat zij het onderzoek minder serieus nemen. Het totale aantal gebruikte observaties bedraagt 1 336. Twee observaties zijn verwijderd op basis van incorrect ingevulde data.⁵

Op basis van een t-toets is op een aantal punten gekeken in hoeverre de groep verwijderde individuen verschilt van de groep die het voedingsdagboek wel meer dan 3 dagen hebben ingevuld. Daaruit blijkt dat de verwijderde groep iets jonger is (48 vs. 52), meer mannen bevat en iets vaker geen medicijnen gebruikt (0.53 vs. 0.46). Ook bij de gezondheidsuitkomsten zijn enkele verschillen: het gebruik van psychologische hulpverlening, een medisch specialist en medicijnen verschilt significant. De proportie respondenten met obesitas, het gebruik van de huisarts en het aantal ervaren

⁵ Voor het ene geval geldt dat negatieve waarden zijn ingevuld bij consumptie en bij de andere dat de lengte niet was ingevuld waardoor de BMI een onrealistisch hoge waarde aannam.

dagelijkse belemmeringen verschilt niet significant. Op basis van de significante verschillen kan worden geconcludeerd dat het van belang is om te toetsen of het model robuust is. Dit wordt gedaan door het model ook voor de gehele sample te schatten (3.3.4).

In de vorige paragraaf is voeding verdeeld in drie groepen: onbewerkte of minimaal bewerkte voeding, afgeleide ingrediënten en bewerkte voeding. Alle tussendoortjes die in de derde groep vallen zijn samengenomen. Daarnaast zijn twee subgroepen gemaakt: zoet/vet en vet/zout. De groep zoet/vet bevat alle tussendoortjes die primair zoet zijn en mogelijk soms ook vet zoals snoep en gebak. De tussendoortjes in de groep vet/zout zijn meer vet dan zoet en kunnen ook zout zijn. Denk daarbij aan bitterballen of chips. Sommige tussendoortjes, zoals crackers, zijn wel bewerkt maar niet direct erg zoet of vet. Deze tussendoortjes zijn wel opgenomen in de totale groep maar niet in een van de twee subgroepen. De door de respondent vrij in te vullen tussendoortjes in de categorie ongezonde tussendoortjes zijn allemaal bewerkte tussendoortjes. Deze zijn echter niet in te delen in een van de twee subgroepen omdat de tussendoortjes verschillen. In tabel 1.2 is de volledige indeling van tussendoortjes te zien.

Tabel 1.5 en figuur 1.1 geven meer inzicht in deze variabele. Het gemiddeld aantal geconsumeerde bewerkte tussendoortjes is 33 met een standaard deviatie van 26. Dat is vrij hoog; het voedingscentrum adviseert om, afhankelijk van de energiebehoefte, per week niet meer dan 21 tot 35 kleine en maximaal drie grote tussendoortjes te consumeren (Voedingscentrum, 2016). De hoge standaarddeviatie is te verklaren door de rechtsscheve verdeling: voor de meeste observaties geldt dat het consumptieniveau rond het gemiddelde ligt maar, zoals te zien in figuur 1.1, is de consumptie voor een andere groep observaties de consumptie juist flink hoger. Daarnaast is te zien dat een aantal individuen flinke uitschieters zijn met een consumptie van meer dan 140 tussendoortjes. Uitschieters kunnen de resultaten mogelijk significant beïnvloeden, vooral als het aantal observaties laag zijn. Als het verwijderen van een klein aantal observaties leidt tot een heel ander resultaat dan is het initiële resultaat niet robuust en daarom niet geschikt voor interpretatie. Om dit te controleren wordt het model ook geschat zonder uitschieters. Als uitschieter wordt aangemerkt een consumptie van meer dan 139 tussendoortjes, wat inhoudt dat meer dan 20 tussendoortjes per dag zijn geconsumeerd (N = 9).

De respondenten van het LISS panel vullen elk jaar een enquête in over de gezondheid. Met behulp van deze enquête kunnen verschillende gezondheidsindicatoren worden gemeten. In dit onderzoek worden drie verschillende gezondheidsindicatoren gebruikt. De achterliggende gedachte bij de gekozen indicatoren is dat zij in verband staan met zorguitgaven. Het doel van dit onderzoek is immers om te kijken of een belasting op bewerkte voeding kan leiden tot een daling van de zorguitgaven.

De eerste gezondheidsindicator omvat de ervaren dagelijkse belemmeringen bij het uitvoeren van alledaagse, sociale en professionele activiteiten ten gevolge van gezondheidsklachten. Deze belemmeringen kunnen namelijk worden opgevat als de indirecte kosten omdat ze leiden tot bijvoorbeeld een lagere arbeidsproductiviteit en een hoger verzuim. In de enquête werd gevraagd in hoeverre gezondheidsproblemen het uitvoeren van alledaagse, sociale en professionele activiteiten in de afgelopen maand hebben belemmerd. De vraag is door de respondenten beantwoord via een geordende schaal met vijf categorieën: 'helemaal niet', 'vrijwel niet', 'een beetje', 'tamelijk veel' en 'heel erg veel'. Van de antwoorden op deze drie vragen is het gemiddelde genomen en vervolgens weer verdeeld in vijf categorieën.

De tweede gezondheidsindicator is de hoeveelheid gebruikte zorg in de afgelopen twaalf maanden. In de enquête werd gevraagd naar de frequentie van het gebruik van verschillende zorgverleners. In dit onderzoek wordt gekeken naar het gebruik van de huisarts, psychologische hulpverlening (psychiater/psycholoog/psychotherapeut) en de medisch specialist (in het ziekenhuis). Deze indicator valt dus uiteen in drie verschillende variabelen. Ondanks dat in de enquête het

zorggebruik in meer categorieën is verdeeld wordt deze gezondheidsindicator beperkt tot deze drie variabelen. Het gebruik van een medisch specialist omvat namelijk de meeste andere categorieën en daarom omvatten deze drie variabelen een groot deel van de (medische) zorgverlening.

De derde en laatste gezondheidsindicator betreft het gebruik van medicijnen. De respondenten werd een lijst met verschillende ziekten voorgelegd waarbij zij per ziekte aan moesten geven of zij voor die ziekte wel of geen medicijnen innemen. Tabel 1-3 bevat een lijst van de ziekten. Het gaat om chronische ziekten waarvoor langdurig en minimaal wekelijks medicijnen moeten worden ingenomen. Deze gezondheidsindicator valt uiteen in 16 verschillende binaire variabelen, waarvan 15 verschillende ziekten en één 'rest'-variabele die de populatie verdeelt in een groep die geen medicijnen gebruikt en een groep die wel medicijnen gebruikt.

De controlevariabelen bestaan uit de leeftijd, het geslacht en de BMI. De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 52 jaar (tabel 1-3). Dit is hoger dan het nationale gemiddelde van 41 in 2010 (CBS, 2016). Deze variabele is toegevoegd omdat de gezondheid afneemt naarmate de leeftijd stijgt. Verder zijn iets meer dan de helft van de respondenten vrouw (.55, tabel 1-3). Vanwege biologische verschillen tussen mannen en vrouwen is de ontwikkeling van de gezondheid anders en zal het effect van de consumptie van bewerkte voeding ook anders zijn. Daarom wordt gecontroleerd voor geslacht. De BMI is in eerste instantie niet toegevoegd aan het model. Per model zal gekeken worden wat de specificatie met BMI toevoegt aan het model. Onderdeel van de hypothese is immers dat de aan obesitas gerelateerde zorguitgaven vooral worden veroorzaakt door de consumptie van bewerkte voeding. Door de controleren voor het BMI worden de gezondheidsuitkomsten zelfstandig van het BMI geschat aan de hand van de consumptie van bewerkte tussendoortjes. De gemiddelde BMI is 25,65 en dat houdt in dat een groot gedeelte van de individuen overgewicht heeft (tabel 1-3). Veertien procent van de observaties heeft obesitas (tabel 1-3).

De methode: logistische regressie

Het wel of niet hebben van een bepaalde ziekte heeft slechts twee mogelijke uitkomsten en is daarom een categorische variabele. Normale regressie is niet geschikt om dit soort variabelen te schatten. Bij een categorische uitkomstvariabele worden de aannames van OLS namelijk geschonden. Bij een categorische uitkomst is bijvoorbeeld al geen sprake van een lineair verband. Een categorisch model met twee mogelijke uitkomsten heeft de volgende algemene vorm:

$$P\{y_i = 1 \mid x_i\} = F(x_i\beta)$$

Volgens dit model is de kans op $y_i = 1$ afhankelijk van verschillende waarden van x_i . In dit onderzoek is bijvoorbeeld de kans dat een individu medicijnen gebruikt afhankelijk van het geslacht, de leeftijd en de hoeveelheid geconsumeerde tussendoortjes. De functie $F(x_i\beta)$ kan alleen waarden de waarden tussen 0 en 1 aannemen omdat het gaat om een kans. De functie F volgt de standaard logistische distributiefunctie:

$$F(w) = L(x) = \frac{e^w}{1 + e^w}$$

Het logistische model kan dan als volgt worden geschreven:

$$\log \frac{p_i}{1 - p_i} = x_i\beta$$

Met $p_i = P\{y_i = 1 \mid x_i\}$ als de kans op het observeren van $y_i = 1$. De linkerkant van de vergelijking is de log odds ratio. Een odds ratio van bijvoorbeeld twee houdt in dat de odds op $y_i = 1$ twee keer zo groot zijn als de odds op $y_i = 0$. Als β bijvoorbeeld 0,1 aanneemt verhoogt de odds ratio ceteris paribus met 10 procent. Logistische regressie maakt het mogelijk om de kans op de uitkomst $y_i = 1$ te schatten op basis van de waarden van de verschillende variabelen. Bij een significant resultaat wordt

op die manier gekeken naar de effectgrootte van de consumptie door de kans op $y_i = 1$ te vergelijken bij een consumptieniveau van 0 en een consumptieniveau gelijk aan het gemiddelde. De controlevariabelen worden voor de vergelijking gelijkgesteld aan het gemiddelde.

De variabelen van de gezondheidsindicatoren zorggebruik en de ervaren belemmeringen bestaan uit meer dan twee mogelijke uitkomsten. Het bovenstaande model kan daarom alleen worden gebruikt na transformatie van de data.

De variabele 'belemmeringen' kent vijf mogelijke uitkomsten en kan worden getransformeerd tot een binaire variabele door categorieën samen te nemen tot 'geen belemmeringen' en 'wel belemmeringen'. In dit geval is de keuze gemaakt om de alleen de eerste uitkomst, 'helemaal niet' tot de eerste groep de rekenen en de uitkomsten 'vrijwel niet', 'een beetje', 'tamelijk veel' en 'heel erg veel' te combineren tot de tweede groep.

Het zorggebruik is een telling van het aantal keren dat gebruik is gemaakt van verschillende vormen van zorgverlening. Deze variabelen kunnen worden getransformeerd tot een binaire variabele door de populatie in een groep te verdelen die geen gebruik heeft gemaakt van bijvoorbeeld de huisarts en een groep die wel gebruik heeft gemaakt van de huisarts. Door deze transformaties gaat echter wel informatie uit de oorspronkelijke data verloren. Een model met een Poisson of negatieve binominale distributie kan een betere schatting maken van het effect omdat gebruik wordt gemaakt van alle tellingen (Berzel, Heller, & Zucchini, 2006). Daarom worden significante resultaten verder onderzocht door het uitvoeren van een negatieve binominale regressie.

De gebruikte logistische regressie kan dan als volgt worden geschreven:

$$\log(odds)_{gezondheidsindicator_{1,2,3}} = \beta_0 + \beta_1 Consumptie_i + \beta_2 Leeftijd_i + \beta_3 Geslacht_i + \beta_3 BMI_i$$

3. Onderzoeksresultaten

In de onderstaande subparagrafen worden apart het effect van de consumptie van bewerkte tussendoortjes op de drie gezondheidsindicatoren beschreven. Voor het uitvoeren van de logistische regressie wordt eerst gekeken naar enkele descriptieve statistieken van de betreffende variabelen.

3.3.1 *Belemmeringen ten gevolge van de gezondheid*

Tabel 2-1 vergelijkt de gemiddelde consumptie van bewerkte tussendoortjes per niveau van de mate van ervaren belemmeringen. Het geeft geen duidelijk beeld. In de categorie 'heel erg veel' is het gemiddelde aanzienlijk hoger terwijl in de categorie 'tamelijk veel' het gemiddelde juist erg laag is. Dit is mogelijk het gevolg van het lage aantal observaties in de hoge categorieën. Zes procent van de observaties ervaart 'tamelijk veel' belemmeringen en slechts twee procent 'heel erg veel'. Dit maakt dat het gemiddelde snel wordt beïnvloed door eventuele uitschieters. Het gemiddelde in de categorieën 'vrijwel niet' en 'een beetje' ligt wel hoger dan in de categorie 'helemaal niet'. Na de transformatie naar een binaire variabele ontstaat een duidelijker beeld: de gemiddelde consumptie is in de groep 'wel belemmeringen' drie tussendoortjes hoger dan in de groep 'geen belemmeringen'. Een t-toets laat zien dat dit gemiddelde significant is bij vijf procent (tabel 2-2).

Uit de resultaten van de logistische regressie blijkt dan ook dat een positief verband bestaat tussen de consumptie van bewerkte tussendoortjes en de odds ratio. Ook de controlevariabelen en de constante zijn significant (tabel 2-3, kolom 1). Als de consumptie van bewerkte tussendoortjes wordt gesplitst in zoeten en hartig dan blijkt dat alleen de consumptie van hartige tussendoortjes een significant effect heeft (tabel 2-3, kolom 2). Het toevoegen van de BMI aan het model wijzigt de effectgrootte van de consumptie niet en is zelfstandig ook significant (tabel 2.2, kolom 3 en 4). Het effect van de consumptie van bewerkte tussendoortjes is dus zelfstandig van de BMI. De logistische regressie met de BMI is gebruikt om de voorspelde kans op de mate van de ervaren belemmeringen

bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten te berekenen (tabel 2-4). De voorspelde kans op het ervaren van belemmeringen stijgt met ongeveer vier procentpunt van 0,42 procent naar 0,46 procent als de consumptie van bewerkte tussendoortjes daalt van het gemiddelde naar nul.

3.3.2 Zorggebruik

Tabel 1-3 geeft een overzicht van het gemiddelde zorggebruik in de dataset. De gemiddelden zijn laag: de huisarts wordt gemiddeld 2,4 keer bezocht, een psychologisch hulpverlener 0,4 keer en een medisch specialist 1,4 keer. Dat is in lijn met de verwachting omdat de meeste mensen vanwege een goede gezondheid slechts sporadisch gebruik hoeven te maken van zorg. Het leidt ertoe dat een lineair verband met de consumptie van bewerkte tussendoortjes niet duidelijk blijkt uit bijvoorbeeld een scatterplot (figuur 3-1). Daarom wordt in eerste instantie gekeken naar de verschillen tussen de individuen die wel gebruik hebben gemaakt van zorg en de individuen die geen gebruik hebben gemaakt van zorg.

Het merendeel van de respondenten heeft in het afgelopen jaar gebruik gemaakt van de huisarts (.71), een klein gedeelte heeft gebruik gemaakt van psychologische hulpverlening (.07) en bijna de helft heeft gebruik gemaakt van een medisch specialist in een ziekenhuis (.42). De gemiddelde consumptie van bewerkte tussendoortjes verschilt dan ook weinig per groep (tabel 3-1). Alleen bij de groep die gebruik heeft gemaakt van psychologische hulpverlening is het gemiddelde opvallend en significant hoger. De gemiddelde consumptie van bewerkte tussendoortjes is bij de zeven procent individuen die gebruik heeft gemaakt van psychologische hulpverlening dertien stuks hoger dan bij de groep die geen gebruik heeft gemaakt van psychologische hulpverlening.

De consumptie van bewerkte tussendoortjes staat dan ook niet significant in verband met de kans op het wel of niet gebruik maken van de huisarts of een medisch specialist (tabel 3-2; 3-3). Opvallend is dat de consumptie van hartige tussendoortjes wel een significant effect heeft op de kans op het bezoeken van de huisarts (bij een significantieniveau van 10 procent; tabel 3-2, kolom 2). Na het uitvoeren van de negatieve binominale regressie blijkt dat de significantie van de consumptie van hartige tussendoortjes groter wordt (tabel 3-4). Het effect is significant bij een niveau van één procent en heeft een grootte van 0,01. De regressie inclusief BMI leidt tot geen veranderingen van het effect en is zelf ook significant.

De consumptie van bewerkte tussendoortjes heeft wel een significant positief verband met de kans op het wel of niet gebruik maken van psychologische hulpverlening (significant bij één procent; tabel 3-5). Het toevoegen van de BMI aan dit model heeft geen effect op de odds ratio van de consumptie van tussendoortjes en is als variabele niet significant. De effectgrootte wordt geschat met behulp van de voorspelde kans en het logistische model zonder BMI. Als de consumptie van bewerkte tussendoortjes daalt van het gemiddelde naar nul daalt de voorspelde kans op het gebruiken van psychologische hulpverlening met twee procentpunt (tabel 3-6). Opvallend is dat het effect van de consumptie van bewerkte voeding niet langer significant is bij de negatieve binominale regressie (tabel 3-7). De significantie van het effect verdwijnt dus als gebruik wordt gemaakt van de volledige teldata en wordt voorspelt *hoeveel* gebruik wordt gemaakt van psychologische hulpverlening in plaats van *of* gebruik is gemaakt van psychologische hulpverlening. Een mogelijke intuïtieve verklaring is dat de consumptie van de tussendoortjes alleen een effect heeft op de kans dat gebruik moet worden gemaakt van psychologische hulpverlening. De consumptie heeft vervolgens geen effect meer op de lengte van de behandeling en/of het aantal keer dat gebruik wordt gemaakt van psychologische hulpverlening.

3.3.3 Gebruik medicijnen

Tabel 1-3 geeft een overzicht van verschillende ziekten waarvoor medicijnen gebruikt kunnen worden en welke proportie van de respondenten gebruik maakt van het betreffende medicijn. Dat houdt in dat het medicijn wekelijks moet worden ingenomen. In tabel 4-1 staan verder per groep de gemiddelde hoeveelheid geconsumeerde tussendoortjes en het verschil tussen de twee groepen.

Bij astma, angst/depressie en osteoporose (hormonaal) is het gemiddelde opvallend hoger. Dat is in lijn met de gedachte dat de consumptie van bewerkte tussendoortjes leidt tot een hogere prevalentie van deze ziekten en daarom een hoger medicijngebruik. Bij hoge bloeddruk, diabetes, en osteoporose (niet hormonaal) is het gemiddelde opvallend lager. Dit gaat tegen de eerder gestelde gedachte in. De opvallende waarde bij osteoporose wordt veroorzaakt door het lage aantal respondenten die hebben aangegeven medicijnen voor deze ziekte te gebruiken. Het lagere gemiddelde bij de groep respondenten die medicijnen gebruiken voor een hoge bloeddruk of diabetes is mogelijk het gevolg van preventief gedrag. Vooral voor patiënten met diabetes geldt dat zij de suikerspiegel en daarom het consumptiepatroon goed in de gaten moeten houden. Bij een verhoogde bloeddruk wordt ook geadviseerd om op de consumptie (van vooral zout) te letten.

De gemiddelden in de dataset geven dus geen duidelijke indicatie dat sprake is van een relatie tussen de consumptie van bewerkte tussendoortjes en het gebruiken van medicijnen. De logistische regressie leidt daarom ook tot weinig significante resultaten (tabel 4-2). Alleen bij het gebruiken van medicijnen voor een depressieve of angststoornis is de odds ratio van de consumptie van bewerkte tussendoortjes significant (bij 10 procent). Dat stemt overeen met het eerder gevonden resultaat dat de consumptie van bewerkte tussendoortjes een significant effect heeft op het gebruik van psychologische hulpverlening. De consumptie van hartige tussendoortjes heeft ook geen enkel significant effect (tabel 4-3).

Op basis van deze dataset is het dus niet mogelijk om te zeggen dat de consumptie van bewerkte tussendoortjes een significant verband heeft met de kans op het wel of niet gebruiken van medicijnen.

3.3.4 *Sensitiviteit*

Op twee manieren is bij wijze van sensitiviteit het model geschat met een ander sample: eenmaal voor de gehele sample, dus zonder het verwijderen van respondenten die minder dan de helft van het aantal dagen het voedingsdagboek hebben bijgehouden en eenmaal zonder respondenten die gemiddeld meer dan 140 tussendoortjes per week consumeerden.

De schatting van het model met de totale groep respondenten leidt tot enkele kleine verschillen. De odds ratio van de consumptie van bewerkte tussendoortjes is minder significant bij het gebruiken van psychologische hulpverlening (van significant bij één procent naar significant bij vijf procent; tabel 5-1). De odds ratio van bewerkte en hartige tussendoortjes voor de kans op het gebruiken van medicijnen voor een hoge bloeddruk is nu significant bij een niveau van tien procent (tabel 5-1). Het relatie tussen de consumptie van hartige tussendoortjes en de kans op het gebruiken van de huisarts is niet langer significant (tabel 5-3). De significante verschillende gemiddelden die werden gevonden in paragraaf 3.2 blijken geen groot effect te hebben op de onderzoeksresultaten. De relatie tussen het medicijngebruik voor angst en/of depressie en de consumptie is niet langer significant (tabel 5.1).

De schatting van het model zonder uitschieters leidt tot ook tot enkele kleine verschillen. De odds ratio van de consumptie van bewerkte voeding heeft is significanter bij de kans op het ervaren van dagelijkse belemmeringen (tabel 5-1). De significantie van de odds ratio van de consumptie van bewerkte tussendoortjes daalt bij de kans op het gebruiken van psychologische hulpverlening maar blijft significant bij tien procent (tabel 5-1; 5-2). Verder worden enkele nieuwe significante verbanden gevonden met betrekking tot medicijngebruik: bij astma, osteoporose (hormonaal) en brandend maagzuur (tabel 5-1). Het gaat echter wel om het lage significantieniveau van tien procent.

Op basis van deze simpele sensitiviteitsanalyse bestaat geen reden om te concluderen dat het model over het algemeen niet robuust is. De groottes van de odds ratios veranderen slechts met kleine waarden en de significantieniveaus nemen soms af maar de significante resultaten blijven, met uitzondering van enkele kleinere resultaten, significant.

4 Conclusies en discussie

1. Conclusie

Het doel van dit onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de zoektocht naar een oplossing voor de problemen die de obesitasepidemie met zich meebrengt. Meer specifiek is onderzocht of een belasting op bewerkte voeding de zorguitgaven kan verlagen. Een dergelijke belasting werkt als ten minste is voldaan aan twee voorwaarden. Ten eerste dient de belasting het voedingspatroon van de consument significant te veranderen naar een voedingspatroon met minder bewerkte voedingsmiddelen. Ten tweede moet de beperking van de consumptie van bewerkte voeding een positief effect hebben op de gezondheid.

De consument loopt betreffende de consumptie van voeding tegen enkele vormen van marktfalen aan (2.1). De daadwerkelijke preferenties komen daarom soms niet overeen met de uiteindelijke consumptie. Een belasting kan hierin een corrigerende rol spelen. Daarnaast kan een belasting een positieve invloed hebben op het aanleren van gezonde preferenties en de verandering van de huidige preferenties (2.2). Verschillende empirische onderzoeken concluderen dat deze invloed in de praktijk significant is en dat een belasting op voeding daarom de potentie heeft om de volksgezondheid te verbeteren (2.3). De prijselasticiteit van voeding is over het algemeen echter laag en substitutie-effecten kunnen het effect van de belasting verder teniet doen. De belasting moet daarom minimaal tussen de 10 en 20 procent liggen en worden geheven op de juiste voedingsmiddelen. Door de belasting op een brede groep producten, zoals alle bewerkte voeding, te heffen kunnen de negatieve gevolgen van substitutie worden voorkomen. Dan is het natuurlijk wel vereist dat de beperking van de consumptie van bewerkte voeding een positief effect heeft op de gezondheid.

Verschillende soorten voeding kunnen om verschillende redenen een negatief effect hebben op de gezondheid. De consumptie van bewerkte voeding leidt tot een stijging van de hoeveelheid snelle suikers, ongezonde vetten, het totaal aantal geconsumeerde calorieën en tot een algemene verlaging van de voedingswaarde van het dieet (3.1). Het effect van de consumptie van bewerkte voeding op de daadwerkelijke gezondheid is empirisch lastig te bewijzen (3.2). Het vergaren van de benodigde data is kostbaar en volledig toereikende datasets zijn daarom schaars. In dit onderzoek is gezocht naar een verband tussen de hoeveelheid geconsumeerde bewerkte tussendoortjes in één week en een aantal gezondheidsindicatoren.

De kans op het ervaren van belemmeringen bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten vanwege gezondheidsklachten neemt toe met de consumptie van bewerkte tussendoortjes (3.3.1). Nadere specificatie leidt tot het opvallende resultaat dat vooral de consumptie van hartige tussendoortjes leidt tot een hogere kans op het ervaren van belemmeringen. De effectgrootte ligt tussen de nul en vijf procent. Zo is de kans op het ervaren van 'helemaal geen' belemmeringen drie procent lager als nul hartige tussendoortjes worden geconsumeerd in plaats van het gemiddelde aantal van 33.

De hoeveelheid gebruikte zorg neemt over het algemeen niet af na een verlaging van de consumptie van bewerkte tussendoortjes (3.3.2). Aanwijzingen bestaan wel voor een relatie tussen de consumptie van bewerkte tussendoortjes en de kans op het gebruik van psychologische hulpverlening en voor een relatie tussen de consumptie van hartige tussendoortjes en de kans op het moeten bezoeken van de huisarts. De relaties zijn mogelijk gevoelig voor uitschieters (3.3.4). Dit is toch interessant omdat de consumptie van hartige tussendoortjes ook al leidde tot een verhoogde kans op het ervaren van belemmeringen.

Het wel of niet gebruiken van medicijnen voor 14 verschillende ziekten en/of klachten wordt niet significant beïnvloed door de consumptie van bewerkte tussendoortjes (3.3.3). Het enige significante verband, betreffende het gebruik van medicijnen voor angst of depressie, is gevoelig voor uitschieters, en niet significant als het model wordt geschat zonder uitschieters (3.3.4).

De consumptie van bewerkte tussendoortjes heeft dus alleen een significant effect op de ervaren dagelijkse belemmeringen vanwege een slechte gezondheid. Daardoor kan niet overtuigend worden gezegd dat een beperking van de consumptie van bewerkte voeding zal leiden tot een verbetering van de gezondheid. Hoewel het mogelijk is dat dankzij een verbetering van de gezondheid minder belemmeringen zullen worden ervaren leidt dat bovendien niet direct tot een beperking van de zorguitgaven. Deze gezondheidsindicator betreft namelijk mogelijke indirecte kosten van overgewicht en obesitas. Het is niet duidelijk in hoeverre de belemmeringen daadwerkelijk kosten voor de maatschappij veroorzaken. Daarom is het, op basis van dit onderzoek, niet mogelijk om te concluderen dat een verlaging van de consumptie van bewerkte voeding zal leiden tot een beperking van de zorguitgaven. Toch is in theorie de consumptie van bewerkte voeding een belangrijke oorzaak van de stijging van de zorguitgaven vanwege de lage voedingswaarde en het hoge aantal calorieën. In de onderstaande paragraaf wordt verder ingegaan op de mogelijke oorzaak van dit tegenstrijdige resultaat.

Het is dus nog niet met zekerheid te zeggen dat een belasting op bewerkte voeding een effectief instrument is om zorguitgaven te beperken. Het is wel duidelijk dat een belasting kan worden ingezet om het voedingspatroon van de consument te veranderen. Ondanks dat de consumptie van onbewerkte voeding beter is voor de gezondheid en de consumptie van bewerkte voeding gezondheidsrisico's creëert zijn geen duidelijke verschillen in de gezondheid te zien tussen individuen die veel en weinig bewerkte voeding consumeren. Het effect van de verlaging van de consumptie van bewerkte voeding op de gezondheid staat dus nog niet voldoende vast. Dat wil niet zeggen dat een belasting op bewerkte voeding geen geschikt instrument is om de zorguitgaven te beperken. De onderzoeksresultaten laten namelijk wel een aantal aanwijzingen zien dat de consumptie van bewerkte tussendoortjes leidt tot een lagere gezondheid en volgens de theorie klopt dat ook. Dit duidt op de noodzaak van meer onderzoek naar de effecten van de verlaging van de consumptie van bewerkte voeding op de daadwerkelijke gezondheid. Zonder een duidelijke schatting van dit effect kan geen antwoord worden gegeven op de hoofdvraag.

2. Discussie

De effectiviteit van prijsstrategieën die via het voedingspatroon het doel hebben om de gezondheid te verbeteren is niet eenvoudig te bewijzen. Het grootste obstakel is dat het verzamelen van data over het daadwerkelijke dieet, de gezondheid en het voedingspatroon over een lange termijn. De beschikbare data heeft ook gevolgen voor de kwaliteit van de gebruikte methode. Een ander obstakel is dat het gebruik van een dergelijke prijsstrategie invloed heeft op veel meer variabelen en verbanden dan de consumptie en de gezondheid. Het is niet mogelijk om, in een relatief klein onderzoek, rekening te houden met al deze factoren.

De grootste beperking van dit onderzoek is dan ook de gebruikte data. Omdat het gaat om zelf-gerapporteerde data van slechts één week is de kans op bias groot. Het interpreteren van de resultaten van dit onderzoek impliceert dus de aanname dat het consumptiepatroon in deze week gelijk is aan het normale consumptiepatroon. Maar de consumptie van tussendoortjes in deze week is niet per se representatief voor de normale consumptie. De enkele omstandigheid dat de consumptie moet worden bijgehouden zou al kunnen leiden tot een daling van de consumptie (Kruger, Michels Blanck, & Gillespie, 2006). Andere omstandigheden die effect kunnen hebben op de consumptie in een week zijn bijvoorbeeld verjaardagen of het tijdelijk volgen van een dieet. Voor afwijkingen van de normale consumptie kan in deze dataset echter niet worden gecontroleerd. In dit onderzoek is de consumptie van bewerkte tussendoortjes min of meer gelijkgesteld aan de consumptie van bewerkte voeding en dat is natuurlijk een beperkende factor. Verder is geen rekening gehouden met de consumptie van maaltijden. De hoofdmaaltijden hebben natuurlijk ook een effect op de gezondheid en er kunnen verschillen bestaan tussen de consumptie van bewerkte tussendoortjes en de consumptie van bewerkte tussendoortjes. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat iemand die veel tijd

besteed aan de bereiding en consumptie van onbewerkte maaltijden juist veel bewerkte tussendoortjes consumeert of andersom. Een ander voorbeeld is dat iemand voor de hoofdmaaltijden enkel bewerkte voeding consumeert maar geen tussendoortjes.

De gezondheid is ook gebaseerd op zelf-gerapporteerde data. Ook dat is een beperkende factor omdat de gezondheid bestaat uit vele verschillende aspecten die idealiter door een specialist worden vastgesteld. De zelfwaardering van de gezondheid zal in de meeste gevallen subjectief zijn omdat de gemiddelde respondent geen specialist is. Door niet de gezondheid zelf maar de gevolgen van de (slechte) gezondheid te meten wordt gedeeltelijk tegemoetgekomen aan dit probleem. De frequentie van zorggebruik, het wel of niet gebruiken van medicijnen en de ervaren belemmeringen zijn indicatoren die door een respondent beter kunnen worden geschat dan de feitelijke gezondheid. Ze zijn echter wel zeer algemeen van aard. Voor vervolgonderzoek is het bijvoorbeeld interessant om de ervaren belemmeringen verder te specificeren om te kijken wat de precieze relatie is tussen de consumptie en de gezondheid.

Naast de beperkingen aan de data kent de gebruikte methode ook tekortkomingen. De relatief eenvoudige logistische regressie maakt het niet mogelijk om uitspraken te doen over de causaliteit van significante relaties. Daarom moeten het resultaat voorzichtig worden geïnterpreteerd. Problemen als omgekeerde causaliteit kunnen in dit onderzoek een rol spelen. Bij bijvoorbeeld de individuen die meer belemmeringen ervaren bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten is dat gegeven misschien juist de oorzaak van de hogere consumptie van tussendoortjes. Zij zitten mogelijk vaker thuis waardoor meer tussendoortjes worden geconsumeerd omdat de drempel lager is of omdat zij uit verveling gaan consumeren. Om dit soort problemen op te vangen is een meer uitgebreide vorm van onderzoek nodig waarbij voor meerdere omstandigheden kan worden gecontroleerd. Daarvoor is ook onderzoek nodig naar de oorzaken van snackgedrag. Als die oorzaken in kaart zijn gebracht kan beter voor vormen van omgekeerde causaliteit worden gecontroleerd.

Omdat een belasting op voeding voor de effectiviteit hoog moet zijn en moet worden geheven op breed assortiment aan voedingsmiddelen zal de belasting ook een groot effect hebben op de voedingsindustrie en de belastingopbrengsten. Lagere consumptie van bewerkte voedingsmiddelen zal bijvoorbeeld een negatief effect hebben op de winsten van de producenten van deze voedingsmiddelen. Omdat de prijselasticiteiten van de vraag van voeding laag zijn kan een hoge belasting veel belastingopbrengsten opleveren. Met deze twee omstandigheden is in dit onderzoek geen rekening gehouden. De kosten en baten van deze en overige gevolgen van de belasting moeten verder worden bestudeerd voor tot eventuele invoering van de belasting kan worden overgegaan.

Literatuur

- Adriaanse, M. A., De Ridder, D. T., & De Wit, J. B. (2009). Finding the Critical Cue: Implementation Intentions to Change One's Diet Work Best When Tailored to Personally Relevant Reasons for Unhealthy Eating. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35(1), 60-71. doi:10.1177/0146167208325612
- Alagiyawanna, A., Townsend, N., Mytton, O., Scarborough, P., Roberts, N., & Rayner, M. (2015). Studying the consumption and health outcomes of fiscal interventions (taxes and subsidies) on food and beverages in countries of different income classifications; a systematic review. *BMC Public Health*. doi:10.1186/s12889-015-2201-8
- An, R. (2013). Effectiveness of subsidies in promoting healthy food purchases and consumption: a review of field experiments. *Public Health Nutrition*, 1215-1228. doi:10.1017/S1368980012004715
- Andreyeva, T., Long, M. W., & Brownell, K. D. (2010). The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food. *American Journal of Public Health*, 100(2), 216-222. doi:10.2105/AJPH.2008.151415
- Barosh, L., Friel, S., Engelhardt, K., & Chan, L. (2014). The cost of a healthy and sustainable diet – who can afford it? *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 7-12. doi:10.1111/1753-6405.12158
- Baumol, W. J. (1972). On Taxation and the Control of Externalities. *American Economic Association*, 62(3), 307-322. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1803378>
- Berzel, A., Heller, G. Z., & Zucchini, W. (2006). Estimating the number of visits to the doctor. *Australian & New Zealand Journal of Statistics*, 48(2), 117-269. doi:10.1111/j.1467-842X.2006.00435.x
- Blecher, E. (2015). Taxes on tobacco, alcohol and sugar sweetened beverages: Linkages and lessons learned. *Social Science & Medicine*, 137-137, 175-179. doi:doi:10.1016/j.socscimed.2015.05.022
- Campbell, K., Crawford, D., Salmon, J., Carver, A., Garnett, S., & Baur, L. (2007). Associations between the home food environment and obesity-promoting eating behaviors in adolescence. *Obesity*, 15(3), 719-730.
- Cawley, J. (2015). An economy of scales: A selective review of obesity's economic causes, consequences, and solutions. *Journal of Health Economics*, 244-268.
- Cawley, J., & Meyerhoefer, C. (2012). The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. *Journal of Health Economics*, 219-30. doi:10.1016/j.jhealeco.2011.10.003
- CBS. (2016, Juli 25). *Bevolking; kerncijfers*. Retrieved from Website van het CBS: [http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296NED&D1=22&D2=0,10,20,30,40,50,\(1-1\)-I&HD=160725-1711&HDR=G1&STB=T](http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296NED&D1=22&D2=0,10,20,30,40,50,(1-1)-I&HD=160725-1711&HDR=G1&STB=T)
- CBS. (2016, April 5). *Lengte en gewicht van personen, ondergewicht en overgewicht; vanaf 1981*. Retrieved Juni 6, 2016, from Centraal Bureau voor de Statistiek - StatLine: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=81565NED&D1=2-4&D2=a&D3=0-1,5&D4=0&D5=0,10,20,30,33-34&HD=160622-1337&HDR=T&STB=G1,G2,G3,G4>
- Cohen, D. A., & Babey, S. H. (2012). Contextual influences on eating behaviours: heuristic processing and dietary choices. *Obesity Reviews*, 13(9), 766-779. doi:10.1111/j.1467-789X.2012.01001.x.
- Cordain, L., Eaton, S. B., Sebastian, A., Mann, N., Lindeberg, S., Watkins, B. A., . . . Brand-Miller, J. (2005). Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(2), 341-354. Retrieved from <http://ajcn.nutrition.org/content/81/2/341.abstract>
- Epstein, L. H., Jankowiak, N., Naderkorn, C., Raynor, H. A., French, S. A., & Finkelstein, E. (2012). Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(4), 789-809. doi:10.3945/ajcn.111.024380

- Eyles, H., Ni Mhurchu, C., Nghiem, N., & Blakely, T. (2012). Food Pricing Strategies, Population Diets, and Non-Communicable Disease: A Systematic Review of Simulation Studies. *PLoS Medicine*, 9(12). doi:10.1371/journal.pmed.1001353
- Feskens, E. J., Virtanen, S. M., Räsänen, L., Tuomilehto, J., Stengård, J., Pekkanen, J., . . . Kromhout, D. (1995). Dietary Factors Determining Diabetes and Impaired Glucose Tolerance: A 20-year follow-up of the Finnish and Dutch cohorts of the Seven Countries Study. *Diabetes Care*, 18(8), 1104-1112. doi:10.2337/diacare.18.8.1104
- Fry, J., & Finley, W. (2005). The prevalence and costs of obesity in the EU. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(03), 359-362. doi:10.1079/PNS2005443
- Gezondheidsraad. (2015). *Richtlijnen goede voeding 2015*. 2015: Gezondheidsraad. Retrieved from <https://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak-werkwijze/werkterrein/gezonde-voeding/richtlijnen-goede-voeding-2015>
- Hawkes, C., Smith, T. G., Jewell, J., Wardle, J., Hammond, R. A., Friel, S., . . . Kain, J. (2015). Smart food policies for obesity prevention. *The Lancet*(9985), 2410-2421. doi:10.1016/S0140-6736(14)61745-1
- Hulshof, K., Brussaard, J., Kruizinga, A., Telman, J., & Löwik, M. (2003). Socio-economic status, dietary intake and 10 y trends: the Dutch National Food Consumption Survey. *European Journal of Clinical Nutrition*, 128-137. doi:10.1038/sj.ejcn.1601503
- Kruger, J., Michels Blanck, H., & Gillespie, C. (2006). Dietary and physical activity behaviors among adults successful at weight loss maintenance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(17). doi:10.1186/1479-5868-3-17
- Lette, M., Bemelmans, W. J., Breda, J., Slobbe, L. C., Dias, J., & Boshuizen, H. C. (2016). Health care costs attributable to overweight calculated in a standardized way for three European countries. *The European journal of health economics*, 61-69.
- Martínez Steele, E., Baraldi, L. G., Louzada, M. L., Moubarac, J.-C., Mozaffarian, D., & Monteiro, C. A. (2016). Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open*. doi:10.1136/bmjopen-2015-009892
- Monteiro, C. A. (2009). Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutrition*, 12(5), 729-731. doi:http://dx.doi.org/10.1017/S1368980009005291
- Monteiro, C. A., Levy, R. B., Claro, R. M., de Castro, I. R., & Cannon, G. (2011). Carlos Augusto Monteiro, Renata Bertazzi Levy, Rafael Moreira Claro, Inês Rugani Ribeiro de Castro and Geoffrey Cannon (2011). Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition*. *Public Health Nutrition*, 14(01), 5-13. doi:10.1017/S1368980010003241
- Moubarac, J.-C., Martins, A. P., Claro, R. M., Levy, R. B., Cannon, G., & Monteiro, C. A. (2013). Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutrition*, 16(12), 2240-2248. doi:10.1017/S1368980012005009
- Müller-Riemenschneider, F., Reinhold, T., Berghöfer, A., & Willich, S. (2008). Health-economic burden of obesity in Europe. *European Journal of Epidemiology*. doi:10.1007/s10654-008-9239-1
- Mytton, O., Gray, A., Rayner, M., & Rutter, H. (2007). Could targeted food taxes improve health? *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61, 689-694. doi:10.1136/jech.2006.047746
- Niebylski, M. L., Redburn, K. A., Duhaney, T., & Campbell, N. R. (2015). Healthy food subsidies and unhealthy food taxation: A systematic review of the evidence. *Nutrition*, 31(6), 787-795. doi:10.1016/j.nut.2014.12.010
- Nnoaham, K. E., Sacks, G., Rayner, M., Mytton, O., & Gray, A. (2009). Modelling income group differences in the health and economic impacts of targeted food taxes and subsidies. *The International Journal of Epidemiology*, 38(5), 1324-1333. doi:10.1093/ije/dyp214
- Powell, L. M., & Chaloupka, F. J. (2009). Food Prices and Obesity: Evidence and Policy. *The Milbank Quarterly*, 87(1), 229-257. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00554.x

- Powell, L. M., Chriqui, J. F., Khan, T., Wada, R., & Chaloupka, F. J. (2013). Assessing the Potential Effectiveness of Food and Beverage Taxes and Subsidies for Improving Public Health: A Systematic Review of Prices, Demand and Body Weight Outcomes. *Obesity Reviews*, 14(2), 110-128. doi: 10.1111/obr.12002
- Rao, M., Afshin, A. S., & Mozaffarian, D. (2013). Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *Public health*. doi:10.1136/bmjopen-2013-004277
- Rosenkranz, R., & Dzewaltowski, D. (2008). Model of the home food environment pertaining to childhood obesity. *Nutrition Reviews*, 66, 123-140.
- Schroeter, C., Lusk, J., & Tyner, W. (2007). Determining the impact of food price and income changes on body weight. *Journal of Health Economics*, 27(1), 45-68. doi:10.1016/j.jhealeco.2007.04.001
- Shahidi, F. (2009). Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. *Trends in Food Science & Technology*, 20(9), 376-387. doi:doi:10.1016/j.tifs.2008.08.004
- Smed, S., Jensen, J. D., & Denver, S. (2007). Socio-economic characteristics and the effect of taxation as a health policy instrument. *Food Policy*, 32(5-6), 624-639. doi:10.1016/j.foodpol.2007.03.002
- Specchia, M. L., Veneziano, M. A., Cadeddu, C., Ferriero, A. M., Mancuso, A., Ianuale, C., . . . Ricciardi, W. (2015). Economic impact of adult obesity on health systems: a systematic review. *European journal of public health*, 255-262.
- Swinburn, B., Sacks, G., Hall, K., McPherson, K., Finegood, D., Moodie, M., & Gortmaker, S. (2011). The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, 804-814. doi:10.1016/S0140-6736(11)60813-1
- Thow, A. M., Downs, S., & Jan, S. (2014). A systematic review of the effectiveness of food taxes and subsidies to improve diets: Understanding the recent evidence. *Nutrition Reviews*, 72, 551-565. doi:doi: 10.1111/nure.12123
- Trogdon, J. G., Finkelstein, E. A., Dellea, P. S., & Kamal-Bahl, S. J. (2008). Indirect costs of obesity: a review of the current literature. *Obesity Reviews*, 489-500.
- Van Baal, P., Brouwer, W., Hoogenveen, R., & Feenstra, T. (2007). Increasing tobacco taxes: a cheap tool to increase public health. *Health Policy*, 142-52.
- Voedingscentrum. (2016, Juli 25). *Hoe ga je om met producten buiten de Schijf van Vijf?* Retrieved from Website van het Voedingscentrum: <http://www.voedingscentrum.nl/nl/gezond-eten-met-de-schijf-van-vijf/aan-de-slag-met-gezonder-eten/omgaan-met-producten-buiten-de-schijf-van-vijf.aspx>.
- WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. Genève : World Health Organization. Retrieved from http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
- WHO. (2003). *Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/download/en/>
- WHO. (2009). *Evidence for the effectiveness and cost-effectiveness of interventions to reduce alcohol-related harm*. Copenhagen: World Health Organization.
- Withrow, D., & Alter, D. (2011). The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity Reviews*, 131-141. doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00712.x
- Wolever, T. M., Jenkins, D. J., Vuksan, V., Jenkins, A. L., Buckley, G. C., Wong, G. S., & Josse, R. G. (1992). Beneficial effect of a low glycaemic index diet in type 2 diabetes. *Diabet Med*, 9(5), 451-458. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1611833>

Appendix

1. Over de data

Onderstaande data komt voort uit: LISS panel 1 Background Variables August 2010; Liss Panel 2 Health Wave 4; Liss Panel 45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight Part 2. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van Stata software versie 14.1 (StataCorp, Texas, USA).

Tabel 1-1 Aantal ingevulde dagen, $N = 1904$

	Proportie
7	0,36
6	0,17
5	0,1
4	0,07
3	0,07
2	0,1
1	0,1
0	0,02

Tabel 1-2 Bewerkte tussendoortjes

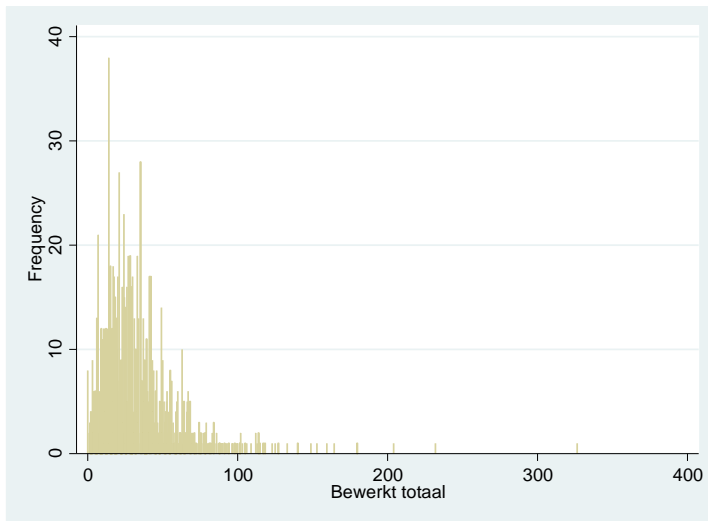
Totaal bewerkte tussendoortjes	Zoete en/of vet	Vet en/of zout
Cracker/cracotte	Bonbon of stukje chocolade	Warme hartige snacks
Ontbijtkoek	Candybar	Slaatje
Krentenbol/mueslibol	Snoepje	Chips/zoutjes/noten
Beschuitje	Waterijs	Popcorn
Volkoren biscuit	Roomijs	Toastjes met iets erop
Klein koekje	Vetarme drinkyoghurt	Kopje bouillon/heldere soep
Cake of grote koek	Ontbijtkoek	
Taart of gebak	Krentenbol/mueslibol	
Bonbon of stukje chocolade	Klein koekje	
Candybar	Cake of grote koek	
Snoepje	Taart of gebak	
Waterijs		
Roomijs		
Warme hartige snacks		
Slaatje		
Chips/zoutjes/noten		
Popcorn		
Toastjes met iets erop		
Kopje bouillon/heldere soep		
Vetarme drinkyoghurt		
Andere ongezonde snacks (zelf ingevuld)		

Tabel 1-3 Gemiddelde wekelijkse consumptie van bewerkte, zoete, hartige en gebakken tussendoortjes

Variable	N	Gem	Std. Dev.	Min	Max
bewerkt	1336	32,69	25,83	0	326,67
zoet	1336	18,49	16,33	0	141,4
hartig	1336	8,69	12,04	0	169,17
leeftijd	1 336	51,55	16,89	16	89
geslacht	1 336	0,55	0,50	0	1
bmi	1 336	25,65	4,89	16,02	64,98
obesitas	1 336	0,14	0,35	0	1
belemmeringen	1 336	0,46	0,5	0	1
bezoek huisarts	1 329	2,41	5,72	0	176
dummy huisarts	1 336	0,71	0,46	0	1
bezoek psychologisch hulpverlener	1 329	0,43	2,72	0	72
dummy psychologisch	1 336	0,07	0,25	0	1
bezoek medisch specialist	1 329	1,37	2,78	0	40
dummy medisch specialist	1 336	0,42	0,49	0	1
<i>Gebruik medicijnen voor:</i>					
Hoog cholesterol	1 334	0,14	0,35	0	1
Hoge bloeddruk	1 334	0,21	0,41	0	1
Hartinfarct of herseninfarct	1 334	0,04	0,19	0	1
Andere hartziektes	1 334	0,04	0,20	0	1
Astma	1 334	0,04	0,20	0	1
Diabetes	1 334	0,04	0,20	0	1
Gewrichtspijn of gewrichtsontsteking	1 334	0,09	0,29	0	1
Andere pijnen (hoofd- en rugpijn etc.)	1 334	0,09	0,29	0	1
Slaapproblemen	1 334	0,05	0,21	0	1
Angst of depressie	1 334	0,04	0,21	0	1
Osteoporose (hormonaal)	1 334	0,00	0,05	0	1
Osteoporose (niet hormonaal)	1 334	0,01	0,12	0	1
Brandend maagzuur	1 334	0,09	0,29	0	1
Chronische bronchitis	1 334	0,02	0,15	0	1
Andere klachten of ziekten	1 334	0,16	0,37	0	1
Geen medicijngebruik	1 334	0,46	0,50	0	1

Obesitas 0 BMI <30 1 BMI >=30

Figuur 1-1 Histogram gemiddelde wekelijkse consumptie bewerkte tussendoortjes



Tabel 1-4 Gemiddelden inbegrepen observaties vs. verwijderde observaties, N = 1 336

	leeftijd	geslacht	bmi	obese	Huisarts	Psycholoog	Medisch specialist	Geen medicijnen	Belemmeringen
In	51,55	1,55	25,65	0,14	0,71	0,067	0,42	0,46	0,46
	(0,46)	(0,01)	(0,13)	(0,009)	(0,012)	(0,007)	(0,014)	(0,01)	(0,014)
Uit	48	1,5	26,12	0,14	0,69	0,085	0,35	0,53	0,44
	(0,75)	(0,02)	(0,44)	(0,01)	(0,019)	(0,012)	(0,02)	(0,02)	(0,021)
Verschil	3,55***	0,05**	0,48*	0,001	0,13	0,017*	0,08***	0,07***	0,02
(abs)	(0,86)	(0,03)	(0,35)	(0,17)	(0,02)	(0,013)	(0,03)	(0,03)	(0,03)

*** $p(T > t) < 0.01$, ** $p(T > t) < 0.05$, * $p(T > t) < 0.1$

Standaardfouten in parantheses

2. Belemmeringen ten gevolge van de gezondheid

Onderstaande data komt voort uit: Liss Panel 2 Health Wave 4; Liss Panel 45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight Part 2. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van Stata software versie 14.1 (StataCorp, Texas, USA).

Significantieniveau's: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Bij de output van logistische regressie zijn de odds ratios gerapporteerd.

Standaardfouten in parentheses.

Tabel 2-1 Proportie belemmeringen bij dagelijkse activiteiten en de gemiddelde consumptie van bewerkte tussendoortjes, $N = 1\ 331$

	Proportie	Gemiddelde		Proportie	Gemiddelde
Helemaal niet	0,54	31,27	Geen belemmeringen Wel belemmeringen	0,54 0,46	31,27 34,34
Vrijwel niet	0,24	35,57			
Een beetje	0,14	32,47			
Tamelijk veel	0,06	28,84			
Heel erg veel	0,02	51,78			

Tabel 2-2 T-toets verschil gemiddelde wel/geen belemmeringen, $N = 1\ 331$

Groep	N	Gem	Std. Dev.	CI
Geen belemmeringen	719	31,27	24,43	29,48 33,06
Wel belemmeringen	612	34,34	27,30	32,18 36,49
Verschil	-3,06	1,42	-0,29	
t	-2,16			
p(T < t)	0,02			

Tabel 2-3 Logistische regressie belemmeringen bij activiteiten, $N = 1\ 336$

	(1)	(2)	(3)	(4)
Bewerkt totaal	1,005** (0,002)		1,005** (0,002)	
Zoet		1,0007 (0,003)		0,9987 (0,004)
Hartig		1,022*** (0,005)		1,022*** (0,005)
Body Mass Index			1,046*** (0,013)	1,046*** (0,013)
Leeftijd	1,013*** (0,003)	1,014*** (0,003)	1,010*** (0,003)	1,011*** (0,003)
Geslacht	1,365*** (0,153)	1,433*** (0,162)	1,372*** (0,155)	1,440*** (0,164)
Constant	0,319*** (0,069)	0,295*** (0,065)	0,1159*** (0,041)	0,107*** (0,039)

Tabel 2-4 Voorspelde kans op het ervaren van belemmeringen, $N = 1\ 336$

	(1) Bewerkt = gem.	(2) Bewerkt = 0
Constant	0,461*** (0,134)	0,419*** (0,022)

3. Zorggebruik

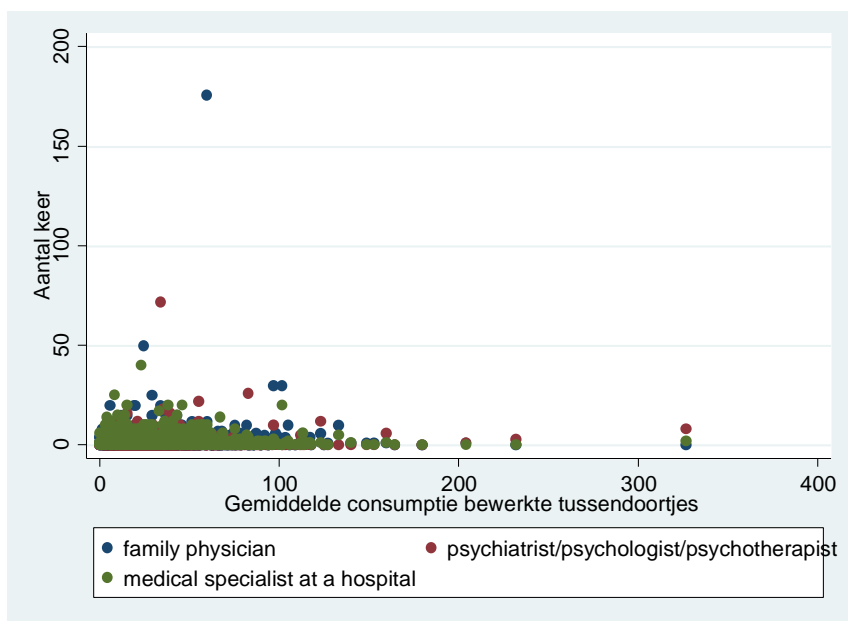
Onderstaande data komt voort uit: Liss Panel 2 Health Wave 4; Liss Panel 45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight Part 2. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van Stata software versie 14.1 (StataCorp, Texas, USA).

Significantieniveau's: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Bij de output van logistische regressie zijn de odds ratios gerapporteerd.

Standaardfouten in parentheses.

Figuur 3-1 Scatterplot zorggebruik - consumptie bewerkte tussendoortjes, $N = 1\ 336$



Tabel 3-1 Proporties gebruik zorgverlening, $N = 1\ 336$

	Proportie	Gemiddelde Consumptie bewerkte tussendoortjes	Verschil	T-statistic	Probability
Huisarts	0 0,29	32,64	-0,07	-0,05	0,48
	1 0,71	32,71			
Psychologisch	0 0,93	31,80	-13,16	-4,71	0,00
	1 0,07	44,96			
Medisch specialist	0 0,58	33,11	1,00	0,70	0,24
	1 0,42	32,11			

0 Geen gebruik gemaakt, 1 Wel gebruik gemaakt

Tabel 3-2 Logistische regressie bezoek huisarts, $N = 1\ 336$

	(1)	(2)
Bewerkt totaal	1,002 (0,003)	
Zoet		0,999 (0,004)
Hartig		1,010* (0,005)
Leeftijd	1,028*** (0,004)	1,029*** (0,004)
Geslacht	3,042*** (0,393)	3,131*** (0,408)
Constant	0,106*** (0,033)	0,306*** (0,074)

Tabel 3-3 Logistische regressie bezoek medisch specialist, N = 1 336

	(1)	(2)
Bewerkt totaal	1,000 (0,00227)	
Zoet		1,002 (0,004)
Hartig		0,997 (0,005)
Leeftijd	1,037*** (0,00382)	1,037*** (0,004)
Geslacht	1,329** (0,155)	1,320** (0,155)
Constant	0,097*** (0,022)	0,096*** (0,023)

Tabel 3-4 Negatieve binominale regressie aantal bezoeken huisarts, N = 1 329

	(1) Zonder BMI	(2) lnalpha	(3) Met BMI	(4) lnalpha
Hartig	0,0112*** (0,003)		0,0115*** (0,003)	
Age of the household member	0,0175*** (0,002)		0,0162*** (0,002)	
Gender	0,425*** (0,069)		0,428*** (0,069)	
Body Mass Index			0,0188*** (0,007)	
Constant	-0,406*** (0,135)	0,0445 (0,060)	-0,830*** (0,236)	0,035 (0,06)

Tabel 3-5 Logistische regressie bezoek psychologisch hulpverlener, N = 1 336

	Zonder BMI		Met BMI	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Bewerkt totaal	1,013*** (0,003)		1,013*** (0,003)	
Zoet		1,014*** (0,005)		1,017*** (0,005)
Hartig		1,011 (0,007)		1,011 (0,007)
Body Mass Index			1,006 (0,0231)	1,008 (0,023)
Leeftijd	0,972*** (0,006)	0,973*** (0,006)	0,972*** (0,007)	0,973*** (0,007)
Geslacht	2,384*** (0,598)	2,388*** (0,602)	2,382*** (0,597)	2,388*** (0,6)
Constant	0,0964*** (0,038)	0,098*** (0,04)	0,0855*** (0,053)	0,083*** (0,051)

Tabel 3-6, Voorspelde kans bezoek psychologisch hulpverlener, N = 1 336

	(1) Bewerkt = gem.	(2) Bewerkt = 0
Constant	0,0535*** (0,007)	0,0355*** (0,006)

Tabel 3-7, Negatieve binominale regressie aantal bezoeken psychologisch hulpverlener, N = 1 329

	(1)	(2) lnalpha
Bewerkt totaal	0,00956 (0,007)	
Leeftijd	-0,0402*** (0,012)	
Geslacht	0,650* (0,371)	
Constant	0,2633 (0,732)	3,706*** (0,137)

4. Gebruik medicijnen

Onderstaande data komt voort uit: Liss Panel 2 Health Wave 4; Liss Panel 45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight Part 2. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van Stata software versie 14.1 (StataCorp, Texas, USA).

Significantieniveau's: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Bij de output van logistische regressie zijn de odds ratios gerapporteerd.

Standaardfouten in parentheses.

Tabel 4-1 Gemiddelde consumptie bewerkte tussendoortjes - wel of geen medicijngebruik, N = 1 334

Type medicijn	0	1	Vershil
(1) Hoog cholesterol	32.61	33.27	0.66
(2) Hoge bloeddruk	33.37	30.17	-3.2
(3) Hartinfarct of herseninfarct	32.74	31.83	-0.91
(4) Andere hartziektes	32.77	31.34	-1.43
(5) Astma	32.53	36.79	4.26
(6) Diabetes	32.89	28.39	-4.5
(7) Gewrichtspijn of gewrichtsontsteking	32.71	32.65	-0.06
(8) Andere pijnen (hoofd- en rugpijn etc.)	32.75	32.28	-0.47
(9) Slaapproblemen	32.67	33.47	0.8
(10) Angst of depressie	32.42	38.86	6.44
(11) Osteoporose (hormonaal)	32.65	49.9	17.25
(12) Osteoporose (niet hormonaal)	32.81	25.8	-7.01
(13) Brandend maagzuur	32.54	34.35	1.81
(14) Chronische bronchitis	32.72	32.19	-0.53
(15) Andere klachten of ziekten	32.7	32.76	0.06
(16) Geen medicijngebruik	32.7	32.71	0.01

0 gebruik ik niet 1 gebruik ik wel

Tabel 4-2 Logistische regressie gebruik medicijnen

	Bewerkt totaal	Leeftijd	Geslacht	Constant	N
(1)	1,003 (0,003)	1,072*** (0,007)	0,683** (0,115)	0,005*** (0,002)	1 334
(2)	0,996 (0,003)	1,082*** (0,007)	0,898 (0,135)	0,004*** (0,002)	1 334
(3)	1,000 (0,006)	1,075*** (0,01)	0,546** (0,164)	0,001*** (0,001)	1 334
(4)	1,000 (0,006)	1,098*** (0,01)	0,958 (0,274)	0,0002*** (0,000)	1 334
(5)	1,005 (0,004)	1,002 (0,008)	1,216 (0,338)	0,03*** (0,02)	1 334
(6)	0,992 (0,007)	1,039*** (0,01)	0,550** (0,157)	0,02*** (0,01)	1 334
(7)	1,001 (0,004)	1,042*** (0,007)	2,114*** (0,438)	0,003*** (0,002)	1 334
(8)	1,000 (0,004)	1,009 (0,006)	2,032*** (0,416)	0,02*** (0,01)	1 334
(9)	1,002 (0,005)	1,033*** (0,009)	1,657* (0,456)	0,003*** (0,003)	1 334
(10)	1,008* (0,004)	1,003 (0,008)	2,357*** (0,706)	0,007*** (0,005)	1 334
(11)	1,011 (0,008)	1,086* (0,05)		0,000*** (0,000)	728
(12)	0,985 (0,01)	1,067*** (0,02)	5,405*** (3,438)	0,000*** (0,000)	1 334
(13)	1,004 (0,004)	1,040*** (0,007)	1,473** (0,290)	0,006*** (0,003)	1 334
(14)	1,000 (0,007)	1,034*** (0,01)	0,973 (0,356)	0,004*** (0,004)	1 334
(15)	1,001 (0,003)	1,029*** (0,005)	1,178 (0,179)	0,03*** (0,01)	1 334
(16)	0,998 (0,002)	0,941*** (0,004)	0,715*** (0,089)	34,40*** (11,18)	1 334

(11) hormonale osteoporose komt bij mannen niet voor waardoor de dummy geslacht geen effect heeft.

Tabel 4-3 Logistische regressie gebruik medicijnen, hartige tussendoortjes

	Hartig		Leeftijd		Geslacht		Constant		N
(1)	1,002	(0,008)	1,072***	(0,007)	0,685**	(0,115)	0,005***	(0,003)	1334
(2)	0,991	(0,007)	1,082***	(0,007)	0,888	(0,133)	0,004***	(0,002)	1334
(3)	1,000	(0,013)	1,075***	(0,013)	0,546**	(0,164)	0,001***	(0,001)	1334
(4)	1,004	(0,013)	1,099***	(0,014)	0,964	(0,276)	0,000***	(0,000)	1334
(5)	1,005	(0,010)	1,002	(0,008)	1,225	(0,343)	0,028***	(0,019)	1334
(6)	1,009	(0,010)	1,041***	(0,010)	0,562**	(0,161)	0,010***	(0,008)	1334
(7)	1,004	(0,009)	1,042***	(0,007)	2,127***	(0,442)	0,003***	(0,002)	1334
(8)	1,001	(0,009)	1,009	(0,006)	2,037***	(0,418)	0,020***	(0,01)	1334
(9)	0,980	(0,016)	1,032***	(0,009)	1,620*	(0,447)	0,005***	(0,001)	1334
(10)	1,009	(0,010)	1,003	(0,008)	2,397***	(0,723)	0,009***	(0,006)	1334
(11)	1,003	(0,052)	1,083*	(0,045)			0,000***	(0,000)	728
(12)	0,998	(0,025)	1,068***	(0,019)	5,476***	(3,488)	0,000***	(0,000)	1334
(13)	1,001	(0,009)	1,040***	(0,007)	1,474**	(0,290)	0,006***	(0,004)	1334
(14)	1,004	(0,015)	1,034***	(0,013)	0,979	(0,360)	0,004***	(0,004)	1334
(15)	1,009	(0,006)	1,029***	(0,005)	1,202	(0,184)	0,028***	(0,011)	1334
(16)	0,995	(0,005)	0,941***	(0,004)	0,709***	(0,088)	34,16***	(11,06)	1334

5. Sensitiviteit

Onderstaande data komt voort uit: Liss Panel 2 Health Wave 4; Liss Panel 45 Restrained Eating vs. Food Worry and Power of Food as Competing Explanations of Overeating and Overweight Part 2. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van Stata software versie 14.1 (StataCorp, Texas, USA).

Significantieniveau's: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Bij de output van logistische regressie zijn de odds ratios gerapporteerd.

Tabel 5-1 Odds ratio bewerkte voeding na logistische regressie; verschillende samples

Bewerkt totaal	Baseline	Compleet sample	Zonder uitschieters
Belemmeringen	1,005**	1,003**	1,007***
Huisarts	1,002	1,002	1,004
Medisch specialist	1,000	1,000	1,000
Psycholoog	1,013***	1,001**	1,008*
Hoog cholesterol	1,003	0,999	1,002
Hoge bloeddruk	0,996	0,995*	0,997
Hartinfarct of herseninfarct	1,000	0,998	1,001
Andere hartziektes	1,000	1,000	1,001
Astma	1,005	1,001	1,010*
Diabetes	0,992	0,994	0,992
Gewrichtspijn of gewrichtsontsteking	1,001	1,001	1,003
Andere pijnen (hoofd- en rugpijn etc.)	1,000	1,001	1,002
Slaapproblemen	1,002	0,999	0,997
Angst of depressie	1,008*	1,001	1,007
Osteoporose (hormonaal)	1,011	1,002	1,031*
Osteoporose (niet hormonaal)	0,985	0,990	0,986
Brandend maagzuur	1,004	1,000	1,007*
Chronische bronchitis	1,000	1,000	1,002
Andere klachten of ziekten	1,001	1,000	1,000
Geen medicijngebruik	0,998	1,000	0,999

Tabel 5-2 Odds ratio zoete tussendoortjes na logistische regressie; verschillende samples

Zoet	Baseline	Compleet sample	Zonder uitschieters
Belemmeringen	1,0007	1,001	1,001
Huisarts	0,999	1,001	1,000
Medisch specialist	1,002	1,000	1,001
Psycholoog	1,014***	1,011***	1,01**

Tabel 5-3 Odds ratio hartige tussendoortjes na logistische regressie; verschillende samples

Hartig	Baseline	Compleet sample	Zonder uitschieters
Belemmeringen	1,022***	1,01***	1,023***
Huisarts	1,010*	1,004	1,013*
Medisch specialist	0,997	0,998	0,997
Psycholoog	1,011	1,006	0,996
Hoog cholesterol	1,002	0,999	0,997
Hoge bloeddruk	0,991	0,988*	0,993
Hartinfarct of herseninfarct	1,000	0,994	1,001
Andere hartziektes	1,004	1,005	1,007
Astma	1,005	1,002	1,01
Diabetes	1,009	1,006	1,015
Gewrichtspijn of gewrichtsontsteking	1,004	1,002	1,006
Andere pijnen (hoofd- en rugpijn etc.)	1,001	1,005	1,004
Slaapproblemen	0,980	0,988	0,979
Angst of depressie	1,009	1,001	1,015
Osteoporose (hormonaal)	1,003	0,993	1,004
Osteoporose (niet hormonaal)	0,998	1,01	1,009
Brandend maagzuur	1,001	0,998	1,003
Chronische bronchitis	1,004	1,006	1,007
Andere klachten of ziekten	1,009	0,999	1,001
Geen medicijngebruik	0,995	0,999	1,003

