



Tabaksconsumptie – verslaving of rationele keuze?

Bachelorproef HI

Simon Thijs
Jonas Truyens
Brecht Vaesen

Promotor: Prof. dr. Robert Malina

Copromotor: dhr. Bert Lenaerts

Derde bachelorjaar HI
Academiejaar 2020 - 2021

Deze bachelorproef werd geschreven tijdens de COVID-19 crisis in 2020-2021. Deze wereldwijde gezondheids crisis heeft mogelijk een impact gehad op het schrijf- en verwerkingsproces, de onderzoekshandelingen en de onderzoeksresultaten die aan de basis liggen van dit werkstuk.

Woord vooraf

Wij, Simon Thijs, Jonas Truyens en Brecht Vaesen, zijn drie studenten Handelsingenieur aan de UHasselt. Wij hebben deze thesis rond tabaksconsumptie geschreven in het kader van onze opleiding. We hebben voor dit onderwerp gekozen, omdat wij in onze directe omgeving verschillende mensen kennen die roken. In het dagelijkse leven komen we er dus veel mee in contact. Het leek ons daarom interessant om onze bachelor Handelsingenieur af te sluiten met een thesis omtrent tabaksconsumptie. De thesis bood ons namelijk de kans om de theoretische kennis die we de afgelopen 3 jaar hebben opgebouwd toe te passen in een eigen onderzoek. Uiteraard was dit niet vanzelfsprekend. We werden door verschillende mensen bijgestaan. Zonder hun steun zouden we deze thesis niet geschreven kunnen hebben. Daarom willen we onze oprechte dank uitdrukken naar de volgende personen.

Eerst en vooral willen wij onze promotor, prof. dr. Robert Malina, en in het bijzonder onze co-promotor en begeleider, Bert Lenaerts, bedanken. Hij stond altijd voor ons klaar en was steeds bereid om ons te helpen wanneer dat nodig was. Bij hem konden we altijd terecht met vragen en opmerkingen. Bovendien heeft hij de basis gelegd voor onze thesis. Hij heeft ons bronnen aangereikt met papers voor onze literatuurstudie en data die we konden gebruiken voor ons empirisch onderzoek. Zonder zijn expertise en feedback zouden we niet tot dit resultaat zijn gekomen. Daarom willen wij hem bedanken voor alle steun die hij ons heeft gegeven en voor alle tijd en moeite die hij in ons heeft gestoken. Vervolgens willen wij onze ouders en medestudenten bedanken. Zij stonden klaar voor ons wanneer het moeilijker ging en wisten ons steeds gemotiveerd te houden. Tot slot rest ons enkel nog om elkaar te bedanken. Wij vormden een goed en hecht team dat luisterde naar elkaar en altijd voor elkaar klaar stond. Wij hebben elkaar doorheen dit proces geholpen en hadden deze thesis met geen enkele andere groep willen maken. Bedankt voor al het harde werk en het plezier dat we samen hebben beleefd. Ten slotte wensen wij u, beste lezer, veel leesplezier toe en hopelijk steekt u nuttige informatie op uit onze thesis.

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	5
1.1. ACHTERGROND	5
1.2. PROBLEEMSTELLING	5
1.3. DOELSTELLINGEN.....	5
1.4. HYPOTHESEN.....	6
1.5. ORGANISATIE VAN DE THESIS	6
2. LITERATUURSTUDIE.....	7
2.1. MEDISCHE CONTEXT	9
2.2. SOCIOLOGISCHE CONTEXT	11
2.2.1. <i>Directe factoren</i>	11
2.2.2. <i>Indirecte factoren</i>	12
2.2.3. <i>Tabakscontrole-interventies</i>	12
2.3. RATIONALITEIT EN VERSLAVING	13
2.3.1. <i>Kritiek op rookgedrag als rationele verslaving</i>	14
3. METHODE.....	15
3.1. DATA & VARIABELEN.....	15
3.2. ECONOMETRISCHE MODELLEN	19
4. RESULTATEN.....	23
4.1. DESCRIPTIEVE ANALYSE	23
4.2. ANALYSE MODELLEN.....	30
5. DISCUSSIE EN CONCLUSIE.....	35
6. REFERENTIES	38
7. APPENDIX.....	40

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Wereldwijd sterven er volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) ruim 7 miljoen mensen per jaar door actief tabaksgebruik en 1,2 miljoen door passief roken (WHO 2020). Tabak is een oorzaak van hart-en vaatziekten, kanker en andere gezondheidsproblemen. Daarom werken overheden over de hele wereld samen om de tabaksconsumptie te verlagen (WHO 2019). Zo geldt er in België al sinds 2011 een algemeen rookverbod in openbare ruimten. Verder moeten, sinds begin 2020, alle tabaksverpakkingen dezelfde kleur hebben zodat ze minder aantrekkelijk worden voor consumenten (Federale overheidsdienst Volksgezondheid 2020). Bovendien heeft de regering De Croo beslist om de komende 3 jaren de accijnzen voor tabak te verhogen waardoor een pakje sigaretten elk jaar duurder wordt (HLN 2020). Dankzij deze maatregelen en de toenemende bewustwording van de negatieve impact op onze gezondheid, is België erin geslaagd om het aantal dagelijkse rokers te doen dalen tot minder dan 15% (Sciensano 2020). Verder is het belangrijk om te weten dat er verschillende vormen van tabaksconsumptie zijn. Er bestaat rookloze tabak, zoals snuiftabak, en tabak om te roken, zoals bij sigaretten. Hierbij is het roken van sigaretten de voornaamste manier van tabaksconsumptie. Minder dan 1% van de 18-plussers gebruikt rookloze tabak (IARC 2016). We zullen ons daarom in deze thesis voornamelijk focussen op het roken van sigaretten.

1.2. Probleemstelling

Ondanks de tabaksontmoedigende maatregelen en de toenemende bewustwording blijft het aandeel rokers zeer hoog. Hoe kunnen we dit verklaren? Om een antwoord op deze vraag te vinden, moeten we weten waarom mensen roken. Is het gebruik van tabak een rationele keuze of een verslaving? Dit is wat wij onderzoeken in deze thesis en is onze centrale onderzoeksvraag. Om hier een antwoord op te vinden, is het belangrijk om de verschillende aspecten van rookgedrag te onderzoeken. Waarom is roken verslavend? Welke effecten heeft roken op het menselijk lichaam? Naast dit medische aspect moeten ook het psychologische en sociale aspect rond rookgedrag onderzocht worden. Welke psychologische en socio-economische factoren beïnvloeden de keuze om te beginnen met roken? Welke factoren stimuleren een individu om te blijven roken? Tot slot onderzoeken we welke beslissingen de overheid kan nemen om de tabaksconsumptie te verlagen. Is het zinvol om de taksen op een pakje sigaretten te verhogen of moeten er andere maatregelen getroffen worden?

1.3. Doelstellingen

We willen met deze thesis in eerste instantie een antwoord bieden op onze onderzoeksvraag. We willen aantonen dat rookgedrag, ofwel een verslaving is, ofwel een rationele keuze. Daarnaast willen we een globaal beeld scheppen over welke effecten rookgedrag op het menselijk lichaam heeft en waarom mensen beginnen met roken en moeilijk kunnen stoppen met roken. Ten slotte

willen we inzicht verkrijgen in het effect van het verhogen van tabaksaccijnzen op de consumptie ervan.

1.4. Hypothesen

Wij verwachten dat uit dit onderzoek zal blijken dat tabaksconsumptie een verslaving is en geen rationele keuze. Bovendien denken we dat nicotine voor dit verslavende effect zorgt, maar dat naast nicotine er ook nog veel psychologische en socio-economische factoren rookgedrag beïnvloeden, zoals gezinssituatie, alcoholgebruik, sociaaleconomische status, Ten slotte verwachten we te concluderen dat het verhogen van belastingen op sigaretten een goede maatregel is om tabaksconsumptie te verlagen.

1.5. Organisatie van de thesis

De thesis is als volgt opgebouwd. Sectie 2 bevat een literatuurstudie, waarin de medische, sociologische en economische context wordt besproken. Eerst worden de gezondheidsimpact en het verslavende effect van roken uitgelegd. Daarna worden er factoren aangehaald die bepalen waarom iemand begint met roken en moeilijk kan stoppen met roken. Hierbij worden er ook enkele tabakscontrole-interventies aangehaald. Ten slotte wordt de bestaande economische theorie, dat rookgedrag een rationele keuze is, behandeld.

Sectie 3 leidt een empirische studie in door de gebruikte methode te bespreken. Dit omvat een bespreking van de data en de variabelen. Daarnaast worden de gebruikte econometrische modellen toegelicht. De econometrische modellen gebruiken we om de theorie achter rookgedrag als een rationele keuze te testen.

Sectie 4 bevat de resultaten van de empirische studie. Deze worden opgesplitst in een beschrijvende statistiek en regressieanalyses van de modellen. De beschrijvende statistiek geeft een duidelijk beeld van de variabelen en geeft enkele interessante inzichten. De regressieanalyses testen de econometrische modellen en geven inzichten over de rationele theorie en over factoren die rookgedrag in werkelijkheid beïnvloeden.

In sectie 5 worden de bekomen resultaten en de bekomen conclusies besproken. Hier formuleren we een antwoord op onze onderzoeksvraag, verifiëren we onze hypothesen en denken we kritisch na over deze resultaten.

Sectie 6 en 7 omvatten de referenties en de appendix.

2. Literatuurstudie

In de literatuurstudie willen we grondig informatie opsporen om een antwoord te vinden op onze centrale vraag. Om deze informatie te vinden maken we gebruik van informatiebronnen, zoals *UHasselt Discovery Service*. Met deze centrale zoekinterface kunnen we via één zoekactie diverse wetenschappelijke informatiebronnen tegelijk doorzoeken.

We kunnen onze literatuurstudie opsplitsen in twee grote delen.

- 1) Enerzijds gaan we het medisch en sociologisch aspect rond roken onderzoeken. Op medisch vlak willen we onderzoeken wat er gebeurt bij het roken van een sigaret, hoe dit leidt tot verslaving en welk effect dit heeft op de gezondheid. Op sociologisch en psychologisch vlak willen we te weten komen waarom mensen roken en wat de socio-economische status van rokers is. Het lijkt ons bijvoorbeeld interessant om te onderzoeken of er een verband is tussen inkomen en rookgedrag. Om wetenschappelijke artikels te vinden over deze onderwerpen gebruiken we de volgende zoektermen: "smoking", "addiction", "tobacco", "addictive behavior", "psychological factors", "socio-economic status", "disparities".
- 2) Anderzijds onderzoeken we het economisch aspect van roken. In dit aspect zullen we een context scheppen over de bestaande theorieën die bepalen dat roken een rationele keuze is. Vervolgens willen we informatie vinden over welke maatregelen er bestaan om rookgedrag te reduceren. De zoektermen die we zullen gebruiken om wetenschappelijke artikels te vinden over deze onderwerpen zijn de volgende: "smoking", "tobacco", "rational addiction", "cigarette demand", "addictive behavior", "policies", "government", "tobacco control".

We starten met het analyseren van de voor ons geselecteerde literatuur. Hierna gaan wij verder op zoek naar wetenschappelijke artikels over onderwerpen waar we tot nog toe te weinig informatie over hebben gevonden. In onderstaande tabel 1 zijn alle gebruikte artikelen weergegeven.

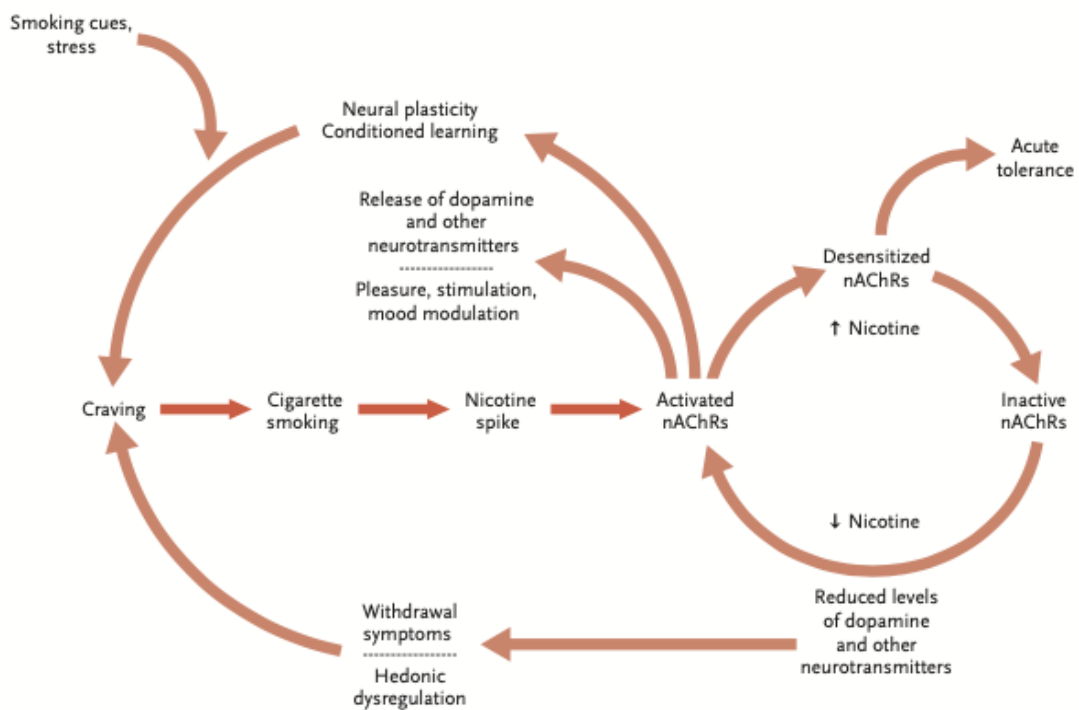
Tabel 1: Gebruikte artikelen bij de literatuurstudie

Artikel	Sleutelwoorden
Medische & Sociologische context	
Hiscock 2012: Socioeconomic status and smoking	low socioeconomic status, health inequalities, disparities, smoking, tobacco control, smoking cessation
Patterson 2004: Cigarette Smoking Practices Among American College Students: Review and Future Directions	students, smoking, smoking cessation, tobacco
Tyas 1998: Psychosocial factors related to adolescent smoking: a critical review of the literature	adolescence, smoking initiation, psychosocial factors
Benowitz 2010: Nicotine Addiction	addiction, nicotine, neurotransmitter, smoking
Bartal 2001: Health effects of tobacco use and exposure	smoking, health effects, diseases, mortality
Economische context	
Baltagi 2001: the econometrics of rational addiction: the case of cigarettes	cigarette demand, fixed effects, generalized method of moments, panel data
Becker 1994: an empirical analysis of cigarette addiction	rational addiction, cigarette addiction, cigarette consumption
Chaloupka 1991: Rational addictive behavior & cigarette smoking	rational addiction, addictive behavior, cigarette consumption
Rogeberg 2004: Taking Absurd Theories Seriously: Economics and the Case of Rational Addiction Theories	rational addiction, mathematical model

2.1. Medische context

In tabaksrook komen meer dan 4000 chemische verbindingen voor, voornamelijk koolstofmonoxide, nicotine, diverse irriterende stoffen en meer dan 40 kankerverwekkende stoffen (Bartal 2001). Roken en passief roken zijn dan ook wereldwijd de belangrijkste bronnen van vermijdbare ziekten, invaliditeit en vroegtijdige sterften. De belangrijkste rookgerelateerde gezondheidsklachten zijn mond-, slokdarm-, keelholte-, strottenhoofd-, long-, alvleesklier- en blaaskanker, hart- en vaatziekten, maagzweren, chronische obstructieve longziekte (COPD) en andere aandoeningen van de luchtwegen (Bartal 2001, Benowitz 2010).

De gezondheidsimpact van tabaksgebruik wordt bepaald door vier kenmerken. Ten eerste speelt de gevoeligheid waarmee het lichaam reageert op tabak een rol. Dit wordt door genetische en andere levensfactoren, zoals leeftijd, psychiatrische stoornissen of middelengebruik bepaald. Ten tweede hebben de hoeveelheid tabak en de duur van het gebruik ervan een invloed op hoe het lichaam erop reageert. Ook is er een tijdsvertraging van 10 tot 20 jaar voor de grootste gezondheidseffecten van tabaksgebruik. Ten slotte is er nog het verslavende effect, wat leidt tot blijvende tabaksconsumptie en dus tot meer gezondheidsimpact (Bartal 2001, Benowitz 2010). Bovendien, hoe jonger men begint met roken, hoe groter de kans dat men later regelmatig tot dagelijks gaat roken. Hiernaast vergroot het de kans op een nicotineverslaving en op gezondheidsklachten (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004, Benowitz 2010).



Figuur 1: Proces van rookverslaving

Bron: Benowitz (2010)

Nicotine zorgt voor het verslavend effect van tabaksgebruik. Figuur 1 toont het verslavingsproces van tabak. Nicotine komt via de longen snel in de bloedcirculatie terecht en raakt zo tot in de hersenen. De hoeveelheid nicotine die zich in het lichaam bevindt na een sigaret, hangt af van het metabolisme (Benowitz 2010). In de hersenen wordt nicotine opgevangen door nicotinehoudende cholinergereceptoren (nAChRs) (Bartal 2001, Benowitz 2010). Deze receptoren veroorzaken de vrijlating van dopamine en andere neurotransmitters, die zorgen voor aangename gewaarwordingen bij het roken zoals: een goed gevoel, betere concentratie, reactietijd en uitvoering van sommige taken, en minder angst en stress (Benowitz 2010). Bij veelvuldig tabaksgebruik wordt er een tolerantie tegen deze effecten ontwikkeld en gaan sommige receptoren desensibiliseren (Bartal 2001, Benowitz 2010). Na het roken dalen de nicotinegehalten in de hersenen. Dit leidt tot verminderde gehalten aan dopamine en andere neurotransmitters. Uiteindelijk leidt dit tot ontwenningssverschijnselen zoals prikkelbaarheid, depressieve stemming, rusteloosheid, angst, gevoel van weinig plezier in het leven en hunkering. De ontwenningssverschijnselen worden deels opgewekt door de activatie van het CRF-CRF1 receptorsysteem in de hersenen en zijn allemaal prikkels om terug te hervallen in de rookgewoonte (Benowitz 2010).

De basis van nicotineverslaving is het beheren van de gemoedstoestand, aan de hand van de belonende effecten van roken, en het vermijden van ontwenningssverschijnselen. Bovendien zijn sigaretten ontworpen met additieven en technische kenmerken, zoals filterventilatie, smaakcapsules en dunne sigaretten, om de verslavende werking ervan te vergroten (Talhout et al. 2018). Ten slotte speelt conditionering ook een belangrijke rol bij de ontwikkeling van tabaksverslaving (Benowitz 2010). Bij conditionering gaat de roker bepaalde stemmingen, situaties of omgevingsfactoren associëren met de aangename effecten van roken. Hierdoor wordt de drang om te roken groter in bepaalde situaties (Benowitz 2010).

Rokers passen hun rookgedrag ook aan, zodat ze elke dag toch dezelfde hoeveelheid nicotine binnenkrijgen om de gewenste effecten te ervaren. Daarom zijn zogenaamd "milde" sigaretten misleidend en zelfs gevaarlijk. Verslaafde rokers die hierop overschakelen zullen meer en heviger roken, zodat ze het nicotine-niveau in hun lichaam toch op peil houden (Benowitz 2010).

2.2. Sociologische context

Ondanks het groeiende bewustzijn van de gezondheidsrisico's van roken, zijn er toch nog zeer veel mensen die roken (Patterson et al. 2004). Er zijn veel factoren geassocieerd met rookgedrag. Er zijn factoren die ervoor zorgen dat iemand begint met roken en er zijn er die ervoor zorgen dat men niet meer kan stoppen met roken. Deze factoren kunnen we opsplitsen in directe factoren, die rookgedrag direct kunnen bevorderen, en indirecte factoren, die indirect een verband hebben met rookgedrag.

2.2.1. Directe factoren

Waarom begint men met roken?

Een belangrijke factor die rookgedrag ontmoedigt, is sociale steun van familie en vrienden. Het uitblijven van deze steun, zoals het ontbreken van een ontradende houding ten opzichte van rookgedrag, een laag ouderlijk toezicht, rookgedrag in de sociale omgeving, groepsdruk, ... werken rookgedrag in de hand. Zelfrespect en een negatieve houding tegenover rookgedrag zijn van groot belang om jezelf te beschermen tegen deze sociale druk (Hiscock et al. 2012). Daarnaast bevorderen risicozoekend gedrag of een ongezonde levensstijl zoals alcohol- of drugsgebruik, ook rookgedrag (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004). Ten slotte zijn negatieve gevoelens zoals stress, depressie, angst en boosheid ook redenen om te beginnen met roken. De farmacologische effecten van nicotine bieden namelijk rust en verminderen stress (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004, Hiscock et al. 2012).

Waarom lukt het niet om te stoppen met roken?

Motivatie is de belangrijkste factor die het succes bepaalt bij het stoppen met roken. Motivatie om te (proberen te) stoppen met roken is het meest effectief als men zelf inziet dat men moet stoppen. Rokers zullen minder snel gemotiveerd worden door tabaksontmoedigingsmaatregelen, zoals grote mediacampagnes van de overheid of een vermindering aan verkooppunten (Hiscock et al. 2012). Er zijn een aantal elementen die inspelen op de motivatie om te stoppen. Een eerste belangrijke indicator is ook hier weer de sociale steun. Een kleiner of minder goede sociale omgeving, waarin er ook vaak veel wordt gerookt en roken dus meer als een norm wordt gezien, veroorzaakt minder sociale steun en minder druk om te stoppen met roken (Hiscock et al. 2012). Een tweede indicator en misschien wel de hoofdreden waarom het zo moeilijk is om te stoppen met roken, is nicotineverslaving (Hiscock et al. 2012). Daarnaast bepaalt de houding van de persoon tegenover de gezondheidsrisico's en tegenover zichzelf ook hoe gemotiveerd deze persoon is. Een laag bewustzijn van de schadelijkheid van tabak of een laag vertrouwen in zichzelf om te kunnen stoppen, bemoeilijken pogingen om te stoppen met roken (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004, Hiscock et al. 2012). Bovendien is stress niet alleen een belangrijke initiator van rookgedrag, maar verhindert het ook de poging tot stoppen (Hiscock et al. 2012). Ten slotte zijn er nog enkele persoonlijke elementen die het stoppen bemoeilijken, zoals dat mannelijke rokers zich mannelijker voelen of dat vooral vrouwelijke rokers geloven dat roken hen helpt bij gewichtscontrole (Patterson et al. 2004).

2.2.2. Indirecte factoren

Als eerste speelt leeftijd een rol bij beginnend rookgedrag, aangezien enkel volwassenen legaal toegang hebben tot sigaretten. Doch kunnen jongeren via hun ouders of oudere vrienden toegang hebben tot sigaretten, wat er dus voor zorgt dat rookgedrag vaak al op jongere leeftijd mogelijk is (Benowitz 2010, WHO 2019). Ten tweede blijkt uit het rapport van de WHO dat er meer mannen roken dan vrouwen (WHO 2019). Daarnaast is er ook een geografisch verschil. Zo is er in Zuidoost-Azië de grootste rookprevalentie¹ en in Afrika de laagste (WHO 2019). De familiale- en woonsituatie hebben ook invloed op het rookgedrag. Jongeren die thuis of in een gereguleerd studentenwoning wonen en waarvan de ouders niet gescheiden zijn hebben een lager risico op rookgedrag (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004). Verder hebben mensen met een lage sociaal-economische status niet alleen meer kans om te beginnen met roken, maar zijn ze ook minder succesvol in hun poging tot stoppen. Mogelijke verklaringen hiervoor kunnen zijn: minder sociale steun, vroeger beginnen roken, minder bewust van de gezondheidsrisico's, een lager zelfbeeld, meer stress (Tyas et al. 1998, Patterson et al. 2004, Hiscock et al. 2012). Daarnaast hebben landen met een lager-middeninkomen² het grootste percentage rokers en landen met een laag inkomen het laagste percentage (WHO 2019). Jongeren die het goed doen op school en ambitieus zijn, zijn ook minder geneigd om te roken (Tyas et al. 1998). Ten slotte speelt de tabaksindustrie ook een rol in het beïnvloeden van rookgedrag. Zij focussen bijvoorbeeld hun marketing op kansarme groepen door kortingen en coupons aan te bieden en belastingverhogingen te voorkomen. Ook bevinden zich er meer tabaksverkopers in buurten met lage inkomens (Hiscock et al. 2012, Truth Initiative 2017).

2.2.3. Tabakscontrole-interventies

Tegelijk zijn er steeds meer en strengere regelgevingen voor de marketing van tabakproducten. Zo is het in sommige landen verplicht om voor elk merk dezelfde neutrale verpakking van sigaretten te hebben (Tobacco Tactics 2021). De prijs van sigaretten verhogen blijkt de meest efficiënte maatregel te zijn om rokers uit een lage sociaal-economische klasse te motiveren om te stoppen. Bovendien ontmoedigt het jongeren om te beginnen met roken. Daarnaast kunnen maatregelen zoals mediacampagnes en rookvrije omgevingen, indirect de motivatie verhogen om te stoppen met roken. Mediacampagnes vergroten het bewustzijn van de gevaren van roken en rookvrije omgevingen zorgen ervoor dat er minder passief gerookt wordt en de sociale steun om te stoppen vergroot wordt (Hiscock et al. 2012).

Farmacotherapie kan verslaving verhelpen en gedragsbegeleiding kan het zelfvertrouwen en de zelfredzaamheid bevorderen. Stress kan dan weer verholpen worden door gedragsveranderingen en wetgevingen inzake sociaal-economische ongelijkheden (Hiscock et al. 2012). Hoe beter men deze behandelingen (farmacotherapie en gedragstherapie) naleeft, hoe meer kans men heeft om effectief te stoppen met roken op lange termijn. Niettemin houden meer dan de helft van de

¹ Het aantal rokers in een bepaalde populatie op een bepaald moment

² Landen met een bruto nationaal inkomen per capita tussen \$1.036 en \$4.045 (The World Bank 2020)

rokers zich niet aan de vooropgestelde therapie. Mogelijke redenen hiervoor zijn: de hardnekkigheid van ontwenningverschijnselen, negatieve houding ten opzichte van de therapie, gebrek aan kennis over de therapie, de kosten van de therapie (Hiscock et al. 2012). Om de lage therapietrouw te verbeteren moet men maatregelen combineren die de steun voor stoppogingen vergroten, de motivatie om te stoppen verbeteren, een gebrek aan zelfeffectiviteit aanpakken en andere stress in het leven verminderen. Bovendien moet men proberen om deze maatregelen te implementeren in een breder sociaal beleid (Hiscock et al. 2012).

2.3. Rationaliteit en verslaving

In de literatuur wordt er vaak gerefereerd naar het concept "rationele verslaving". Hierbij kijkt men vanuit een (liberaal-)economisch oogpunt naar verslavingen. Men vertrekt hier vanuit de assumptie dat consumenten hun nut altijd proberen te maximaliseren (Becker et al. 1994). Nutsmaximalisatie wordt geïnterpreteerd als gedrag waarbij een individu steeds de positieve en negatieve gevolgen van een beslissing afweegt, hetzij op korte, hetzij op lange termijn. Een rationeel individu zal nooit een beslissing nemen als de toekomstige negatieve gevolgen op lange termijn de positieve effecten overtreffen. Een individu kan zich ook myopisch gedragen. Hij of zij zal, in tegenstelling tot een rationeel individu, bij het nemen van een beslissing geen rekening houden met de toekomstige gevolgen. Hij houdt enkel rekening met het nut dat de beslissing hem in het heden en verleden heeft opgeleverd (Becker et al. 1994).

Verslaving impliceert een mate van fysieke afhankelijkheid waarbij consumptie in het verleden aanzet tot consumptie in het heden. We kunnen dit positief verband verder verklaren door de begrippen tolerantie, versterking en ontwenning. Tolerantie suggereert dat een bepaald consumptieniveau tot minder bevrediging leidt naarmate de consumptie van het verslavende goed in het verleden hoger is. Versterking impliceert een aangeleerde reactie op consumptie in het verleden, en kan zowel positief als negatief zijn. Tot slot verwijst ontwenning naar een negatieve lichamelijke reactie die samenhangt met de stopzetting van consumptie (Chaloupka 1991). Volgens de *American Psychiatric Association* (APA) is een verslaving de sterke drang om een product, in dit geval tabak, te gebruiken ook al weet men dat de consumptie kan leiden tot negatieve gevolgen. Het individu in kwestie kan dus zeer moeilijk stoppen met consumeren, ook al willen en proberen ze dat (American Psychiatric Association 2021). Deze definitie houdt geen rekening met de positieve gevolgen, zoals de voldoening en rust die wordt ervaren bij het roken van een sigaret, en kan vanuit economisch standpunt conservatief genoemd worden.

2.3.1. Kritiek op rookgedrag als rationele verslaving

Becker, Murphy en Grossman hebben bovenstaande theorie van rationele verslaving opgesteld (Becker et al. 1994). Toch is het belangrijk om hier enkele kritische bedenkingen bij te plaatsen. Een eerste kritiek is dat er perfecte informatie wordt verondersteld. Een (potentiële) consument moet immers goed kunnen oordelen over de gevolgen van zijn beslissing. In de realiteit heeft men echter onvoldoende informatie om rekening te houden met alle gevolgen. Zo is een individu zich vaak onbewust van alle medische gevolgen die tabak op het lichaam heeft en kan hij moeilijk inschatten wat de gevolgen zijn op zijn toekomstige sociale leven. Verder is het bijvoorbeeld zeer moeilijk om te voorspellen wat de prijs van sigaretten zal zijn binnen 10 of 20 jaar. Daarom is de theorie van Becker, Murphy en Grossman (Becker et al. 1994), volgens Rogeberg (2004) vanuit een psychologisch standpunt onnauwkeurig. Ze hebben dit gegeven mogelijk genegeerd om te voldoen aan bepaalde dominante assumpties binnen de economie. Hij beschuldigt hen er zelfs van dat ze dit gegeven opzettelijk hebben genegeerd om hun theorie te kunnen publiceren in een economisch tijdschrift.

Ten tweede kunnen we uit de definitie van de APA afleiden dat een verslaving een fysieke afhankelijkheid impliceert (American Psychiatric Association 2021). Dit brengt een tweede kritisch punt op het concept "rationele verslaving" met zich mee. In welke mate kan je nog rationeel blijven bij fysieke afhankelijkheid? In feite is een rationele verslaving een contradictio in terminis. Nicotine heeft op medisch vlak een verslavend effect. Eenmaal wanneer je nicotine hebt gebruikt, wil je er meer van consumeren. Je kan dan moeilijk rationeel blijven. Bovendien hebben we reeds tal van andere sociologische factoren besproken die een effect hebben op rookgedrag. De omgeving, leeftijd, sociale steun en de socio-economische toestand beïnvloeden ook de beslissing om te beginnen met roken en te blijven roken. Dit maakt dat rokers soms niet in staat zijn om rationeel te handelen. Jongeren zijn bijvoorbeeld minder goed geplaatst om de voor- en nadelen af te wegen en eenmaal ze begonnen zijn met roken, treedt de verslaving des te sterker op.

3. Methode

Ons onderzoek bestaat ook uit een empirische studie. Hierbij wordt informatie gegenereerd en geanalyseerd die niet in de literatuur terug te vinden is. Wij gaan ons focussen op het analyseren van secundaire data, data die al beschikbaar is. Andere onderzoeken hebben deze data doen ontstaan met behulp van enquêtes, interviews, experimenten, verkoopgegevens, De dataset die we gaan analyseren, is de *Tax Burden on Tobacco, 1970-2018*, openbaar gemaakt door de *Centers for Disease Control and Prevention*.

Om de secundaire data te analyseren, werken we met Stata. Vooraleer we de data kunnen gaan analyseren, moeten we het opschonen. Hierbij gaan we kijken naar ontbrekende waarden, extrema, ... en deze eventueel uit de data verwijderen. Ook gaan we zorgen dat de data in de juiste vorm staat voor ons om er mee te werken. Hierna gaan we de data kwantitatief analyseren.

3.1 Data & Variabelen

In deze studie gebruiken we panel data verkregen uit *The Tax Burden on Tobacco* (Orzechowski and Walker 2014). In de jaren '70 werd de data verzameld door *the Virginia-based Tobacco Tax Council*. Later werd dit overgenomen en aangevuld door *The Tobacco Institute*. Dit waren organisaties die zijn opgericht door tabaksproducenten. De data was daarom minder betrouwbaar aangezien ze tabaksconsumptie niet in een slecht daglicht wilden plaatsen. Uiteindelijk werd dit overgenomen door het consulting bedrijf *Orzechowski and Walker*. Zij hebben de data van *The Tobacco Institute* omgevormd tot een betrouwbare dataset. Tot op heden wordt deze dataset jaarlijks geüpdatet door *Orzechowski and Walker* in samenwerking met de tabaksaccijnsadministrators in de 50 staten en het District Columbia, en het *U.S. Department of Treasury's Alcohol and Tobacco Tax Trade Bureau*. Zo verkrijgen we in dit onderzoek een betrouwbare panel dataset van 51 staten (50 staten + Washington DC) van 1970 tot 2018.

Tabel 2: Betekenis variabelen

Variabele	Definitie	Bron
state_full_name	De naam van de staat	Orzechowski and Walker (2014)
state	De afkorting voor de naam van de staat	Orzechowski and Walker (2014)
state_id	Het identificatienummer van de staat (Alaska = 1 en Wyoming = 51)	Orzechowski and Walker (2014)
year	Het jaar waarin de observatie heeft plaatsgevonden	Orzechowski and Walker (2014)
average_cost	De gemiddelde kostprijs per pakje in dollars	Orzechowski and Walker (2014)
consumption	Consumptie van sigaretten in pakjes per capita	Orzechowski and Walker (2014)
growth_consumption	De groei van sigarettenconsumptie doorheen de jaren in percentages	Orzechowski and Walker (2014)

state_tax	Staatsbelasting per pakje sigaretten in dollars	Orzechowski and Walker (2014)
tax	Federale en staatsbelasting per pakje sigaretten in dollars	Orzechowski and Walker (2014)
tax_percentage	Het percentage belastingen (federaal + staat) van de retailprijs	Orzechowski and Walker (2014)
tax_revenue	Bruto belastinginkomsten in miljoen dollars (federaal + staat)	Orzechowski and Walker (2014)
democrat	Dummy variabele die aangeeft of de gouverneur van de staat een Democraat is. Indien hij een Democraat is, heeft de variabele waarde 1. Indien de gouverneur Republikein of onafhankelijk is, wordt de waarde 0 toegekend.	Kaplan (2020)
income	Mediaan van het jaarlijks inkomen per huishouden in een staat uitgedrukt in duizend dollar.	US Census Bureau (2020)
mormon	Percentage van de populatie in een staat die mormoons is.	WorldAtlas (2020), World Population Review (2021)
border_prices	De gewogen som van de prijzen in de grensstaten. Het gewicht is de lengte tussen twee staten gedeeld door de oppervlakte van de origin state (om te corrigeren voor de variatie in grootte tussen de staten).	Holmes (1998), US Census Bureau (2018)

Deze dataset bevat metingen over het rookgedrag in de Verenigde Staten. Tabel 2 geeft alle variabelen weer die in de dataset gebruikt worden. De variabele 'year' is de time variabele en 'state_id' is de panel variabele in de dataset. Na data cleaning kan er gesteld worden dat we een gebalanceerde panel dataset hebben. Er bevinden zich wel enkele ontbrekende waarden in de dataset. Voor de variabele 'income' zijn er voor elke staat geen waarden voor de jaren 1970-1983. Voor de variabele 'mormon' hebben we enkel data gevonden voor het jaar 2020. Het aantal mormonen over de hele wereld is echter in de afgelopen 10 jaar slechts met 8,5% gestegen. Per staat in de VS zal dit percentage dus verwaarloosbaar klein zijn. Daarom beschouwen we het percentage mormonen constant doorheen de tijd maar verschillend voor elke staat. De variatie doorheen de tijd voor de andere variabelen hebben we ook gecontroleerd door middel van een tijdsinvariantie test (Tabel 3)

Zij variëren voldoende doorheen de tijd om in het verdere verloop van deze thesis in onze fixed-effects modellen te gebruiken.

Tabel 3: Time invariance test

Variabele	R ²	n
consumption	0,2960	2499
growth_consumption	0,3665	2448
average_cost	0,0350	2499
state_tax	0,1685	2499
tax	0,0977	2499
tax_percentage	0,2769	2499
tax_revenue	0,5726	2499
border_prices	0,1537	2499
income	0,7738	1785
mormon	1	2499

Verder onderzoeken we enkele variabelen die meer informatie geven over de belastinginkomsten. De variabele 'tax_percentage' meet het percentage aan taksen betaald op een pakje sigaretten. In de Verenigde Staten worden er, zoals in andere landen, verschillende soorten taksen geheven op tabak. Eerst hebben we de federale taks, deze taks wordt bepaald op federaal niveau en is voor elke staat hetzelfde. Daarnaast hebben we de 'state_tax', deze variabele wordt bepaald op het niveau van de staten zelf.

3.2 Econometrische modellen

Zoals eerder vermeld hebben Becker, Murphy en Grossman een rationeel verslavingsmodel (BMG-model) opgesteld. Om dit model empirisch te testen, zijn sigaretten ideaal (Becker et al. 1994). Sigaretten zijn wereldwijd een van de meest gebruikte verslavende producten in de samenleving. Verder is het proces dat leidt tot een rookverslaving gelijkaardig aan dat van drugs. Aangezien de verkoop van sigaretten legaal is en die van drugs niet, geeft sigaretten de meest betrouwbare data (Chaloupka 1991).

In het model van Becker et al. hangt het nut van een consument af van de consumptie in de huidige, de voorgaande en toekomstige periode (Becker et al. 1994). De consumptie van een potentieel verslavend goed in een voorgaande periode beïnvloedt het marginaal nut van de huidige en toekomstige consumptie. Een rationele consument houdt echter rekening met alle gevolgen. Hij houdt dus ook rekening met de marginale schade (voor de gezondheid) door toekomstige consumptie. Wanneer de marginale schade groter is dan het marginale nut van een extra sigaret te roken, zal het rationeel individu niet meer roken. Wanneer de consumptie in het verleden hoog is, zal het marginaal nut van huidige consumptie meer stijgen dan de marginale schade voor de gezondheid door toekomstige consumptie. Versterking en ontwenning kunnen er echter voor zorgen dat het ervaren marginale nut groter wordt dan de vermeende marginale schade en de roker dus blijft roken (Becker et al. 1994). Deze theorie resulteert in volgende vraagfunctie naar sigaretten:

$$C_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 C_{i,t-c} + \beta_2 C_{i,t+c} + u_{i,t} \quad (1)$$

met

$C_{i,t}$ = consumptie in staat i en periode t

c = lag of lead periode³

$u_{i,t}$ = foutterm in staat i en periode t

In tegenstelling tot het bovenstaande model is er het myopische model. Hierbij wordt bij het bepalen van de huidige consumptie enkel rekening gehouden met het verleden en wordt de toekomst dus genegeerd. De myopische variant van model (1) is dus idem, met uitzondering van $\beta_2 C_{i,t+1}$ die buiten beschouwing wordt gelaten (Becker et al. 1994, Hidayat et al. 2011).

In de economie wordt als standaard aangenomen dat consumenten hun nut maximaliseren door de consumptie af te laten hangen van bepaalde factoren, zoals de prijs, het inkomen, ... (Hidayat et al. 2011). Zo zegt een basiswet in de economie dat de consumptie van een goed negatief gerelateerd is met de prijs (Chaloupka 1991). In een standaard economisch model, waar er geen sprake is van verslaving, is de huidige consumptie dus enkel een functie van de huidige prijs en exogene factoren. Een prijsverhoging van een normaal goed zorgt dus voor een lagere consumptie van dit goed. Een beleid om sigarettenconsumptie te reduceren, steunend op deze theorie, is het

³ Het aantal jaren voor en na de huidige periode. Indien de lag of lead periode gelijk is aan 5, wordt verwezen naar de consumptie van respectievelijk 5 jaar geleden en 5 jaar verder.

verhogen van de prijzen door hogere belastingen op te leggen aan de producenten. Er is dus een correlatie tussen prijs en belasting. Daarom voegen we in het volgende model zowel de prijs van een pakje sigaretten toe, als een variabele die de belastingen representeert. De variabele die wij in onze modellen zullen gebruiken, geeft het percentage belastingen van de retailprijs weer. Bovendien voegen we ook een dummy variabele toe die de politieke partij, republikein of democraat, van de gouverneur van de staat representeert. Democraten en republikeinen hebben verschillende visies, ook op vlak van tabaksconsumptie. Dit kan resulteren in verschillende tabakregulaties tussen de staten, zoals hogere belastingen op sigaretten. Zo hebben de tien staten met de hoogste belastingen op sigaretten gestemd voor Joe Biden, een Democraat, en de tien staten met de laagste belastingen op Donald Trump, een Republikein (Riely 2021). Ook doorheen de tijd hebben staten met een Democratische gouverneur meer belastingverhogingen op sigaretten doorgevoerd dan die met een Republikeinse (Boonn 2021). Dit kan verklaren waarom er in sommige staten hogere belastingen zijn dan in anderen.

We verwachten dat model (1) ook na het toevoegen van prijsgerelateerde variabelen nog steeds een vertekend beeld zal geven. Een van de econometrische moeilijkheden die het model met zich meebrengt is endogeniteit (Baltagi et al. 2001). Dit wil zeggen dat de variabelen $C_{i,t-c}$ en $C_{i,t+c}$ gecorreleerd zijn met een variabele die niet in het model is opgenomen. Hierdoor kan het model een vertekend beeld geven en kan er dus een verkeerde conclusie getrokken worden (Becker et al. 1994, Stock et al. 2020). Om betere schattingen te maken is het belangrijk om enkele exogene variabelen toe te voegen. Een van deze variabelen is het inkomen. Inkomen kan namelijk een belangrijke factor zijn voor de consumptie van sigaretten. Een laag inkomen kan wijzen op een individu met een lage sociaal-economische status. Zoals gezien in de literatuurstudie, hebben deze individuen meer kans om te beginnen met roken en hebben ze het vaak moeilijker om te stoppen. We verwachten dus dat deze coëfficiënt negatief zal zijn en dat de consumptie hoger zal zijn bij een laag inkomen. Verder is het belangrijk om een controlevariabele toe te voegen die controleert voor de effecten van sigarettensmokkel. Hiervoor gebruiken we de gewogen som van grensprijzen van een pakje sigaretten. Als de aangrenzende staten van een bepaalde staat veel lagere prijzen hebben, dan zullen individuen meer geneigd zijn om hun sigaretten aan te kopen in de aangrenzende staten. De consumptie zal daardoor lager zijn in deze staat. Tot slot lijkt het ons relevant om religie in ons model op te nemen. Dit is de tijdsinvariante variabele 'mormon'. Voor mormonen is het namelijk verboden om alcohol, tabak, drugs, koffie of thee te consumeren. Indien een staat een grote mormoonse populatie heeft, zal dit dus mogelijk een negatief effect op de consumptie hebben.

Dit alles leidt uiteindelijk tot het volgende model:

$$C_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 C_{i,t-c} + \beta_2 C_{i,t+c} + \beta_3 \ln(P_{i,t}) + \beta_4 T_{i,t} + \beta_5 D_{i,t} + \beta_6 Y_{i,t} + \beta_7 \ln(Pn_{i,t}) + \beta_8 M_{i,t} + u_{i,t} \quad (2)$$

met

$C_{i,t}$ = consumptie in staat i en huidige periode t

c = lag of lead periode

$\ln(P_{i,t})$ = het logaritme van de prijs van een pakje sigaretten in staat i en periode t

$T_{i,t}$ = het percentage belastingen (federaal + staat) van de prijs van een pakje sigaretten per staat i en periode t

$D_{i,t}$ = politieke partij van de gouverneur per staat i en periode t

$\ln(Pn_{i,t})$ = het logaritme van de gewogen som van prijzen van sigaretten in aangrenzende staten per staat i en periode t

$Y_{i,t}$ = de mediaan van het huishoudelijk inkomen in staat i en periode t

$M_{i,t}$ = het aantal mormonen in staat i en periode t

$u_{i,t}$ = foutterm in staat i en periode t

Aan de hand van model (2) kunnen we direct verslaving en rationaliteit testen. Een goed is verslavend als een stijging van vroegere consumptie leidt tot een stijging van huidige consumptie, indien alle andere variabelen constant worden gehouden. In vergelijking (2) betekent dit dat $\beta_1 > 0$ en de mate van verslavendheid vergroot naarmate β_1 vergroot. Als dit het geval zou zijn kan er nog onderscheid gemaakt worden tussen een myopische en rationele verslaving. Myopische verslaving resulteert in een niet-significante coëfficiënt van $C_{i,t+1}$ of een waarde van 0 voor β_2 . Dit is tegenstrijdig met rationele verslaving waarbij β_2 wel statistisch significant is en een positieve waarde heeft (Chaloupka 1991, Becker et al. 1994, Hidayat et al. 2011). We nemen enkel de huidige prijs op in dit model. De theorie dat indien de prijs daalt, de consumptie zal stijgen, laat ons toe om de effecten van de vroegere en toekomstige prijs mee op te nemen in $C_{i,t-1}$ of $C_{i,t+1}$. Dit veroorzaakt bij rationele verslaafden een verhoogde huidige consumptie wanneer de toekomstige prijzen zullen dalen, aangezien de consument hierdoor meer zal consumeren in de toekomst en volgens model (1) zorgt dit bij $\beta_2 > 0$ voor een hogere huidige consumptie (Becker et al. 1994).

Om het beleid van prijsstijgingen te kunnen doorvoeren moet men weten hoe groot de prijselasticiteit van de vraag naar sigaretten is. De schattingen van de coëfficiënten kunnen hiervoor gebruikt worden. De korte termijn en lange termijn prijselasticiteit zijn respectievelijk als volgt: $\frac{dC_t}{dP_t} = \frac{2\beta_3}{[1-2\beta_2+(1-4\beta_1\beta_2)^{1/2}]}$ en $\frac{dC_\infty}{dP} = \frac{\beta_3}{(1-\beta_1-\beta_2)}$ (Becker et al. 1994, Baltagi et al. 2001).

Uit model (2) kunnen we afleiden dat een permanente prijsverandering een groter effect zal hebben op huidige consumptie dan een tijdelijke prijsverandering, aangezien toekomstige consumptie hierdoor ook beïnvloed wordt (Becker et al. 1994). Verder moeten prijswijzigingen in

een periode t , die in voorgaande periodes al voorspeld werden, een groter effect hebben op $C_{i,t}$ dan niet-voorspelde prijswijzigingen. In dit laatste geval vindt er een prijswijziging plaats in periode t , maar dit had de consument in de voorgaande periodes niet verwacht. Hij kon er niet op anticiperen waardoor het dus geen effect heeft op zijn consumptie beslissing in periode $t-1$. Indien de consument in periode $t-1$ wel verwachtte dat de prijs in periode t zou stijgen, kon hij daar wel op anticiperen. $C_{i,t-1}$ wordt dan wel beïnvloed wat bijgevolg een effect heeft op $C_{i,t}$. Bovendien is er ook nog een belangrijk verschil tussen korte- en langetermijnreacties op prijsveranderingen. De lange termijn heeft betrekking op alle toekomstige periodes, dus het lange termijneffect zal bijgevolg groter zijn. De verschillen tussen permanente en tijdelijke prijsveranderingen, voorspelde en niet-voorspelde prijswijzigingen en het verschil tussen korte en lange termijn reacties zullen groter zijn wanneer de coëfficiënten van vroegere en toekomstige consumptie, β_1 en β_2 , groot zijn (Becker et al. 1994).

In de descriptieve analyse (zie verder) hebben we voor elke staat de consumptie doorheen de tijd geanalyseerd. We zien dat hier een duidelijke dalende trend in de consumptie is. Vanaf de jaren '80, treedt er over het algemeen een daling op die zich blijft verderzetten tot 2018. Dit leidt tot non-stationariteit. Hierdoor zou het kunnen dat de resultaten in vorige modellen een vertekend beeld geven. Het is dus belangrijk dat we deze trend er uithalen. Dit doen we door de groei te bekijken in consumptie. Zo bekomen we detrended data. Volgend model is idem aan model (2) maar dan zonder een trend in de consumptie:

$$GC_{i,t,c} = \beta_0 + \beta_1 GC_{i,t-c,c} + \beta_2 GC_{i,t+c,c} + \beta_3 \ln(P_{i,t}) + \beta_4 T_{i,t} + \beta_5 D_{i,t} + \beta_6 Y_{i,t} + \beta_7 \ln(Pn_{i,t}) + \beta_8 M_{i,t} + u_{i,t} \quad (3)$$

met

$GC_{i,t,c}$ = groeipercentage van de consumptie vergeleken met de consumptie van c jaar geleden in staat i en huidige periode t

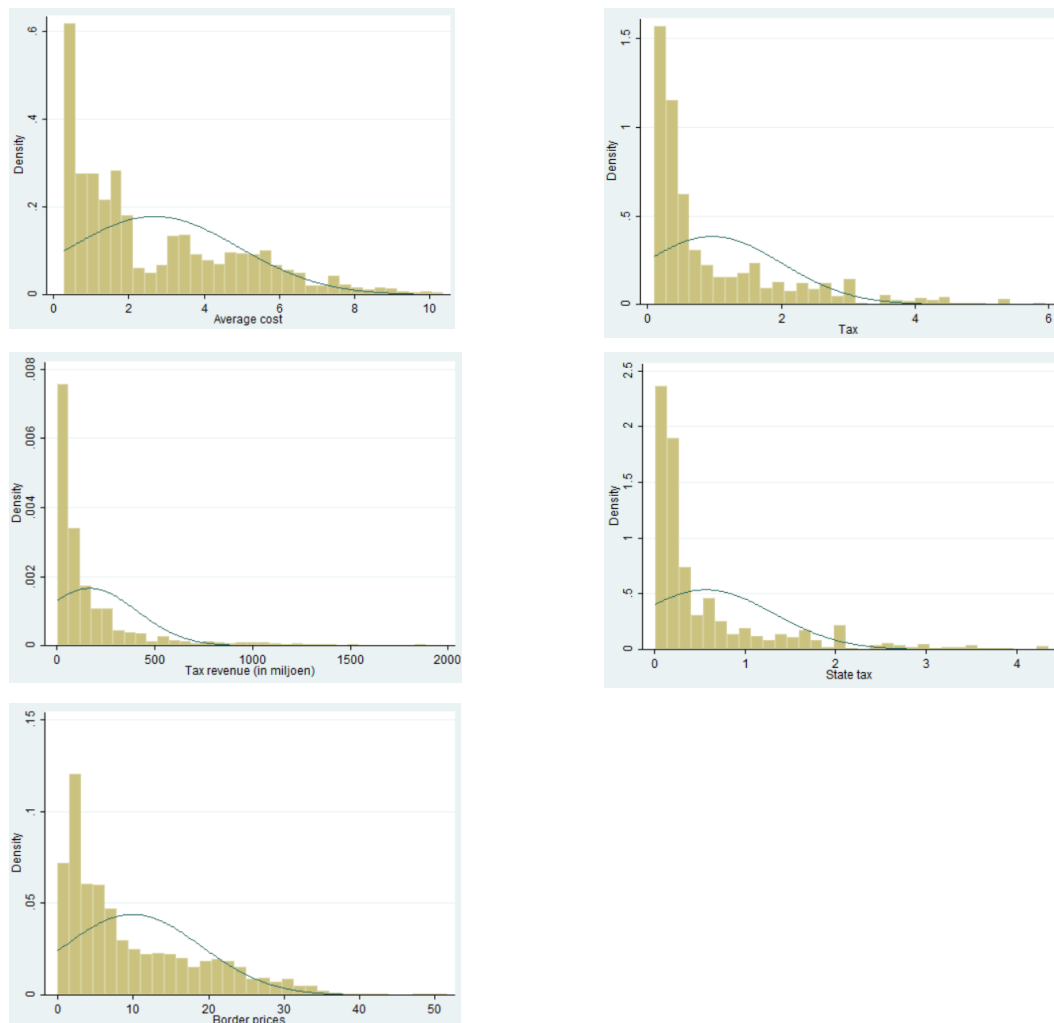
Tenslotte zijn er over de jaren en staten heen ook nog veel factoren die we niet opgenomen hebben in onze voorgaande modellen, maar wel gecorreleerd zijn met de consumptie of de prijs. Door het weg te laten van deze variabelen die een staat-specifiek (μ_i) of jaar-specifiek effect (λ_t) hebben, krijgen we mogelijk vertekende schattingen. Om deze vertekeningen tegen te gaan, gaan we werken met vaste effecten, ook wel het fixed effects model genoemd (Baltagi et al. 2001). Wanneer state-fixed effecten worden meegenomen, kan er niet meer gecontroleerd worden voor mormonen aangezien de variabele 'mormon' constant is doorheen de tijd. We zullen zowel voor model (2) als (3) een fixed effects model opstellen.

We verwachten in de bovenstaande modellen dat binnen elke staat de onafhankelijke variabelen gecorreleerd zijn met elkaar doorheen de tijd. Daarom gaan we in de bovenstaande modellen werken met clustered standard errors volgens staat.

4. Resultaten

4.1 Descriptieve analyse

Voordat we variabelen in concrete modellen gebruiken, is het belangrijk om te controleren of ze normaal verdeeld zijn. In onderstaande figuren zien we dat de variabele 'average_cost', 'tax', 'tax_revenue', 'state_tax' en 'border_prices' niet normaal verdeeld zijn. Daarom hebben we het logaritme van deze variabelen genomen, zodat ze wel normaal verdeeld zijn. Voor de variabele 'border_prices' krijgen we dan echter enkele ontbrekende waarden. Je kan namelijk het logaritme niet nemen voor de staten Alaska en Hawaï aangezien zij 0 hebben als waarden. Daarom hebben we de variabele opgeteld met de kleinste niet-nul waarde 0,309. Zo zijn er geen ontbrekende waarden meer wanneer we het logaritme nemen. De logaritmes van de variabelen noemen we respectievelijk 'ln_avcost', 'ln_tax', 'ln_tax_revenue', 'ln_state_tax' en 'ln_border_prices'. De verdeling van de overige en deze nieuwe variabelen en de belangrijkste descriptieve statistieken van de variabelen worden weergegeven in de appendix in respectievelijk figuur A1 en tabel B1.



Figuur 2: Histogrammen van de niet-normaal verdeelde variabelen

Noot: De blauwe lijn geeft een density plot weer

Uit onderstaande tabel 4 merken we op dat enkele variabelen sterk gecorreleerd zijn met elkaar. Zo is de kostprijs sterk negatief gecorreleerd met de consumptie. Dit is conform de wet van vraag en aanbod. De gemiddelde kostprijs is bovendien ook sterk (bijna perfect) positief gecorreleerd met tax (zowel de federal als state-tax). Dit is logisch aangezien een hoge taks de prijs voor een pakje sigaretten in de winkel verhoogt. Volgens het *Center for Disease Control & Prevention* vloeit er gemiddeld gezien 44,3% van de verkoopprijs van sigaretten naar de staat in de vorm van taksen en accijnzen (Centers for Disease Control and Prevention 2020). Verder is het inkomen negatief gecorreleerd met de consumptie, wat conform onze verwachtingen is. We hebben reeds besproken dat een lage socio-economische toestand rookgedrag stimuleert. Opvallend is dat het percentage mormonen in een staat zwak gecorreleerd is met consumptie. Je zou verwachten dat deze correlatie sterker is, aangezien mormonen vanuit hun geloof verboden worden om te roken. Een ander interessant gegeven is de correlatie tussen gemiddelde kost en de grensprijzen. Deze is namelijk zeer hoog: 0,666. Dit wil zeggen dat wanneer de prijs van een pakje sigaretten in een staat verhoogt of verlaagt, de prijs in de buurstaten ook zal verhogen of verlagen. Dit geldt ook andersom, een verhoging of verlaging van prijzen in buurstaten geeft een incentive aan de gouverneurs om de eigen prijs ook te verhogen of te verlagen. Een verklaring hiervoor is dat ze smokkelen willen tegengaan.

Tabel 4: Correlatietabel

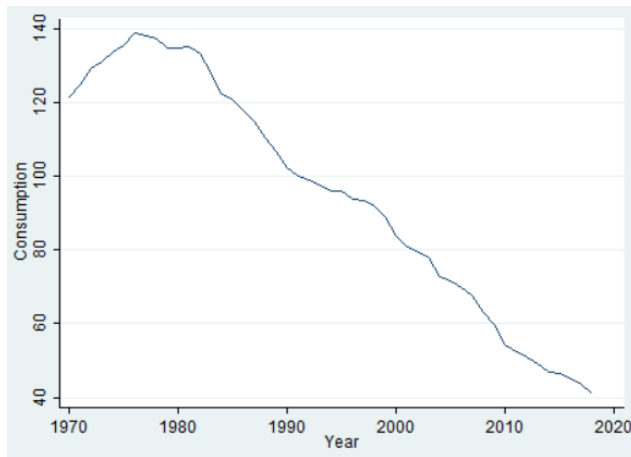
	average _cost	consumption	growth_cons umption	tax_percen tage	tax	tax_revenue	state_tax	democrat	border_ prices	income	mormon
average_cost	1										
consumption	-0,771	1									
growth_consum ption	-0.165	0.2188	1								
tax_percentage	0,651	-0,585	-0,1807	1							
tax	0,953	-0,735	-0,1748	0,803	1						
tax_revenue	0,430	-0,423	-0,1499	0,428	0,461	1					
state_tax	0,878	-0,698	-0,1978	0,796	0,960	0,476	1				
democrat	-0,027	0,114	-0,0334	0,074	0,042	-0,0450	0,082	1			
border_prices	0,666	-0,441	-0,0750	0,293	0,562	0,192	0,424	-0,027	1		
income	0,372	-0,348	-0,1044	0,311	0,376	0,186	0,405	0,051	0,148	1	
mormon	-0,011	-0,194	-0,0052	-0,031	-0,024	-0,153	-0,030	-0,121	0,023	0,083	1

Om een eerste analyse van de data te maken, hebben we de consumptie van sigaretten in de Verenigde Staten in functie van de tijd geplaatst (Figuur 3). We merken op dat de consumptie van sigaretten in de jaren '70 nog sterk stijgt. In 1976 bereikt de consumptie zijn hoogtepunt, met een consumptie van gemiddeld 138,75 pakjes per capita. De consumptie stagneert hierna enkele jaren vooraleer ze sterk zal dalen vanaf 1983. Deze daling zet zich voort tot op de laatste waarneming van onze dataset in 2018 en vormt dus een duidelijke negatieve trend. In dit jaar bedroeg de consumptie slechts 41,11 pakjes per capita, dat betekent een procentuele afname van 237%.

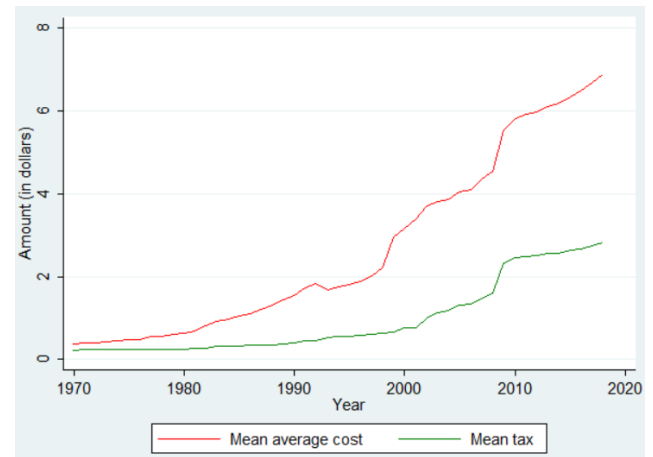
Figuur 5 toont het groeipercentage van de consumptie vergeleken met 5 jaar voordien. De evolutie van de consumptie sigaretten is hier goed uit af te leiden. Tot ongeveer 1980 is er een positief groeipercentage, wat ook blijkt uit figuur 3. Hierna volgen er nog enkel negatieve groeipercentages. Tussen 1990 en 1995 toont figuur 3 een daling in de consumptie, maar zoals figuur 4 ook toont is dit een minder sterke daling dan de andere jaren. Vandaar de stijging in figuur 4.

Een aanleiding tot de algehele daling is de sterke prijsverhoging van sigaretten. Deze prijsverhoging is vooral te wijten aan de taksen en accijnzen die overheden hebben geplaatst op de verkoop van tabak. Wanneer we de gemiddelde kostprijs per pakje in functie van de tijd zetten verkrijgen we de grafiek gegeven in figuur 4. In de jaren '70 kostte een pakje sigaretten gemiddeld tussen de 40 en de 60 dollarcent. De daaropvolgende jaren bleef de gemiddelde prijs vlot stijgen. Vanaf 1996 steeg de prijs nog sneller dan de jaren ervoor. Wat ons opvalt is dat er bijna nooit een prijsdaling is geweest op sigaretten. In 2018 kostte een pakje sigaretten in de VS gemiddeld 6,9 dollar, veertien keer zo veel als in de jaren '70.

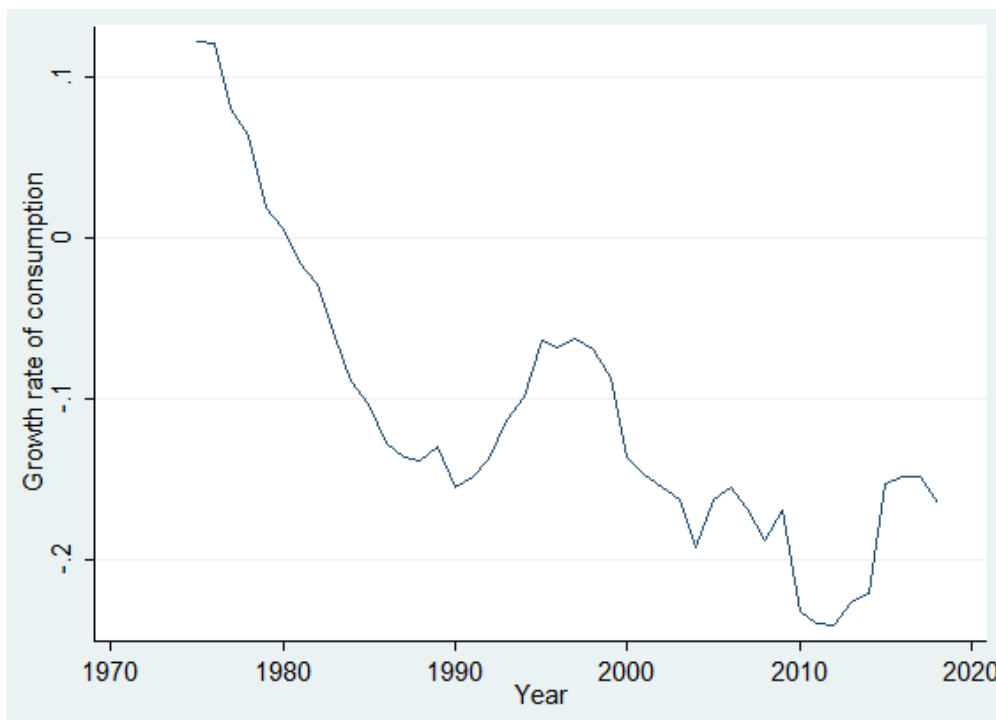
Een rookverbod in publieke gesloten plaatsen bleef lang uit in Amerika. In 1995, was California de eerste staat om een algemeen 'statewide' rookverbod te introduceren. Pas vanaf midden jaren 2000 volgden vele andere staten. Sinds juli 2018 geldt er in 38 staten en het District Columbia een algemeen rookverbod geldend in alle afgesloten werkplekken, restaurants en bars. Tien van deze staten hebben uitzonderingen gemaakt voor bijzondere gelegenheden en werkplekken. Zo mag er in deze staten gerookt worden in bijvoorbeeld hotels, casino's, privéclubs en 'cigar bars'. De regels hierover verschillen van staat tot staat. Hiernaast zijn er nog twaalf staten die geen algemeen rookverbod hebben in afgesloten werkplekken, restaurants en bars. Hoewel er hier op staatsniveau geen regels op zijn, hebben de meeste overheden op lokaal niveau wel regels getroffen in verband met roken in afgesloten ruimtes (ANRF 2021).



Figuur 3: Gemiddelde consumptie in de VS doorheen de tijd



Figuur 4: Gemiddelde taks en prijs per pakje sigaretten in de VS doorheen de tijd



Figuur 5: Het groeipercentage van de consumptie over 5 jaar doorheen de tijd, gemiddeld genomen over alle staten

Vervolgens zijn we op zoek gegaan in welke staten rookgedrag het hoogst en het laagst lag. We zochten een antwoord op de vraag: Heeft de geografische ligging van een staat een verband met het rookgedrag?

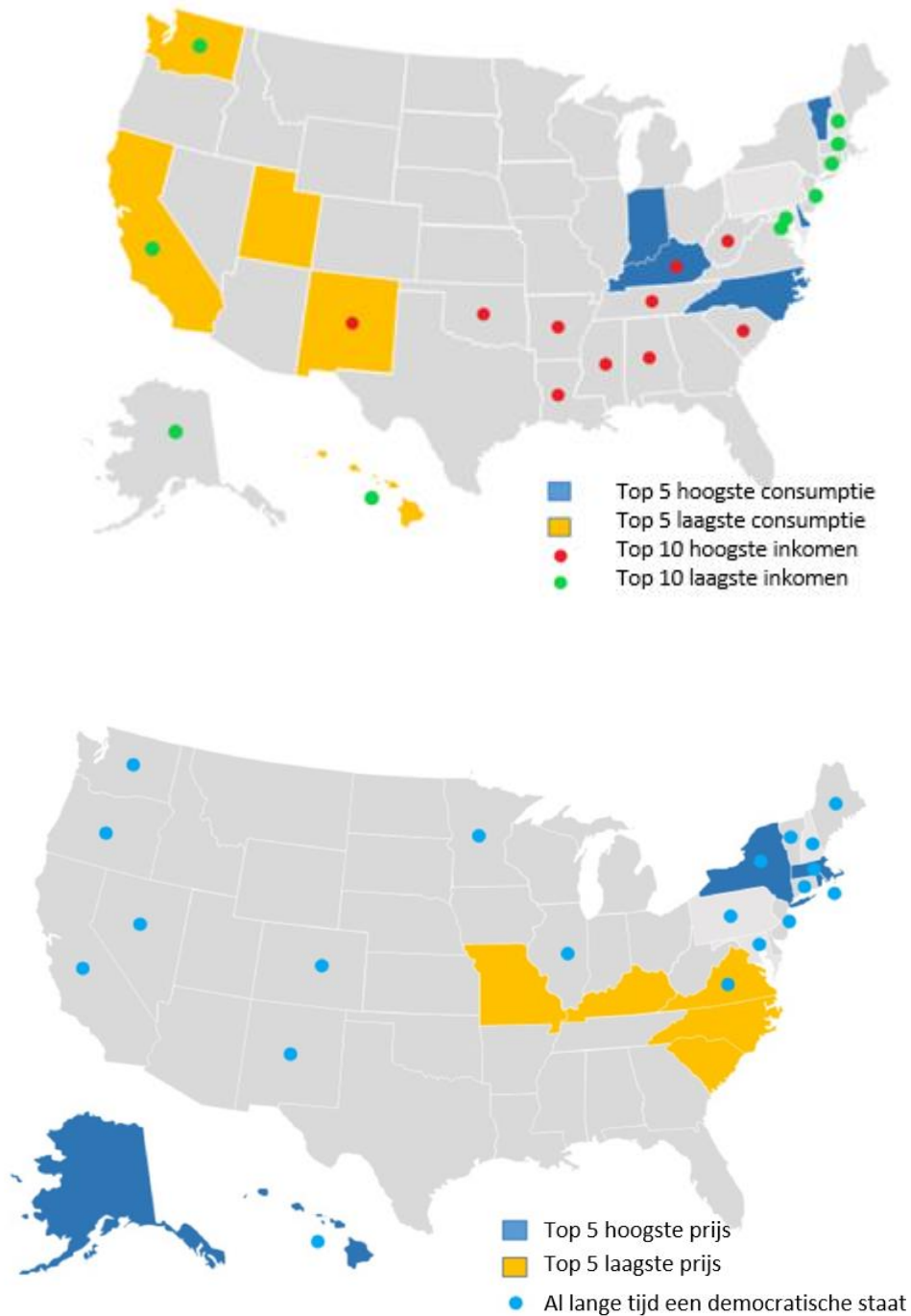
Tabel 5: Top 5 staten minste consumptie

	Staat	Consumptie (in pakjes sigaretten)
1	Utah	50,53
2	Hawaii	56,33
3	Washington	65,38
4	New Mexico	65,56
5	California	70,13

Tabel 6: Top 5 staten meeste consumptie

	Staat	Consumptie (in pakjes sigaretten)
1	New Hampshire	175,90
2	Kentucky	164,15
3	Delaware	133,32
4	North Carolina	130,68
5	Indiana	119,57

Uit tabel 5 en 6 kunnen we afleiden dat de vijf staten met de hoogste gemiddelde consumptie over de jaren heen respectievelijk de volgende zijn: New Hampshire, Kentucky, Delaware, North Carolina en Indiana. De staten met de laagste consumptie zijn respectievelijk: Utah, Hawaii, Washington, New Mexico en Californië. Op figuur 6 hebben we de vijf staten met de hoogste consumptie en die met de laagste consumptie aangeduid op een staatkundige kaart van de Verenigde Staten. We merken op dat de vijf staten met de meeste consumptie zich bevinden in het oosten van het land. De staten met de laagste sigarettenconsumptie bevinden zich eerder in het westen, op uitzondering van Hawaii, dat zich bevindt in het midden van de Stille Oceaan. Een mogelijke verklaring voor dit gegeven is het inkomen. In de staten waar het meest wordt gerookt ligt het mediaan huishoudelijk inkomen lager dan in de staten waar het minst wordt gerookt. Bovendien speelt de prijs van een pakje een grote rol op de consumptie. Dit wordt ook weergegeven in figuur 6.



Figuur 6: Geografische ligging top 5 staten met hoogste en laagste consumptie (boven) en geografische ligging top 5 staten met hoogste en laagste prijs per pakje (onder)

Omdat prijs hoog gecorreleerd is met de consumptie hebben we hetzelfde principe gevolgd voor de variabele 'average_cost' (zie tabel 7 en 8). De vijf staten met de hoogste gemiddelde prijs per pakje van 20 sigaretten zijn respectievelijk: New York, Alaska, Hawaii, Massachusetts en Rhode Island. De staten met het laagste gemiddelde zijn respectievelijk: North Carolina, Missouri, Kentucky, South Carolina en Virginia. Hierna hebben we opnieuw deze staten aangeduid op een

staatkundige kaart van Amerika. We merken op dat de staten met de laagste tabaksprijs zich bevinden in het Middenoosten. De staten met de hoogste prijs bevinden zich in het Noordoosten, Alaska en Hawaii buiten beschouwing gelaten. We stellen vast dat taksen en accijnzen een zeer grote rol spelen op de prijs. De accijnzen zijn het hoogst in de staten waar de sigarettenprijs het hoogst is. Andersom geldt dit ook: In Missouri bijvoorbeeld, de staat waar de gemiddelde sigarettenprijs het op een na laagst is, zijn de accijnzen het laagst van heel Amerika. In 2018 was de staatsbelasting per pakje volgens de *Tax Foundation* er slechts 0,17 dollar per pakje. (Cammenga 2018).

Tabel 7: Top 5 staten met laagste prijs per pakje

	Staat	Prijs (in dollars)
1	North Carolina	2,117
2	Missouri	2,119
3	Kentucky	2,127
4	South Carolina	2,162
5	Virginia	2,202

Tabel 8: Top 5 staten met hoogste prijs per pakje

	Staat	Prijs (in dollars)
1	New York	3,775
2	Alaska	3,555
3	Hawaii	3,512
4	Massachusetts	3,423
5	Rhode Island	3,396

4.2 Analyse modellen

De resultaten van de verschillende modellen staan in tabel 9. Hier zijn alle variabelen opgelijst met hun coëfficiënten en de standaardafwijking. Lege vakken zijn voor variabelen die niet in het model zijn opgenomen. Daarnaast geven we ook nog het aantal observaties mee. In de laatste twee rijen zijn de prijselasticiteiten voor elk model berekend op basis van vergelijkingen $\frac{dC_t}{dP_t} = \frac{2\beta_3}{[1-2\beta_2+(1-4\beta_1\beta_2)^{1/2}]}$ en $\frac{dC_\infty}{dP} = \frac{\beta_3}{(1-\beta_1-\beta_2)}$. De modellen waar geen fixed effects zijn gebruikt, zijn geanalyseerd aan de hand van pooled OLS. Bovendien zijn alle standaardafwijkingen geclusterd volgens staat. Bij model (1) en (2) is de huidige consumptie, $C_{i,t}$, de afhankelijke variabele en dus interpreteren we deze modellen op dezelfde manier. Model (3) heeft echter als afhankelijke variabele, het groeipercentage van de consumptie over c jaar. Dit is een belangrijk onderscheid met model (1) en (2) en dus mag model (3) niet rechtstreeks met de anderen worden vergeleken.

De eerste 4 regressies, dus model (1) en (2), bevestigen de theorie dat sigaretten rationeel verslavend zijn. Zowel de vroegere als de toekomstige consumptie zijn in alle modellen statistisch significant op 1% en positief gerelateerd met de huidige consumptie. De coëfficiënten van vroegere en latere consumptie verschillen nauwelijks tussen model (1) en (2) met beide een lag en lead periode van 1 jaar. Een mogelijke verklaring voor deze positieve resultaten is non-stationariteit. Zoals gezien bij de beschrijvende statistiek, volgt de consumptie een duidelijke

trend. Voorgaande en toekomstige consumptie volgen deze trend ook. Hierdoor zijn huidige, voorgaande en toekomstige consumptie gecorreleerd met elkaar en geven de coëfficiënten vertekende schatters. Bovendien zien we dat deze coëfficiënten steeds kleiner worden als we de lag en lead periode verhogen. Daarnaast merken we in regressie (5) op dat de coëfficiënten, β_1 en β_2 , zijn gedaald in significantie, meer nog: latere consumptie is niet meer statistisch significant. Uit de sterke afname in de grootte van de coëfficiënten en de afnemende significantie kunnen we concluderen dat er op lange termijn geen sprake is van rationele verslaving. Model (2) met een lag en lead periode van 10 jaar geeft nog wel aan dat sigaretten een verslavend goed zijn, maar we kunnen niet meer stellen dat de consumptie rationeel is.

Als we kijken naar de andere coëfficiënten in model (2) zijn ook hier nog interessante bemerkingsen. Zo zijn de coëfficiënten van de prijs en van de belastingen niet significant bij een lag en lead periode van 1 jaar, maar wel bij die van 5 jaar en 10 jaar. Beide coëfficiënten zijn in elk van deze regressies negatief, wat de economische basiswet, dat consumptie daalt bij een stijgende prijs, bevestigt. Bovendien nemen deze coëfficiënten steeds negatief toe. Op lange termijn hebben prijs en belastingen dus een groter effect op de consumptie dan op korte termijn. Over de variabele in verband met de politieke partij van de staat kunnen we weinig zeggen aangezien deze over alle regressies statistisch insignificant blijft.

Het inkomen toont een positief verband met de huidige consumptie en dit effect wordt groter naarmate de lag en lead vergroot. Dit is niet conform onze verwachtingen en conform de beschrijvende statistiek. Daarnaast zijn er nog de buurtprijzen en het aantal mormonen dat een rol speelt. De coëfficiënt van de buurtprijs is moeilijk te interpreteren aangezien deze bij regressie (2) en (3) een tegengesteld teken heeft. Bij de pooled OLS regressie is de coëfficiënt positief. Dit komt ook overeen met onze verwachtingen, aangezien een hogere prijs in de buurstaten een stimulans biedt om sigaretten aan te kopen in de "eigen" staat. Daardoor zal de consumptie in de desbetreffende staat hoger zijn. Daarentegen is deze coëfficiënt bij hetzelfde model, maar met fixed effects, negatief. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat wanneer een staat hun prijzen verhoogt, buurstaten hun prijzen ook zullen verhogen om smokkelen tegen te gaan. De consumptie zal hierbij in beide staten dalen. Bovendien wordt de coëfficiënt van de buurtprijs insignificant bij een grotere lag en lead periode. Op lange termijn kunnen we het effect van buurtprijzen op de sigarettenconsumptie dus niet bepalen. De variabele die het aantal mormonen in een staat representeert is enkel opgenomen in model (2) met pooled OLS. Deze is significant op 5% en negatief gerelateerd met de huidige consumptie. Dit is conform onze verwachtingen, aangezien het voor mormonen verboden is om te roken.

De regressies uit kolom 2 en 3 stellen beiden hetzelfde model voor, maar in kolom 2 is er met pooled OLS gewerkt en in kolom 3 met fixed effects. Veel verschil is er niet tussen deze regressies. De coëfficiënten van de vroegere en latere consumptie, verschillen zeer weinig en blijven significant tot op 1%. De coëfficiënten van de prijs en de belastingen veranderen wel veel, maar blijven nog steeds insignificant, net zoals de coëfficiënt van de democraten. Het inkomen vertienvoudigt ongeveer bij het fixed effects model en wordt ook significant op 5%. Ten slotte,

zoals eerder aangehaald, verandert de coëfficiënt van de buurtprijs van teken, maar ze blijft wel significant.

Wat de prijselasticiteiten betreft, kunnen we volgende bevindingen vermelden. Het eerste model geeft ons geen prijselasticiteiten, aangezien prijs niet opgenomen is in het model. De prijselasticiteiten geven aan met hoeveel procent de consumptie wijzigt bij een stijging van 1% in de prijs. De prijselasticiteiten lijken te bevestigen dat prijsverhogingen via belastingverhogingen een goede maatregel is om tabaksconsumptie terug te dringen. Ook bevestigt het de assumptie dat prijsstijgingen op lange termijn meer invloed hebben op de consumptie dan korte termijn. Door de stijgende coëfficiënt van de prijs bij grotere lags en leads, verhoogt ook de korte termijn prijselasticiteit. Bovendien hoe groter de lags en leads zijn, hoe meer de korte termijn prijselasticiteit de lange termijn prijselasticiteit benadert. Dit is logisch aangezien de korte termijn vergroot wordt naar respectievelijk een periode van 5 en 10 jaar.

Model (3), en dus regressies uit kolommen 6 tot 9, geeft andere interpretaties. Door de groei van consumptie te bekijken, nemen we de eerdergenoemde trend weg. Wat opvalt is dat de coëfficiënten in verband met de vroegere en latere consumptie (hier de vroegere en latere groeipercentages) van teken zijn veranderd en ook nog steeds significant zijn op 1%. Dit wil zeggen dat de groei van de huidige consumptie kleiner zal zijn dan de groei in het verleden en de toekomst, alle andere variabelen constant gehouden. De voorgaande en toekomstige consumptie hebben dus een negatief effect op de huidige consumptie. Dit spreekt de rationele verslavingstheorie tegen. Daarnaast valt op dat bij grotere lags en leads en dus een grotere periode waarover de groei wordt bekeken, de coëfficiënten steeds kleiner worden. Dit wil zeggen dat de effecten van voorgaande en toekomstige consumptie op huidige consumptie sterker zijn tussen aanliggende jaren. Hoe groter de tijdsspanne tussen de jaren, hoe zwakker de effecten van voorgaande en toekomstige consumptie op huidige consumptie zullen zijn. We kunnen dus stellen dat bij grotere leads en lags, de correlatie van de effecten zullen afnemen. Dit biedt een extra bewijs om de hypothese dat roken een rationele keuze is te verwerpen.

De prijs is enkel significant op 10% bij de regressie met pooled OLS en deze geeft aan dat bij hogere prijzen de daling in de consumptie groter zal zijn. De coëfficiënten van het percentage belastingen is wel over alle regressies significant en zijn ook negatief, wat dus ook de assumptie van de coëfficiënt van de prijs volgt. Ook bij model (3) zijn de coëfficiënten van 'democrat' niet statistisch significant. Het inkomen geeft afwisselende coëfficiënten. Ze zijn enkel in kolom 6 en 8 significant, maar in kolom 6 is ze negatief en in kolom 8 positief. Het is dus moeilijk om op basis van deze regressies een conclusie te trekken over de relatie tussen inkomen en sigarettensconsumptie. Verder zijn de coëfficiënten van de buurtprijzen en de coëfficiënt van het aantal mormonen in geen enkele regressie van model (3) significant. Hier hebben we dus ook onvoldoende bewijs om een conclusie te trekken.

Tabel 9: Regressies van modellen (1) - (3) met en zonder fixed effects

	Model (1) met c=1	Model (2) met c = 1	Model (2) met c = 1	Model (2) met c = 5	Model (2) met c = 10	Model (3) met c = 1	Model (3) met c = 1	Model (3) met c = 5	Model (3) met c = 10
	$C_{i,t}$, huidige consumptie	$C_{i,t}$, huidige consumptie	$C_{i,t}$, huidige consumptie	$C_{i,t}$, huidige consumptie	$C_{i,t}$, huidige consumptie	$DC_{i,t,c} =$ groei-percent age van de consumptie	$DC_{i,t,c} =$ groei-percent age van de consumptie	$DC_{i,t,c} =$ groei-percent age van de consumptie	$DC_{i,t,c} =$ groei-percent age van de consumptie
$C_{i,t-c}$	0,4939* (0,0014)	0,4898* (0,0027)	0,4812* (0,0068)	0,3413* (0,0349)	0,1571** (0,0642)				
$C_{i,t+c}$	0,5073* (0,0016)	0,5025* (0,0036)	0,4804* (0,0133)	0,2860* (0,0393)	-0,0800 (0,1481)				
$DC_{i,t-c}$						-0,1904* (0,0607)	-0,2165* (0,0591)	-0,3686* (0,0415)	-0,3100* (0,0388)
$DC_{i,t+c}$						-0,1946* (0,0626)	-0,2204* (0,0622)	-0,2947* (0,0355)	-0,4956* (0,0675)
$\ln(P_{i,t})$		-0,2294 (0,1599)	-0,8912 (0,6480)	-13,0178* (4,7813)	-29,9651* (8,7681)	-0,0083*** (0,0043)	-0,0257 (0,0220)	-0,0590 (0,0702)	-0,0742 (0,0743)
$T_{i,t}$		-0,0048 (0,0053)	-0,0111 (0,0130)	-0,2433* (0,0560)	-0,4055* (0,0841)	-0,0012* (0,0002)	-0,0012* (0,0003)	-0,0034* (0,0008)	-0,0033* (0,0009)
$D_{i,t}$		-0,1342 (0,0805)	-0,1205 (0,1107)	-0,3317 (0,8166)	1,1776 (1,3640)	-0,0051 (0,0035)	-0,0045 (0,0036)	-0,0053 (0,0121)	0,0099 (0,0097)

$Y_{i,t}$		0,0053 (0,0037)	0,0519** (0,0213)	0,4497* (0,0833)	0,4577* (0,1027)	-0,0003*** (0,0002)	-0,0002 (0,0004)	0,0033** (0,0013)	0,0011 (0,0010)
$\ln(Pn_{i,t})$		0,0538** (0,0245)	-0,6667* (0,2450)	-1,9064 (4,3585)	-5,2738 (8,5421)	-0,0002 (0,0027)	0,0186 (0,0219)	-0,0462 (0,0736)	-0,1269 (0,0814)
$M_{i,t}$		-0,7688** (0,3050)				-0,0094 (0,0057)			
Fixed effects	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
N	2397	1734	1734	1530	1275	1734	1734	1530	969
Korte termijn prijselasticiteit	/	-3,8391	-5,6827	-21,5395	-27,4302	/	/	/	/
Lange termijn prijselasticiteit	0	-29,7922	-23,2083	-34,9284	-32,4684	/	/	/	/

* significant op 1%; ** significant op 5%; *** significant op 10%; standaardafwijkingen zijn geclusterd per staat

Noot: Geclusterde standaardafwijking tussen haakjes.

5. Discussie en conclusie

Deze studie heeft een antwoord gezocht op de vraag of roken een rationele keuze of een verslaving is. Om deze vraag te kunnen beantwoorden hebben we eerst onderzocht wat het roken van sigaretten met het menselijk lichaam doet. Bij het roken komt via de longen de verslavende stof nicotine in de bloedcirculatie en de hersenen terecht. Deze stof zorgt voor een aangenaam, gelukkig gevoel. Na het roken daalt het nicotineniveau in het bloed, wat zal leiden tot ontweningsverschijnselen, zoals rusteloosheid. Naast nicotine bevat een sigaret ook additieven die de verslavende werking ervan vergroten. Ook conditionering speelt een belangrijke rol bij tabaksverslaving.

Hiernaast hebben we onderzocht waarom mensen beginnen met roken. De factoren die hier invloed op hebben, kunnen we opsplitsen in directe en indirecte factoren. Wanneer we naar directe factoren kijken, merken we op dat sociale steun een belangrijke rol speelt. Het ontbreken van een ontradende houding tegenover rookgedrag vergroot de kans op roken. Daarnaast kunnen negatieve gevoelens en een ongezonde levensstijl ook rookgedrag opwekken. Bij de indirecte factoren leren we dat de leeftijd waarop men begint te roken een grote rol heeft op het verdere verloop ervan. Hoe eerder men begint met roken, hoe meer kans op levenslang rookgedrag. Daarnaast is er ook een verschil in de sociaaleconomische status. Mensen met een lage sociaaleconomische status beginnen sneller met roken en blijven ook makkelijker roken. Dit blijkt ook uit de beschrijvende statistiek. Zo wordt er in de staten met een laag huishoudelijk inkomen het meeste gerookt.

Eens men een rookverslaving heeft opgebouwd, is het moeilijk om ervan af te geraken. Rokers zullen niet snel gemotiveerd raken om te stoppen door tabaksontmoedigende maatregelen. Ook wanneer men geen sociale steun krijgt of in een omgeving leeft waar veel gerookt wordt, is de kans groot dat men niet zal stoppen. De nicotineverslaving is vaak groter dan de motivatie om te stoppen waardoor men blijft roken.

We kunnen concluderen dat de literatuur onze hypothesen, dat nicotine voor het verslavende effect van sigaretten zorgt, maar dat naast nicotine er ook nog veel psychologische en socio-economische factoren rookgedrag beïnvloeden, bevestigt.

Tegenover rookgedrag als een verslaving, staat rookgedrag als een rationele keuze, ook wel rationele verslaving genoemd. Dit impliceert dat een roker zijn nut wil maximaliseren door de positieve en negatieve gevolgen van rookgedrag af te wegen op korte en lange termijn. Concreet betekent dit dat een roker zijn huidige sigarettenconsumptie laat afhangen van de consumptie in de voorgaande en toekomstige periode.

Om op de centrale onderzoeksvraag van deze thesis, of rookgedrag een verslaving of een rationele keuze is, te antwoorden hebben we zelf empirisch onderzoek gedaan met een dataset die het rookgedrag van de Amerikaanse bevolking van 1970 tot 2018 bevat. We hebben verschillende modellen getest om de theorie van rationele verslaving te testen. In overeenstemming met

eerdere resultaten van het BMG-model, zijn de coëfficiënten van voorgaande en toekomstige consumptie positief en statistisch significant. Deze coëfficiënten worden echter kleiner bij toenemende periode waarover de voorgaande en toekomstige consumptie wordt bekeken. Dit toont aan dat roken op korte termijn een vorm van rationeel verslavend gedrag vertoont, maar op lange termijn de rationaliteit verdwijnt. Echter als we analyseren hoe de consumptie gegroeid is ten opzichte van een voorgaande periode, zijn de coëfficiënten van de groei in voorgaande en toekomstige consumptie negatief. Hierbij wordt de huidige consumptie dus negatief beïnvloedt door de voorgaande en toekomstige consumptie. Dit alles geeft ons bewijs om onze hypothese te bevestigen: roken is een verslavend goed, maar het is geen rationele verslaving.

Toch moeten we een kritische bedenking plaatsen bij deze resultaten. Een consument is rationeel wanneer hij rekening houdt met alle gevolgen bij het maken van zijn consumptie beslissing. In deze modellen wordt er echter enkel rekening gehouden met economische- en prijsgerelateerde gevolgen. Er wordt enkel naar toekomstige prijzen gekeken en op basis daarvan bepaalt de consument zijn huidige consumptie. Uit de literatuur hebben we geconcludeerd dat er tal van andere factoren de beslissing om een sigaret te roken, beïnvloeden. Zo wordt de toekomstige gezondheidsimpact, het toekomstig inkomen, de toekomstige sociale situatie, ... niet in deze modellen opgenomen. Als een consument rationeel is, moet hij ook hier rekening mee houden en niet enkel met de prijs. De resultaten rond deze modellen kunnen dus afwijken van de werkelijkheid en men moet deze kritisch interpreteren en bediscussiëren. Om de conclusie, dat roken een verslaving is, te bevestigen, kan er verder onderzoek gevoerd worden naar myopische modellen. Myopische modellen kunnen meer bewijs opleveren om onze bevindingen te bevestigen.

Ook onderzochten we wat de overheid kan doen om tabaksconsumptie te verminderen. Volgens de literatuur is de prijs van een pakje sigaretten verhogen de meest efficiënte maatregel om rokers te motiveren om te stoppen met roken. Dit veronderstelden we ook in onze hypothese. Bovendien zal het jongeren ontmoedigen om te beginnen met roken. Op deze manier heeft de overheid toch invloed om het rookgedrag van de bevolking te verminderen. Op basis van de empirische analyses en de prijselasticiteiten kunnen we concluderen dat het verhogen van de taksen op een pakje sigaretten en bijgevolg de winkelprijs de tabaksconsumptie zal verlagen. Op korte termijn zijn de prijselasticiteiten laag en hebben prijs en belastingen een niet-significante negatieve invloed op de huidige consumptie. Op lange termijn zien we dat prijs en belastingen een grotere significante negatieve invloed hebben op de consumptie, zowel volgens de prijselasticiteiten, als de coëfficiënten in de regressies. We kunnen dus stellen dat een lange-termijnprijsverhoging een grotere invloed zal hebben dan een korte-termijnprijsverhoging. Bovendien bevestigen deze resultaten een economische basiswet: de consumptie daalt bij een stijgende prijs, in dit geval door een stijging in belastingen. Het verhogen van de accijnzen op tabak is bijgevolg een efficiënte manier om het rookgedrag van de bevolking te verminderen.

Daarnaast kunnen we ook aannemen dat de politieke voorkeur van een staat geen significante invloed heeft op de consumptie. Het inkomen daarentegen heeft wel een significante invloed,

namelijk een hoger inkomen zorgt voor een hogere consumptie. Dit spreekt de literatuur en de beschrijvende statistiek tegen dat personen met een lage sociaaleconomische status of een laag inkomen meer roken. Vervolgens hebben we de prijs van sigaretten van aangrenzende staten onderzocht. We bekomen hier tegengestelde resultaten voor, dus kunnen hier moeilijk een eenduidige conclusie over formuleren. Een mogelijke verklaring hiervoor is enerzijds dat een hogere prijs in de buurstaten een stimulans biedt om sigaretten aan te kopen in de "eigen" staat en de consumptie dus stijgt. Anderzijds kan ook gelden dat wanneer een staat hun prijzen verhoogt, buurstaten hun prijzen ook zullen verhogen om smokkelen tegen te gaan. Hierdoor zal de consumptie dan weer dalen. Daarbij komt nog dat over een langere periode het effect niet meer significant is. Ten slotte heeft godsdienst dan wel weer een significante invloed op de sigarettenconsumptie. Mormonen mogen volgens hun kerk geen tabak consumeren en dit blijkt ook uit de resultaten.

6. Referenties

- American Psychiatric Association. (2021). "Addiction and Substance Use Disorders." Retrieved 2021, from <https://www.psychiatry.org/patients-families/addiction/what-is-addiction>.
- ANRF. (2021). "Overview list – number of smokefree and other Tobacco-Related laws." 2021, from <https://no-smoke.org/wp-content/uploads/pdf/mediardlist.pdf>.
- Baltagi, B. H. and Griffin, J. M. (2001). "The Econometrics of Rational Addiction." *Journal of Business & Economic Statistics* **19**(4): 6.
- Bartal, M. (2001). "Health effects of tobacco use and exposure." *Monaldi archives for chest disease* **56**(6): 545.
- Becker, G. S., Grossman, M. and Murphy, K. M. (1994). "An Empirical Analysis of Cigarette Addiction." *The American Economic Review* **Vol. 84**(No. 3): 24.
- Benowitz, N. L. (2010). "Nicotine Addiction." *The New England journal of medicine* **362**(24): 2295-2303.
- Boonn, A. (2021). "STATE CIGARETTE TAX INCREASES SINCE JANUARY 1, 2002 (With Political Party of Sitting Governor & Legislature)." Retrieved 23 April, 2021, from <https://www.tobaccofreekids.org/assets/factsheets/0239.pdf>.
- Cammenga, J. (2018). "How high are cigarette taxes in your state?", 2021, from <https://taxfoundation.org/2018-state-cigarette-tax-rankings/>.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). "Economic Trends in Tobacco." from https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/economics/econ_facts/index.htm#:~:text=On%20average%2C%20federal%20and%20state,the%20retail%20price%20of%20cigarettes.
- Chaloupka, F. (1991). "Rational Addictive Behavior and Cigarette Smoking." *Journal of Political Economy* **99**(4).
- Hidayat, B. and Thabrany, H. (2011). "Are smokers rational addicts? Empirical evidence from the Indonesian Family Life Survey." *Harm reduction journal* **8**(1): 6-6.
- Hiscock, R., Bauld, L., Amos, A., Fidler, J. A. and Munafò, M. (2012). "Socioeconomic status and smoking: a review." *Annals of the New York Academy of Sciences* **1248**(1): 107-123.
- Holmes, T. J. (1998). "The State Border Data Set." from <http://users.econ.umn.edu/~holmes/data/BorderData.html>.
- Kaplan, J. (2020). "United States Governors 1775-2020." from <https://doi.org/10.3886/E102000V3>.
- Orzechowski and Walker (2014). "The Tax Burden on Tobacco: Historical Compilation, Volume 49." Centers for Disease Control and Prevention.
- Patterson, F., Lerman, C., Kaufmann, V. G., Neuner, G. A. and Audrain-McGovern, J. (2004). "Cigarette Smoking Practices Among American College Students: Review and Future Directions." *Journal of American college health* **52**(5): 203-212.
- Riely, A. (2021). "Cigarette Taxes and the Unconscious Antagonism of Class Politics." Retrieved 23 April, 2021, from <https://medium.com/@andrew.riely/cigarette-taxes-and-the-unconscious-antagonism-of-class-politics-572f9c85514c>.
- Rogeberg, O. (2004). "Taking Absurd Theories Seriously: Economics and the Case of Rational Addiction Theories." *Philosophy of Science*.
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (2020). *Introduction to Econometrics*. United Kingdom, Pearson.
- Talhout, R., Richter, P. A., Stepanov, I., Watson, C. V. and Watson, C. H. (2018). "Cigarette Design Features: Effects on Emission Levels, User Perception, and Behavior." *Tobacco regulatory science* **4**(1): 592-604.
- The World Bank. (2020, 05 October 2020). "The World Bank in Middle Income Countries." Retrieved 5 March, 2021, from <https://www.worldbank.org/en/country/mic/overview>.
- Tobacco Tactics. (2021, 02 March 2021). "Plain Packaging." Retrieved 5 March, 2021, from <https://tobaccotactics.org/wiki/plain-packaging/>.

Truth Initiative. (2017, 31 January 2017). "Tobacco is a social justice issue: Low-income communities." Retrieved 29 March, 2021, from <https://truthinitiative.org/research-resources/targeted-communities/tobacco-social-justice-issue-low-income-communities>.

Tyas, S. L. and Pederson, L. L. (1998). "Psychosocial factors related to adolescent smoking: a critical review of the literature." *Tobacco control* 7(4): 409-420.

US Census Bureau. (2018). "State Area Measurements and Internal Point Coordinates." from <https://www.census.gov/geographies/reference-files/2010/geo/state-area.html>.

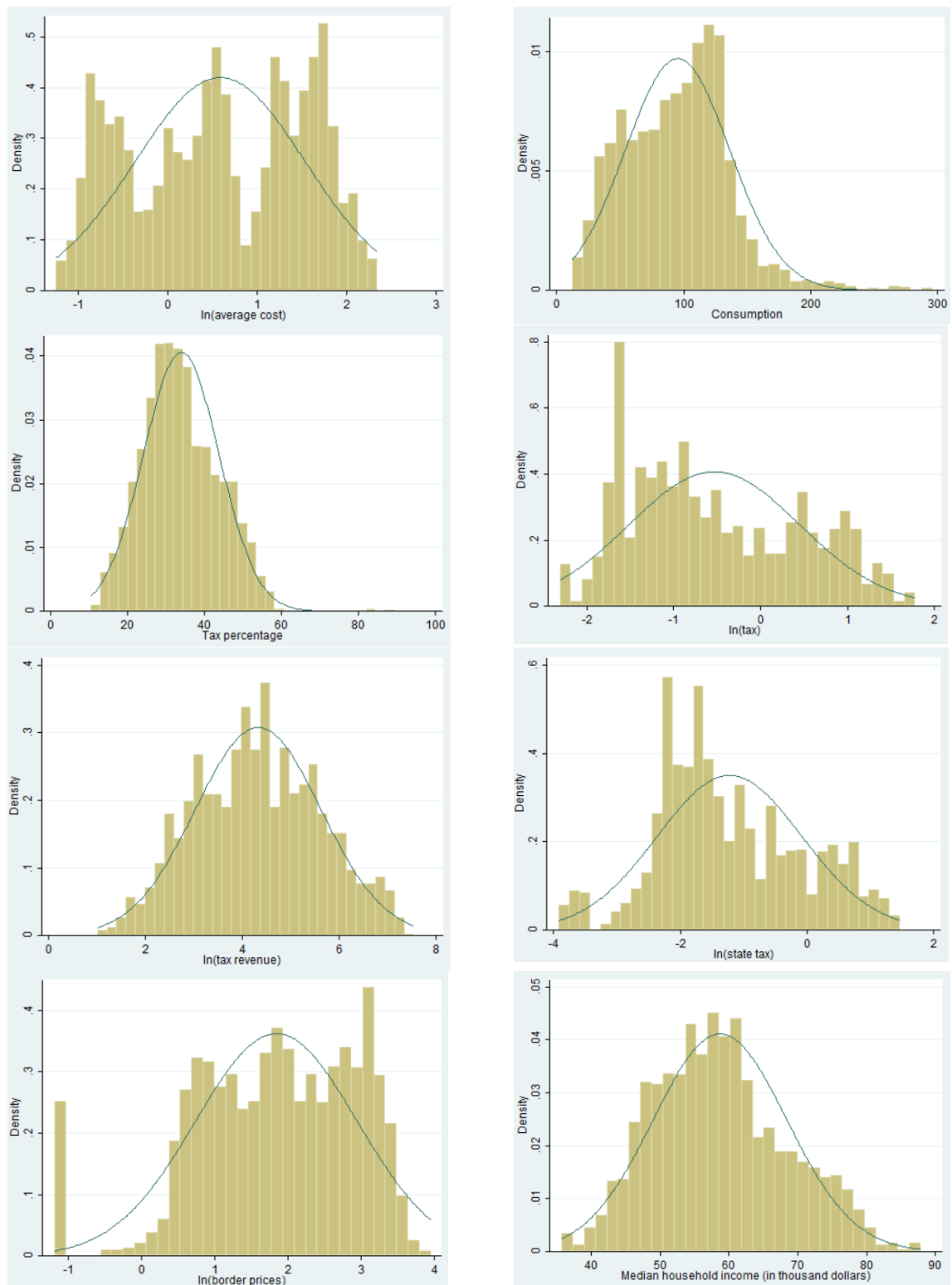
US Census Bureau (2020). Current Population Survey.

WHO (2019). "WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025."

World Population Review. (2021). "Mormon population by state 2021." from <https://worldpopulationreview.com/state-rankings/mormon-population-by-state>.

WorldAtlas. (2020). "Mormon Population By State." from <https://www.worldatlas.com/articles/mormon-population-by-state.html>.

7. Appendix



Figuur A1: Verdeling van de overige variabelen en de logaritmes van de variabelen

Tabel B1: Descriptieve statistieken

Variabele	Gemiddelde	Standaardafwijking	Minimum	Mediaan	Maximum	Skewness	Kurtosis	n
average_cost	2,678	2,238	0,287	1,781	10,376	0,959	3,056	2499
consumption	95,150	41,133	12,5	96,8	296,2	0,533	4,140	2499
growth_consumption	-0,219	0,059	-0,5887	-0,0191	0,6084	-0,3575	16,038	2448
state_tax	0,57	0,743	0,02	0,23	4,35	0,552	8,439	2499
tax	0,964	1,040	0,1	0,47	5,95	1,759	5,8	2499
tax_percentage	33,899	9,830	10,5	33	89,3	0,367	3,252	2499
tax_revenues	166,793	240,112	2,737	75,841	1887,613	2,749	11,46	2499
border_prices	9,906	9,075	0	6,473	51,756	1,107	3,533	2499
income	58,696	9,703	35,75	57,883	87,909	0,337	2,652	1785
mormon	0,0336	0,0941	0,0039	0,0081	0,6422	5,539	34,882	2499