

---

---

# Dekomponering af det nationale sundhedsniveau på tværs af EU i perioden 2000-2015

---

---

Speciale 2019

Mette Koch - Studienr.: 20143283  
Helle Hvid Kjær - Studienr.: 20145539  
Johanne Mark Rasmussen - Studienr.: 20145201

Aalborg Universitet  
Institut for Økonomi og Ledelse  
Fibigerstræde 2  
DK-9220 Aalborg





**AALBORG UNIVERSITET**  
STUDENTERRAPPORT

**Institut for Økonomi og Ledelse**

Fibigerstræde 2  
DK-9220 Aalborg  
[www.business.aau.dk](http://www.business.aau.dk)

**Titel:**

Dekomponering af det nationale sundhedsniveau på tværs af EU i perioden 2000-2015

**Projektperiode:**

Forårssemestret 2019

**Projektgruppe:**

2

**Deltagere:**

Helle Hvid Kjær  
Johanne Mark Rasmussen  
Mette Koch

**Vejleder:**

Tanja Gravesen

**Oplagstal:** 1

**Sidetal:** 143

**Afleveringsdato:**

3. juni 2019

*Projektets indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne.*

# Abstract

According to the literature, health is a significant factor when it comes to creating economic growth in an economy, and therefore, health is an interesting and relevant subject in economics and politics. But what is health, how can we define health, and which factors affect the level of national health? These questions serve as a framework for the issues explored in this project.

The purpose of this project is to estimate a health production function, at the macro level, based on the Grossman theoretical model, to determine which factors affect the national health level in the EU and to find which patterns can be observed across the EU countries.

Before estimating the health production function, the project has, based on the literature, decomposed the national health level, which is proxied by life expectancy at birth, into several economic, social and environmental factors. The project use panel data on 26 EU countries from 2000-2015 and controlling for individual country characteristics, with the use of the fixed effect method.

The results of the project indicate that the economic factors; the number of hospital beds and unemployment, along with the social factor, education, significantly increases the life expectancy and thus improve the national health level across the EU countries. The results also indicate at a higher significant level that the economic factors, GDP per capita and the food production index as well as the environmental factor, urbanization, have a positive effect on the national health level across the EU countries. Besides this the results show that the type of health system and the income level in a country is significant, for which factors that influence the national health level. Furthermore, the project also finds that the financial crisis in the middle of the timeframe has no significant effect on the gathered national health level in the EU.

Some of the relationships found were against the expectation of the theory, and this, as well as the topic of health in economic analysis, leads to a discussion of

the results, the model and the collected data frame. Every step in the process of this project may have an impact on the results. Through some econometric tests and model judgments, the model has done well through various robustness tests.

The project results can be used to determine the most efficient way of allocating limited resources for improving the overall health level by which factors are relevant for the policymakers. Improving the overall level of health may improve economic growth.

However, the model can be used to explain the variation in life expectancy at birth across the EU but is less good at explaining the quality of life, here other explanatory variables should be considered.

# Indhold

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Sundhed som begreb</b>	<b>5</b>
2.1	Definering af sundhed . . . . .	5
2.2	Sundhed fra et økonomisk perspektiv . . . . .	6
2.3	Sundhedssystemets opbygning . . . . .	8
2.4	Udvalgte sundhedsindikatorer . . . . .	11
2.5	Udviklingen i udvalgte sundhedsvariable . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Litteraturgennemgang</b>	<b>23</b>
3.1	Udvalgte sundhedsøkonomiske studier . . . . .	24
3.2	Andre relevante studier . . . . .	30
<b>4</b>	<b>En sundhedsproduktionsfunktion</b>	<b>35</b>
4.1	Grossmans sundhedsproduktionsfunktion . . . . .	35
4.2	Aggregeret sundhedsproduktionsfunktion . . . . .	37
4.3	Kritik af Grossman-modellen . . . . .	38
<b>5</b>	<b>Data og metode</b>	<b>39</b>
5.1	Projektets datagrundlag . . . . .	39
5.2	Metodiske overvejelser . . . . .	47
5.2.1	Paneldata . . . . .	47
5.2.2	Valg af økonometrisk metode . . . . .	48
5.2.3	Fravalg af økonometriske estimationsmetoder . . . . .	49
5.2.4	Fixed effekt estimation . . . . .	50
5.2.5	Modelkontrol og robusthedstests . . . . .	51
<b>6</b>	<b>Analyse</b>	<b>55</b>
6.1	Præsentation af baselinemodellen . . . . .	55
6.1.1	Økonometriske betingelser . . . . .	56

6.2	Resultater af baselinemodellen . . . . .	60
6.3	Delanalyser . . . . .	67
6.3.1	Sundhedssystemer i EU . . . . .	67
6.3.2	Opdeling af EU på tværs af indkomstgrupper . . . . .	75
6.3.3	Finanskrisens effekt på sundhedsniveauet i EU . . . . .	80
6.3.4	Udskiftning af sundhedsindikatoren . . . . .	85
6.3.5	Sunde leveår som sundhedsindikator . . . . .	90
6.4	Opsummering af projektets analyse . . . . .	95
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>97</b>
7.1	Valg af variable . . . . .	97
7.2	Håndtering af missing data . . . . .	100
7.3	Projektets model . . . . .	101
7.4	Projektets resultater . . . . .	104
7.5	Projektet sammenholdt med litteraturen . . . . .	109
7.6	Projektet i et bredere perspektiv . . . . .	112
<b>8</b>	<b>Konklusion</b>	<b>115</b>
	<b>Litteraturliste</b>	<b>118</b>
<b>A</b>	<b>Detaljer om forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita</b>	<b>126</b>
<b>B</b>	<b>Søgebilag</b>	<b>129</b>
<b>C</b>	<b>Dataoversigt</b>	<b>130</b>
<b>D</b>	<b>Modelkontrol</b>	<b>133</b>
D.1	Heteroskedasticitet . . . . .	133
D.2	Seriel korrelation . . . . .	134
D.3	Tværsnitsafhængighed . . . . .	134
D.4	Plots . . . . .	135
D.5	Panel unit root tests . . . . .	136
<b>E</b>	<b>Modeller</b>	<b>140</b>
E.1	Fixed effekt og first difference . . . . .	141
E.2	Fixed effekt og random effekt . . . . .	142
E.2.1	Hausman test . . . . .	143

# Kapitel 1

## Introduktion

Økonomisk udvikling er og bliver et interessant og relevant emne, da vækst i økonomien er medvirkende til, at aktivitet og velstandsniveau i den enkelte økonomi vedligeholdes. En del af spørgsmålene omkring økonomisk vækst omhandler, hvordan denne skabes og reguleres, så der både er en kontinuerlig fremgang samt udvikling i alle dele af økonomien. Inden for økonomiske tankegange er der forskellige meninger omkring, hvilke komponenter der er vækstfremmende og dermed hvilke faktorer, der kan ændres på for at sikre økonomisk udvikling (Bank of England (2019)) (Boldeanu and Constantinescu (2015)).

En faktor, der har fået en vigtig og væsentlig betydning i denne diskussion, er sundhed. Eksisterende litteratur viser, at der findes en kausal sammenhæng mellem sundhed og økonomisk udvikling (Morris et al. (2012)) (McPake and Normand (2008)). Dette understøttes af akademiske studier, som finder, at sundhedsniveauet har en signifikant positiv sammenhæng med den økonomiske vækst (Swift (2011)) (Bloom et al. (2004)). Det er derfor ikke undrende, at sundhedsøkonomiske problemstillinger tiltrækker sig stigende opmærksomhed og interesse fra økonomer og politikere, hvilket kan ses i sammenhæng med, at sundhedsvæsenet fylder mere og mere i samfundsøkonomien (Pedersen (2013), s. 17). Ifølge tal fra OECD i 2013 repræsenterer sundhedssektoren i Den Europæiske Union (EU) ca. 10 % af EU's samlede BNP, 15 % af de offentlige udgifter og 8 % af den samlede arbejdsstyrke er beskæftiget i denne sektor (Poulsen (2017)). Ovenstående argumenter understøtter, at sundhedssektoren har en relativ stor betydning for samfundsøkonomien, hvilket også kan ses ved den øgede interesse for sundhedsvæsenet, som er steget i takt med en fortsat vækst i sundhedsudgifterne (Pedersen (2013), s. 26).



I Europa-Kommissionens investeringsplan for Europa fra 2014 afspejles sundhedssektorens vækstpotentiale, da investeringen i sundhedssektoren bl.a. skal bidrage til den økonomiske vækst gennem big data, forskning i ny medicin og diagnosticering samt social infrastruktur (Poulsen (2017)). International forskning viser desuden, at velovervejede offentlige investeringer i uddannelse, sundhed og infrastruktur er vigtige for den økonomiske vækst (Produktivitetskommissionen (2004), s. 18). Herudover viser undersøgelser, at en forbedret sundhed blandt medarbejderne har en sammenhæng med øget effektivitet og produktivitet på arbejdspladsen (Mortensen (2018)) (Munch (2015)).

Der er derfor ikke mangel på litteratur og kilder, der understøtter, hvorfor sammenhængen mellem sundhed og økonomisk vækst er vigtig for samfundsøkonomien, samt hvorfor forbedret sundhed har effekt på økonomisk vækst og fremgang.

Det kan på baggrund af ovenstående gennemgang slås fast, at sundhed er en betydelig faktor, og at interessen for denne er steget. Men hvad er sundhed? Og hvis sundhed er så vigtig for den økonomiske udvikling, hvad skal der så til for at forbedre den?

Først vil det være essentielt at få defineret sundhed, men en entydig definition af denne har vist sig at være tilnærmelsesvis umulig at finde. Selvom en entydig definition og opgørelse er vanskelig at nå frem til, findes der flere bud på mulige opgørelser.

Et eksempel på hvordan sundhed kan opgøres, er ifølge World Health Organization (WHO): *Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity* (WHO (1948)). Dette er en forholdsvis bred definition, som kan være vanskelig at arbejde med i praksis, da den indeholder flere dimensioner af sundhed. Dog kan det være vanskeligt at definere en mere klar definition, da denne ofte er præget af bagvedliggende holdninger og synsvinkler (Alban et al. (2009), s. 27-28). Midlertidigt må der derfor nøjes med proxies eller antagelser om, at sundhed kan opfattes som en given opgørelse, hvis det ønskes brugt i en økonometrisk analyse.

Det er ikke uden grund, at økonomer verden over ofte tager til takke med de kvantitative mål for sundhed, der findes. Ovenstående argumenter danner belæg for, at sundhed er en faktor, der har effekt på økonomisk vækst og generelt er positiv for økonomien. Derfor må nogle af de vigtigste spørgsmål også være, hvordan påvirkes sundheden, og hvad er den mest effektive måde at allokere ressourcerne på for på den måde at forbedre det nationale sundhedsniveau?

Der kan findes frem til, hvilke komponenter som har en reel effekt på sundheden, hvis der sker en dekomponering af det nationale sundhedsniveau. Denne dekomponering kan ske på baggrund af en sundhedsproduktionsfunktion. Et geografisk område som har været mindre belyst i litteraturen indenfor dette emne er EU. Derudover er EU et område, der består af nationalstater, som på mange måder er sammenlignelige men stadig forskellige. Derfor finder projektet netop dette område interessant at undersøge.

Mennesket er et af de vigtigste ressourcer i økonomien, så derfor er det vigtigt at vide, hvad der skal til for at øge dets sundhedsniveau, så både befolkningen og økonomien kan få gavn af dette. Det at vide i hvilket omfang hver enkelt komponent bidrager til forbedring af sundhedsniveauet, kan være medvirkende til at hjælpe de politiske beslutningstagere med at træffe beslutninger og udforme mere hensigtsmæssige politikker, som har den størst mulige effekt på sundheden og den samfundsøkonomiske udvikling i EU.

Tilsammen danner det et interessant grundlag for en analyse af projektets problemstilling, som ud fra ovenstående indledningsvis undren er formuleret som følgende:

*Hvilke faktorer har på baggrund af en sundhedsproduktionsfunktion effekt på det nationale sundhedsniveau i EU, samt hvilke forskellige mønstre kan der observeres EU-landene imellem?*

## Opgavestruktur

For at kunne besvare projektets problemstilling vil projektet være struktureret således, at der i kapitel 2 først vil være en beskrivelse af sundhedsbegrebet. Herunder bl.a. en beskrivelse af hvad sundhed er, hvem der har ansvaret for sundheden, samt hvordan sundhed kan opgøres. Dette leder videre til litteraturgennemgangen i kapitel 3, hvor relevante studier, som har undersøgt samme emne vil blive præsenteret. I det efterfølgende kapitel 4 vil der være en gennemgang af projektets teoretiske fundament, som tager udgangspunkt i Michael Grossmans sundhedsproduktionsfunktion, og danner ramme for projektets videre analyse. Herefter følger en beskrivelse af projektets data og metode i kapitel 5, hvor projektets overvejelser om bl.a. valg og fravalg af data samt metode gennemgås. Dette leder videre til projektets analyse i kapitel 6, hvor projektets baselinemodel først introduceres samt kontrolleres. Dernæst vil der være en præsentation samt analyse af modellens resultater. I den videre analyse opstilles en række delanalyser. Analysen leder videre til kapitel 7, hvor en diskussion af analysens resultater, gyldighed og andre relevante faktorer diskuteres. Dette efterfølges af en konklusion i kapitel 8, hvor projektet afrundes med en endelig besvarelse af problemstillingen.

# Kapitel 2

## Sundhed som begreb

Sundhed er et begreb, der har været bredt diskuteret i diverse samfundsdebatter igennem de seneste årtier, hvilket ikke er uden relevans, da det er et interessant emne, som konstant er i udvikling. Men hvad er sundhed?

### 2.1 Definerings af sundhed

Sundhed findes i flere dimensioner og størrelser. Sundhed har i sig selv ikke en stor værdi, da værdien af sundhed kommer idet, der opleves fordele i hverdagen, som en øget sundhed giver versus fravær af sundhed. Værdien har dog tendens til at variere fra individ til individ, da der kan være forskel på, hvor stor værdi den enkelte tillægger en given sundhedstilstand. Her har individer forskellige og varierende præferencer for værditillægningen (Alban et al. (2009), s. 30-31).

Der findes et utal af begreber og parametre, som forsøger at forklare eller afdække sundhedsbegrebet. Tages der udgangspunkt i WHO's sundhedsdefinition, som indledningsvist blev nævnt, er sundhed "*en tilstand af komplet fysisk, psykisk og socialt velvære og ikke blot fravær af sygdom og lidelse*" (WHO (1948)). Definitionen kan dog være vanskelig at arbejde med i praksis, da begreberne i definitionen kan have forskellig betydning alt efter holdning og synspunkt (Alban et al. (2009), s. 27). WHO's definition bliver derfor stadig kritiseret for at være upraktisk, men dog mener de fleste forskere inden for sundhedsrelateret livskvalitet, at definitionen stadig skal være guideline for værdisætningen af sundhed (Pedersen (2013), s. 152).

Der findes ikke en endegyldig definition af sundhed. Der bruges dog ofte de to grundlæggende begreber prævalens og incidens, som anvendes, når hyppig-

heden af sundhed eller mangel derpå skal måles. Prævalens refererer til andelen af en population, som har eller havde en given tilstand eller sygdom på et givent tidspunkt. Incidens er derimod et mål for nye tilfælde af en given tilstand eller sygdom i en given tidsperiode, og kan derved anvendes som en risiko (Overvad (2011)).

Ud fra mængden af forskellige sundhedsfaktorer og synspunkter på sundhed er sundhed et begreb, der er svært at definere og det handler nok i virkeligheden om, hvilket perspektiv der ses ud fra. Et humanistisk perspektiv vil måske helt afvise, at det skulle være muligt at måle samt opgøre sundhed, mens et samfundsvidenskabeligt synspunkt vil være mest interesseret i grupper og adfærd (Pedersen (2013), s. 153). Derfor har de bagvedliggende holdninger til den definition af sundhed, der vælges altid en betydning for, hvordan der kan måles og arbejdes med sundhed i et økonomisk perspektiv (Alban et al. (2009)), s. 27-28).

## 2.2 Sundhed fra et økonomisk perspektiv

Sundhed er også interessant set ud fra et økonomisk perspektiv. Som nævnt i indledningen er der empiriske beviser på, at et øget sundhedsniveau har positive effekter på den økonomiske udvikling i en økonomi. Herudover kan sundhed betragtes som et marked, der på en unik måde kan analyseres igennem økonomiske forklaringsmodeller og herigennem opnå en vis sammenhæng til andre økonomiske faktorer (Phelps (2013), s. 1-27). Der er bl.a. derfor flere økonomiske incitamenter til at forbedre sundhedsniveauet.

Økonomi handler ofte om markeder samt udbud og efterspørgsel efter goder. Sundhed kan også betragtes som et marked, der også udbydes og efterspørges. Det adskiller sig dog fra de fleste andre goder (Alban et al. (2009), s. 27). Indenfor økonomi er der ofte interesse i at måle og se på udviklingen af sundhedsniveauet overfor andre økonomiske faktorer. Ofte er der herudover også interesse i at bestemme, hvad sundheden måles op imod. Dette kan fx være produktiviteten eller effektiviteten i en økonomi, som kan forbedres igennem et øget sundhedsniveau. Det kræver dog, at det er muligt at måle befolkningens sundhedsniveau. Med andre ord ønskes der at se på sundhed som en målbar faktor, der kan forbedres og derigennem forbedre økonomien. Dette kræver oftest, at der findes et kvantificerbart mål for sundheden.

Det kan dog være vanskeligt at opgøre sundheden i én målbar faktor, som

let kan anvendes i en økonomisk analyse. Der kan være flere faldgruber ved at måle sundheden set ud fra et økonomisk perspektiv, idet der ved sundhed er behov for en fællesskala, hvor alle sundhedstilstande kan måles og opgøres på samme skala. For at gøre dette må der benyttes en flerfaglig og tværviden-skabelig indsats. Problematikkerne ved målingen af sundhed kan ifølge Alban et al. (2009) opridses i fem problempunkter: For det første er sundhed som begreb værdiladet, hvor definition og holdning har betydning for måling og resultater. For det andet er der mange former og dimensioner for ikke-sunde tilstande for hvert individ, som alle bør måles på en og samme skala. Det tredje problempunkt er, at det for det meste er utilstrækkeligt at rangordne forskellige sundhedstilstande. Det fjerde punkt er, at der ofte vil være forskellige behov for indekseringer af sundhedstilstande alt efter, hvad formålet med målingen af sundhed er. Det femte og sidste problempunkt, der opstilles, er, at sundheds-væsenet ikke altid kun har behov for øget sundhed, men også er interesserede i uddybende information og kvalitet (Alban et al. (2009), s. 28).

Da sundhed ofte opgøres i kvalitative enheder, kan denne faktor være vanskelig at inddrage i en kvantitativ analyse. Derfor tyer mange økonomiske analyser til de mere målbare dele af sundheden som bl.a. spædbørnsdødelighed eller forventet levetid, hvilket er kvantitative tal, der kan opgøres og måles samt være svære at tage fejl af. Benyttelsen af kvantitative sundhedsindikatorer gør de økonomiske analyser mere sikre og robuste ift. resultaterne, men det er ikke nødvendigvis den mest hensigtsmæssige måde at opgøre sundhed på. Indenfor det seneste årti er der tilmed kommet mere fokus på indre sundhed og den psykiske del af et godt helbred, hvilket gør det endnu vanskeligere, når sundheden skal måles og opvejes til et tal eller en enhed. Økonomisk set indgås der ofte kompromis ift. at opgøre sundhed på en bestemt kvantificerbar og målbar måde for at kunne inddrage den i en analyse (Morris et al. (2012), s. 254-285).

Det er vigtigt, at resultater fra økonomiske analyser tolkes med en vis forsigtighed, da sammenhænge fra analysen langt fra behøver at være entydige. Specielt indenfor sundhedsverdenen er der flere faktorer, der påvirker hinanden. Tilstedeværelsen af økonomiske analyser fx regressionsanalyser på sundhedsmæssige områder gør det dog muligt at sammensætte og analysere tal og data indenfor sundhedsverdenen og finde en sammenhæng heraf, som kan bruges både i et økonomisk og sundhedsmæssigt henseende. Dette kan skabe værdi for flere fagområder, hvorfor det også bør være vigtigt og stadig hensigtsmæssigt at udføre økonomiske analyser.

En anden væsentlig faktor indenfor sundhedsøkonomiske analyser er at identifi-

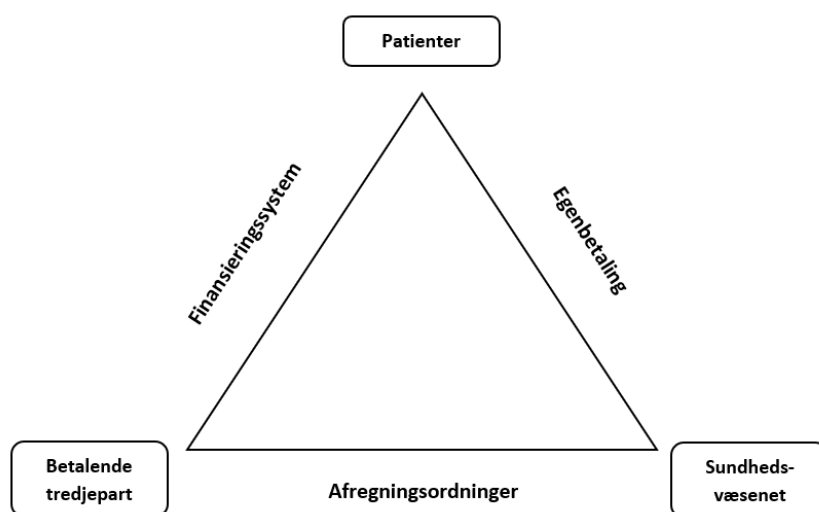
cere, hvor ansvaret for sundheden ligger, hvilket nedenstående afsnit vil forsøge at se nærmere på.

## 2.3 Sundhedssystemets opbygning

Et andet essentielt spørgsmål og diskussionspunkt under emnet sundhed er, hvem der har ansvaret for befolkningens sundhed. Som nævnt i ovenstående afsnit spiller fravær af sundhed en rolle ikke kun for individet men også for de sociale omgivelser, arbejdspladsen og i sidste ende samfundet. Men hvilke af disse parter har ansvaret for at fastholde et højt sundhedsniveau, også i tilfælde af hvis der opstår en situation med fravær af sundhed? Dette spørgsmål og tilhørende diskussion vil af naturlige årsager ofte afhænge af sundhedssystemet og kulturen i den givne økonomi, hvor økonomier ofte afskiller sig fra hinanden.

Ifølge Kjeld Møller Pedersen findes der dog nogle fællestræk, som kan skildres igennem trepartsmodellen ”jernetrekanten” (Pedersen (2013), s. 29), som er illustreret i nedenstående figur 2.1.

**Figur 2.1:** Trepartsmodellen ”jernetrekanten”



*Kilde: Figuren er egen fremstilling inspireret af Pedersen (2013), s. 30*

I jernetrekanten består ethvert sundhedsvæsen af tre parter: patienter, sundhedsvæsenet og en betalende tredjepart. Patienterne er de, som efterspørger, mens sundhedsvæsenet er udbyderen, og finansieringssystemet er betaleren. I en

analyse er det betydeligt, at der også lægges vægt på både parternes adfærd samt mekanismerne mellem parterne (Pedersen (2013), s. 29-31).

Hvis der kastes et blik på de nationale sundhedssystemer blandt EU-landene, er det ligeledes tydeligt, at alle medlemslandene ikke benytter den samme model, samt ansvaret for sundhed er forskelligt fordelt alt efter, hvilken økonomi der ses på. De forskelligartede sundhedssystemer afspejler de samfundsmæssige valg, der er truffet i de enkelte økonomier (European Commission (2017)). Generelt er sundhedssystemerne på tværs af EU organiseret og styret på flere forskellige måder (Odone and Soldi (2017), s. 1), men på trods af de både finansielle og organisatoriske forskelle mellem sundhedssystemerne i EU bygger de i høj grad på fælles værdier, som er anerkendt af EU-Rådet i 2006 (European Commission (2017)).

Ifølge Kjeld Møller Pedersens model er det specielt den finansierende tredjepart, der adskiller de forskellige økonomiers sundhedsvæsen og gør sundhedssystemerne til noget særligt. Der findes fire elementære former for finansierings-systemer: skattefinansiering, hvor sundhedsvæsenet ofte finansieres igennem det offentlige via skatter, socialforsikring, som forsikres igennem bl.a. sygekasser, forsikringsbaseret finansiering samt en blandingsform, der kombinerer forskellige finansieringssystemer. Foruden de grundlæggende finansieringssystemer er der tre økonomiske mekanismer, som binder de tre parter i jerntrekanten sammen, egenbetaling, afregningsordninger samt en bidragsmekanisme til finansiering (Pedersen (2013), s. 29-31).

Indenfor samfundsvidenskaben ligger der ofte en interesse i at klassificere sundhedssystemer, således at der kan laves opdelinger og sorteringer af landene. Dette kan bl.a. ses ved, at OECD i 1987 valgte at lave en opdeling af velstående vestlige økonomier ud fra tre typer af sundhedssystemer: *national health service*, *social insurance model* og *private insurance model* (Wendt (2009)) (Böhm et al. (2012), s. 4).

En anden måde, hvorpå det har været forsøgt at opdele økonomier i grupper efter typen af sundhedssystem er i et studie af Thomson et al. (2009). Her inddeles 27 EU-lande i tre grupper ud fra, hvilket finansieringssystem der anvendes i de enkelte land. Kroatien er ikke medtaget i dette studie, da landet først bliver medlem af EU i 2013 (Folketingets EU-Oplysning (2019)). De tre typer af finansieringssystemer, som landene opdeles efter, er *social insurance*, *taxed financed* og *out-of-pocket financed*, hvor størstedelen af EU-landene anvender social forsikring mens færrest anvender et out-of-pocket finansieringssystem. Et andet studie af Wendt (2009) forsøger ligeledes at opdele EU-landene efter forskellige sundhedssystemer, hvor det er 15 EU-lande, som i stedet opdeles ved



at adressere de enkelte landes serviceydelser og adgang til pleje (Wendt (2009)) (Böhm et al. (2012), s. 6). Wendt (2009) finder, at Grækenland og Holland ikke kan indplaceres i nogle af de tre kategorier, da de ikke passer ind i nogle af disse. De restende 13 EU-lande kan inddeles i følgende kategorier: *health service provision-oriented type, universal coverage - controlled access type* og *low budget - restricted access type* (Wendt (2009)).

Der er flere forskellige måder at opdele sundhedssystemerne i EU på, da der kan benyttes og tages udgangspunkt i en række forskellige kriterier. Ifølge Odone and Soldi (2017) kan der bl.a. tages udgangspunkt i den måde sundhedssystemerne er finansieret på, typen af udbydere samt betalere, afhængighed mellem sundhedssystemet og markedsmekanismen eller fremherskende type hospitalsstyrelse (Odone and Soldi (2017), s. 3-5). Typen af hospitalsstyrelse kan være en anvendelig måde at inddele sundhedssystemerne på, idet de institutionelle indstillinger i EU, hvor sundhedsfaciliteter på tværs af EU ofte kan være subnationale, og en decentralisering af sundhedsvæsenet er hyppigt associeret med en decentralisering af hospitalssystemet (Odone and Soldi (2017), s. 5). Dette har ledt frem til fem sundhedssystemgrupperinger: *Decentral, delvist decentraliseret, operativt decentraliseret, hovedsagelig centraliseret* og *centraliseret* (Odone and Soldi (2017), s. 9-14).

Litteraturen viser dermed, at der er flere forskellige fremgangsmåder og resultater ift. at få inddelt og klassificeret sundhedssystemerne i EU. Hvilken metode der er den mest hensigtsmæssige, er dog vanskelig at svare på. Imidlertid kan Kjeld Møller Pedersens jerntrekant benyttes til at danne et overordnet billede af sundhedsvæsenet.

Ifølge Kjeld Møller Pedersens jerntrekant er det patienterne, der efterspørger sundheden. Men dette er ikke ensbetydende med, at de er de eneste, som har interesse i et højt sundhedsniveau. Den finansierende tredjepart kan have en række omkostningsmæssige incitamenter ift. ønsket om et højt sundhedsniveau. Udover forskellige finansieringssystemer bør der også tages højde for forskellige afregningssystemer (Pedersen (2013), s. 35), hvilket fx kan være måden, hvorpå læger aflønnes - aflønnes de pr. patient, eller blot for at være til rådighed - er det kvaliteten eller produktiviteten af arbejdet, der belønnes?

Jerntrekanten kan ses som et skelet for de forskellige sundhedsvæsener, og kan betragtes som en forsimplet model, der nemt kan moderniseres. Modellen skaber en god forståelse for moderne sundhedsvæsener, et overblik over de tre parter samt indsigt i de forskellige grundlæggende mekanismer parterne imellem. Herigennem kan modellen benyttes til at danne grundlag for argumenter og synspunkter om, hvor ansvaret for sundheden ligger. Hver part i modellen

har forskellige incitamenter ift. ønsket om et højt sundhedsniveau, hvilket kan være med til at forklare, at der findes forskellige udgaver af modellen alt efter, hvilken økonomi der er tale om. Der kan også være differentierende argumenter alt efter, hvilke mål der findes i det givne sundhedsvæsen.

Ovenstående gennemgang har været medvirkende til at skabe forståelse for begrebet sundhed og dennes anvendelse i økonomiske analyser men også for opmærksomhedspunkter og faldgruber. Herudover er der blevet introduceret til jerntrekanten, som har givet en grundlæggende forståelse for sundhedssystemets opbygning. På baggrund af forskellige incitamenter hos modellens parter kan der dannes individuelle udgaver af jerntrekanten, hvilket kan lede til differentierende sundhedssystemer. Forskellige bud fra litteraturen viser, hvordan sundhedssystemer på tværs af EU kan defineres. Dette projekt vil ligeledes forsøge at forholde sig til forskelligheden af sundhedssystemerne i EU i en senere analyse og diskussion. I nedenstående afsnit vil nogle af de essentielle sundhedsfaktorer gennemgås.

## 2.4 Udvalgte sundhedsindikatorer

Når der ses på diverse analyser, undersøgelser og generel litteratur om sundhed, er der forskellige bud på, hvordan sundhed kan beskrives og opgøres. I dette afsnit vil de mest relevante sundhedsfaktorer for dette projekt blive beskrevet.

### Kvalitetsjusterede leveår (QALY)

Historisk set har sundhed omhandlet det at overleve, hvorfor begreber som levetid og dødelighed førhen har kunne dække begrebet sundhed, men i de seneste år har dette ikke været fyldestgørende nok (Pedersen (2013), s. 151-153). Derfor har bl.a. WHO og Verdensbanken arbejdet med at lave indikatorer, som sammenvejer flere sundhedsindikatorer for den nationale sundhed i ét samlet mål (Juel et al. (2006), s. 56), hvoraf bl.a. QALY er opstået (Pedersen (2013), s. 151-153).

Kvalitetsjusterede leveår er et centralt sundhedsøkonomisk emne (Pedersen (2013), s. 151), og bruges i stigende grad som måleenhed i sundhedsøkonomiske analyser. Den engelske betegnelse er quality-adjusted life years, som har forkortelsen QALY (Juel et al. (2006), s. 69). Begrebet er opstået på baggrund

af, at sundhed er blevet set som en kombination af funktionsevne<sup>1</sup> og adfærd. Beregningen af QALY er restlevetiden ganget med den udregnede QALY-score, som er en skala mellem nul og én, hvor en QALY-score på én indikerer perfekt sundhed, mens en QALY-score på nul indikerer død (Ehlers (2013)). Dermed vil det kun være et år med perfekt helbred, som har samme værdi som et kalenderår. QALY værdisætter dermed levetiden, idet der justeres for den helbredsmæssige kvalitet af et leveår, hvilket vil sige, at QALY udtrykker leveår med godt helbred (Juel et al. (2006)), s. 69).

QALY kan anvendes på flere niveauer både i den kliniske beslutningstagen, evaluering af sundhedsprogrammer samt i befolkningsstudier. Der er som tidligere beskrevet fordele ved at anvende QALY, idet den er i stand til at håndtere flere dimensioner af sundhed på én gang. QALY er blevet rost for at have et solidt teoretisk fundament og har en fordel ved sin anvendelighed i økonomiske evalueringer (Alban et al. (2009), s. 125-126).

På trods af at QALY er en af de mest komplicerede og fyldestgørende opgørelser for sundhed, har den ligeledes sine metodiske udfordringer, svagheder og kritikpunkter (Pedersen (2013), s. 151). Herunder er den bl.a. blevet kritiseret for ikke at kunne være et udtryk for den samlede nytte i sundhedsvæsenet. Derudover har nogle undersøgelser vist, at individer kan have tendens til ikke at svare konsistent på spørgsmålene i spørgeskemaet, som danner grundlag for opgørelsen. Desuden kræver QALY-metoden, at der er et konstant bytteforhold imellem livskvalitet og livslængde, men der er undersøgelser, som viser, at dette ikke forbliver konstant gennem hele livet (Alban et al. (2009), s. 126-128).

Der findes dog også andre helbredsindikatorer, som kombinerer både helbredstilstand og dødelighed, og på den måde er et summarisk mål for nationens sundhedsniveau. Verdensbanken og WHO har bl.a. siden 1993 støttet udviklingen og anvendelsen af indikatoren disability adjusted life years (DALY) (Juel et al. (2006), s. 70), hvor én DALY kan betragtes som et tabt år med sundt liv (Health Knowledge (2019)) (WHO (2019d)). Dermed kan DALY betragtes som et mål for den samlede sygdomsbyrde, hvor der er justeret for tabt tid ved for tidlig død samt tid levet med funktionsbegrænsninger (Paoli (2010)). DALY kan betragtes som en måling af kløften mellem den nuværende sundhedstilstand i nationen overfor den ideelle sundhedssituation, hvor befolkningen er fri af sygdom og handicap samt ikke oplever for tidlig død (WHO (2019d)).

---

<sup>1</sup>Funktionsevnen skal forstås som, i hvor høj grad individet er i stand til at opfylde livets forskellige roller og aktiviteter (Pedersen (2013), s. 152)

Dermed kan DALY anvendes til at estimere det samlede antal år, som er gået tabt pga. specifikke årsager og risikofaktorer (The Institute for Health Metrics and Evaluation (2019)). Til udregningen af DALY benyttes desuden alders- og sygdomsvægte, og DALY måler dermed afstanden fra det faktisk mål af levetid op imod det højeste opnåede mål af forventet levetid. Et kritikpunkt af DALY er, at der benyttes et teoretisk maksimum for levetid og helbredstatus, da det kan give et urealistisk billede. Der har desuden været en voksende modstand mod at benytte DALY i studier af sygdomsbyrde (Juel et al. (2006), s. 56-57 + 71).

DALY og QALY er beslægtede, men den største forskel er, hvordan livskvaliteten udtrykkes, da DALY udtrykker det som et tab, hvorimod QALY udtrykker det som en gevinst (Paoli (2010)). Derudover er metoderne ift. opgørelser og beregninger forskellige, hvilket betyder, at resultaterne også er forskellige og dermed ikke sammenlignelige (Juel et al. (2006), s. 70). Forskellene bundes bl.a. i, at DALY anvender standardvægte baseret på beregninger fra eksperter, hvorimod QALY er baseret på præferencerelaterede foranstaltninger (Paoli (2010)), og dermed baseret på et stærkere empirisk grundlag (Juel et al. (2006), s. 70).

Det er dog ikke kun QALY og DALY, som kan benyttes som en indikator for det nationale sundhedsniveau. Af andre mål, der kombinerer helbredstilstand og dødelighed, kan bl.a. nævnes: health adjusted life expectancy (HALE), potential years of life lost (PYLL) og healthy life years (HLY). HALE er et udtryk for en sund forventet levetid, som beregnes ud fra den forventede levetid, hvor der tages højde for dødelighed og sygdom (The Institute for Health Metrics and Evaluation (2019)) (Health Knowledge (2019)) (Paoli (2010)). PYLL er relateret til DALY og HALE, da denne indikerer de potentielle tabte livsår ved at se på den gennemsnitlige dødsalder ift. den gennemsnitlige forventede levetid (Health Knowledge (2019)) (OECD (2019)). HLY viser det gennemsnitlige antal år, en person forventes at kunne leve uden sundhedsrelaterede aktivitetsbegrænsninger (Paoli (2010)). Dermed er denne faktor en indikator for antal sunde leveår, da det er en indikator for helbredsforventningen, som kombinerer information om dødelighed og sygdom (Eurostat (2019b)). En stigning i HLY er et mål i EU's sundhedspolitik (Eurostat (2019c)), da dette vil have samfundsøkonomiske påvirkninger. HLY kaldes undertiden også for disability-free life expectancy (DFLE) (Eurostat (2019b)).

## Forventet levetid

Forventet levetid, som på engelsk kan udtrykkes som life expectancy, er en indikator, som anvendes som proxy for sundhed i flere empiriske analyser, der medtager en sundhedsproduktionsfunktion.

Forventet levetid ved fødslen kan ifølge The World Bank opgøres som det gennemsnitlige antal leveår ved fødslen, som en nyfødt forventes at leve. Dette beregnes ud fra det herskende dødelighedsniveau, som er gældende på det givne fødselstidspunkt, og medregner dermed dødelighedsmønstret for alle aldersgrupper på det givne tidspunkt. Dermed vil der fremkomme et øjebliksbillede af det pågældende dødelighedsmønster for befolkningen på det givne tidspunkt. Den forventede levetid vil dermed ikke nødvendigvis afspejle det faktiske dødelighedsmønster, som personer vil opleve i deres liv (The World Bank (2019b)).

Opgørelsen af den forventede levetid afhænger typisk af flere faktorer, hvilket også er en del af problematikken omkring denne opgørelsesmetode. Herudover ses der ofte et politisk mål om at forbedre netop denne faktor, men at der også er et trade-off imellem at tilføje flere år til livet og at tilføre mere kvalitet ind i de år, der er at gøre med. Herudover er der også ofte fokus på at mindske uligheden i sundhed, hvortil der bruges en del ressourcer, som ikke nødvendigvis afspejler sig i dette tal for hele økonomien, selvom det for en del af befolkningen er steget (Pedersen (2013), s. 25-26). Der er flere forslag til, hvilke forskellige faktorer, der påvirker den forventede levetid. Dette kan være sundhedsvæsenet, forebyggende sundhedsfremme herunder trafik og miljø, livsstil, levevilkår og velfærd. Det vanskelige rent økonomisk er at måle samt vurdere, hvilke af disse der har den største effekt (Pedersen (2013), s. 143).

## Spædbørnsdødelighed

Dødelighedsindikatorer som fx den forventet levetid samt dødelighedstal for forskellige aldersgrupper kan betragtes som indikatorer for sundhedsstatusen i et land (The World Bank (2019c)). Ifølge Nixon and Ulmann (2006) citeret af Fayissa and Traian (2013) er spædbørnsdødelighed dog en bedre proxy for økonomiens sundhedsstatus end forventet levetid, da spædbørnsdødelighed er stærkere forbundet til sundhedssystemet. Derudover kan dødelighed være medvirkende til at identificere udsatte grupper og befolkninger, og er ligeledes en hyppigt anvendt faktor i analyser af socioøkonomisk udvikling på tværs af lande (The World Bank (2019c)).

Spædbørnsdødeligheden er opgjort som antal spædbørn, som dør, inden de når 1-årsalderen, og variabelen er ofte opgjort pr. 1000 levendefødte spædbørn det givne år (The World Bank (2019c)). Spædbørnsdødeligheden kan dog også opgøres på andre måder. En anden måde er neonatal dødelighed, som er dødeligheden for nyfødte, og kan opgøres som antallet af nyfødte, der dør inden de bliver 28 dage gammel, og denne variabel opgøres også ofte pr. 1000 levendefødte i det givne år (The World Bank (2019c)). Hvis der ses på den neonatale spædbørnsdødelighed, vil denne variabel typisk være påvirket af fødselsvægt og fødselsdefekter, mens spædbørnsdødeligheden inden for det første år i højere grad vil blive påvirket af infektionssygdomme (Fayissa and Traian (2013)).

En af problemstillingerne ved at anvende spædbørnsdødelighed som proxy for det nationale sundhedsniveau er, at der især i mellem-indkomstlande kan være en underregistrering af spædbørnsdødsfald, hvilket kan medføre, at de registrerede tal ikke er repræsentative ift. den faktiske dødelighed for aldersgruppen, og dermed er medvirkende til forkerte og upræcise analyser samt konklusioner. Desuden kan opgørelsen af spædbørnsdødeligheden dække over store nationale forskelligheder indenfor fx geografiske eller sociale grupper (Langer et al. (1990)), som dermed ikke vil blive tydeliggjorte.

Derudover kan det fremføres, at hvis der ses på en befolknings sundhed ud fra levetid eller dødelighed, kan der være risiko for, at der ikke i tilstrækkelig grad bliver taget højde for ikke-dødelige sygdomme og kvaliteten af de levendes helbred. Dog fremhæves det, at udvælgelsen af en proxy for en befolknings sundhedstilstand altid må afhænge af datatilgængeligheden og den offentlige interesse (Juel et al. (2006), s. 56).

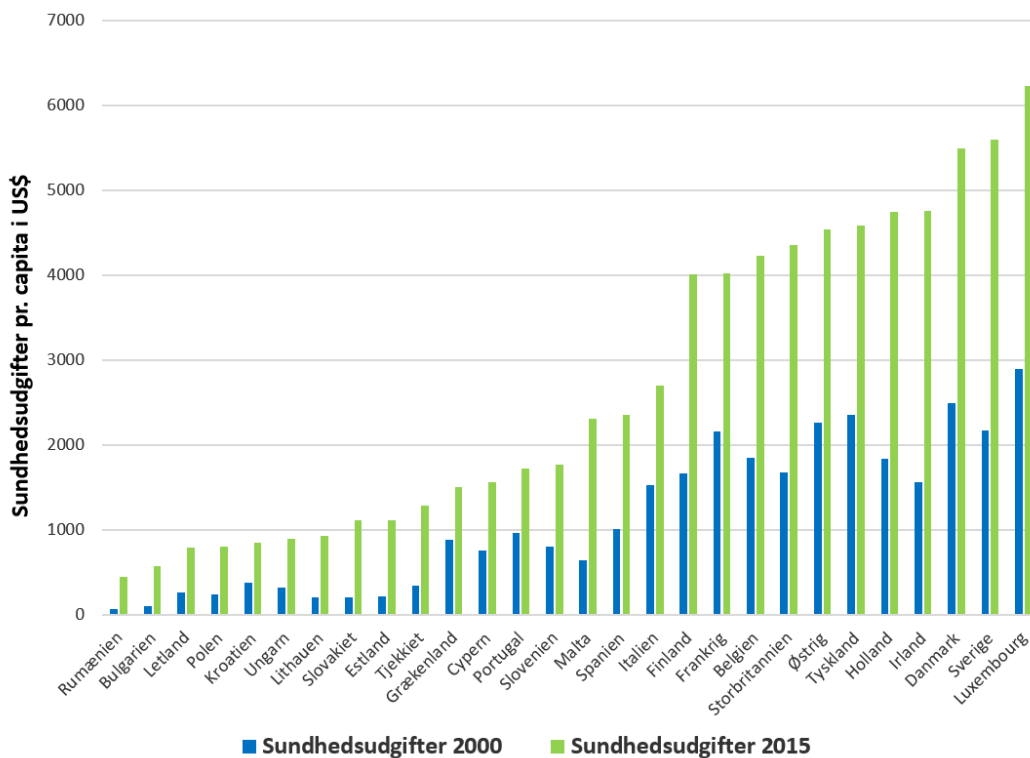
## 2.5 Udviklingen i udvalgte sundhedsvariable

Det kan være interessant at se på, hvordan forskellige sundhedsfaktorer har udviklet sig over tid, og hvordan de spiller sammen med andre variable. Derfor vil der i dette afsnit forsøges at give et indblik i forskellige trends samt udvikling indenfor en række udvalgte sundhedsfaktorer i EU efter årtusindeskiftet. Dette kan lede frem til, at der dannes et overblik over mønstre, eller indlede til uddybende spørgsmål om forskelle, udsving eller andre uforudsigelige trends.

Ses der først på sundhedsudgifterne pr. capita, er der indenfor EU stor forskel på, hvor mange penge der bruges på sundhed pr. capita i landet. Nedenstående figur 2.2 viser nuværende sundhedsudgifter pr. capita i EU28 opgjort i 2000 og

2015. Sundhedsudgifterne er opgjort i US dollars og inkluderer sundhedsudgifter til varer og services, både offentlige og private, der er forbrugt i løbet af året.

**Figur 2.2:** Sundhedsudgifter pr. capita år 2000 og år 2015



Kilde: Figuren er egen fremstilling baseret på tallene i tabel A.1 i appendix A. Data er anvendt fra *The World Bank (2019d)*

Ud fra ovenstående figur ses det tydeligt, at der er forskel på sundhedsudgifterne pr. capita, både når der ses inden for EU, men også når der ses på år 2000 ift. år 2015. Det er specielt de østeuropæiske lande, der har lave sundhedsudgifter pr. capita ift. det resterende EU. Det er fx lande som Rumænien, Bulgarien, Letland og Polen, der i 2015 har de laveste sundhedsudgifter pr. capita i EU, imens lande som Luxembourg, Sverige og Danmark har de højeste sundhedsudgifter pr. capita. En af årsagerne til denne forskel kan være, at sundhedsydelser generelt i Østeuropa er billigere end i de øvrige lande. Det kan også have en væsentlig betydning, hvilket sundhedsvæsen der findes i det respektive land, samt hvordan kvaliteten af sundhedssystemet er.

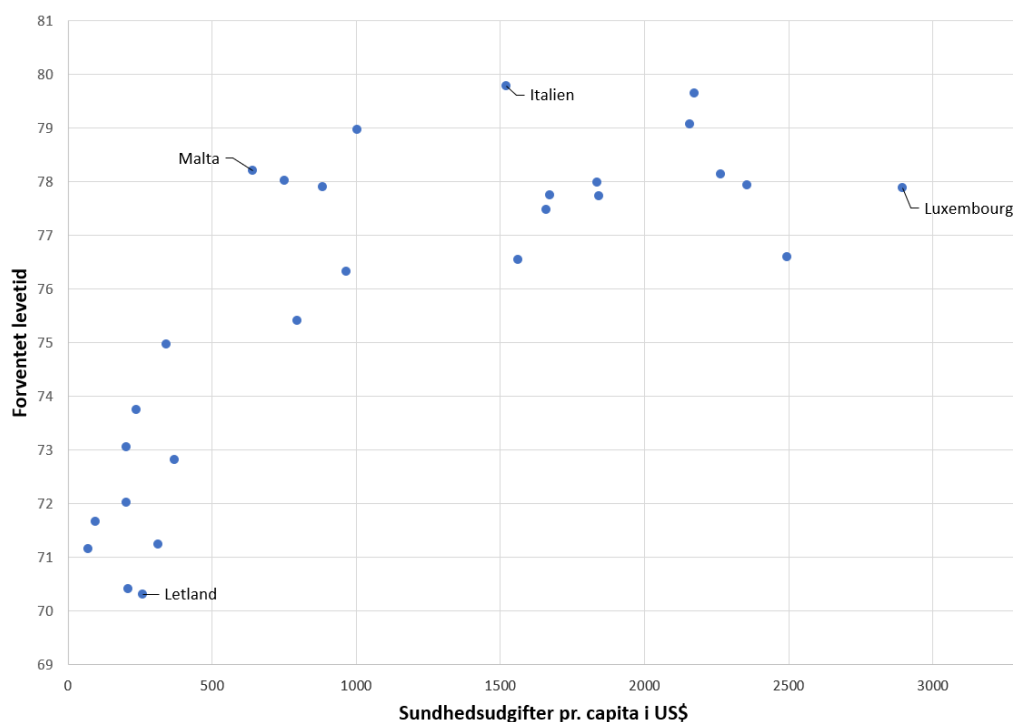
Noget andet bemærkelsesværdigt i figur 2.2 er, hvor meget sundhedsudgifterne generelt er steget i de enkelte lande fra år 2000 til 2015. Alle lande har højere sundhedsudgifter pr. capita i 2015 end i 2000. Dette kan selvfølgelig være på baggrund af, at der er sket en generel udvikling, hvor BNP er steget, og landene dermed er blevet rigere. Herudover er data opgjort i løbende priser, hvilket vil sige, at der ikke er taget højde for inflationen i perioden. Dette vil kunne forklare en del af stigningen, men det vil dog ikke kunne forklare hele stigningen.

På trods af at Bulgarien og Rumænien er de to lande med de laveste sundhedsudgifter pr. capita i EU i 2015, er det tilmed de to lande, der har den største procentvise stigning fra 2000 til 2015. De to lande bruger i år 2015 ca. seks gange så meget på sundhedsudgifter pr. capita ift. i år 2000. Sammenlignet er Italien, Portugal og Grækenland de lande, der har haft den mindste procentvise stigning i perioden, hvor sundhedsudgifterne er ca. 1,7 gange højere i år 2015 ift. i år 2000. Generelt er den procentvise stigning i perioden højere for de øst-europæiske lande, hvilket kan hænge sammen med de relative høje vækstrater i BNP pr. capita, som østlandene de seneste år sammenlignet med det øvrige EU har haft (The World Bank (2019a)). Det kan også tænkes, at sundhedsvæsnet i det øvrige EU allerede i år 2000 var mere veludviklet, og har dermed ikke haft behov for den samme stigning i sundhedsudgifterne. Det må tilmed også forventes, at lande, hvor sundhedsudgifter allerede har en vis størrelse, ikke fortsat kan have den samme procentvise stigning, men at denne udjævnes med tiden. Herudover er der sket meget på sundhedsfronten i løbet af den undersøgte 15-årige periode, hvor der bl.a. er kommet mere fokus på velfærd og at befolkningen bliver ældre, hvilket naturligvis vil øge sundhedsudgifterne (Danske Regioner (2015)).

Ovenstående har vist, at der har været en væsentlig stigning i sundhedsudgifterne fra år 2000 til 2015 men også, at der på tværs af EU er stor forskel på, hvor meget landene hver især bruger pr. capita på sundhedsudgifter. Men hvordan hænger sundhedsudgifterne sammen med befolkningens sundhedsniveau? Er høje sundhedsudgifter pr. capita ensbetydende med en sundere befolkning? Nedenstående figur 2.3 viser sundhedsudgifterne pr. capita opgjort i US dollars overfor den forventede levetid. Figuren viser et tværsnit af alle 28 EU-lande i år 2000. Nogle af de i denne sammenhæng interessante og relevante EU-lande er fremhævet med navn i figur 2.3, og i figur A.1 i appendix A er alle lande indplaceret med navn.



**Figur 2.3:** Sammenhæng mellem forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita år 2000



*Kilde: Figuren er egen fremstilling baseret på tallene i tabel A.1 i appendix A. Data er anvendt fra The World Bank (2019d)*

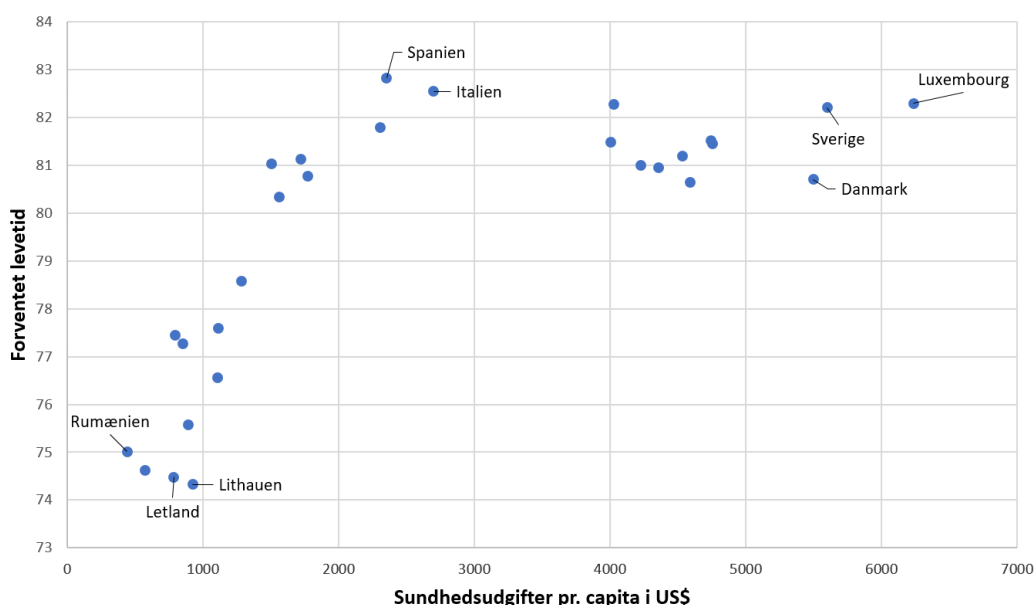
Ses der på figur 2.3 kan en svag tendens ses ved, at de punkter der ligger lavt ift. forventet levetid, også er de punkter, der ligger forholdsvis lavt når der ses på sundhedsudgifterne pr. capita. Omvendt bruger lande med en højere forventet levetid også flere penge på sundhedsudgifter pr. capita. Der ses dog en del udsving i punkterne ved denne sammenhæng. Tendensen imellem højere forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita er tydelig op til et vist punkt. Ved ca. 650 US dollars pr. capita ser det ud til, at den opadgående trend får en mere stagnerende hældning. Observationen i dette punkt har ca. samme forventede levetid som det land, der bruger flest penge på sundhedsudgifter pr. capita.

I figuren kan det ligeledes ses, at Letland er det land, der har den laveste forventede levetid med en levetid på 70,3 år i år 2000, mens Italien er det land, der har den højeste forventede levetid på 79,8 år. Selvom disse to lande definerer yderpunkterne for den forventede levetid i EU i 2000, definerer de langt fra yderpunkterne for sundhedsudgifterne pr. capita. På trods af at Italien er det

land med den højeste forventede levetid i år 2000, er der stadig 11 lande, der bruger flere sundhedsudgifter pr. capita, hvilket er en interessant observation. Det er også interessant, at Malta, der har en forventet levetid på 78,2 år, bruger ca. 641 US dollars på sundhedsudgifter pr. capita, mens Luxembourg bruger 2894 US dollars pr. capita og har en forventet levetid på 77,9 år.

Der kan altså ud fra ovenstående figur 2.3 ses nogle interessante sammenhænge og forskelle imellem landene i år 2000, men hvordan ser det ud, hvis der kigges længere frem i tiden? Nedenstående figur viser samme variable målt i år 2015. Igen er der valgt at fremhæve nogle interessante landenavne i figuren, og hvis der er interesse for at se alle lande, kan dette ses i figur A.2 i appendix A.

**Figur 2.4:** Sammenhæng mellem forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita år 2015



*Kilde: Figuren er egen fremstilling baseret på tallene i tabel A.1 i appendix A. Data er anvendt fra The World Bank (2019d)*

Når der ses på ovenstående figur 2.4, kan det ses, at tallene på både x og y-aksen har ændret sig, hvor både den forventede levetid samt sundhedsudgifterne pr. capita er steget ift. år 2000. I 2015 kan der ses den samme trend med, at der er en vis positiv lineær sammenhæng imellem forventet levetid og sundhedsudgifterne pr. capita op til et givent punkt. I år 2015 kan denne sammenhæng observeres frem til ca. 2700 US dollars, hvorefter der ses en stagnerende og til

dels nedadgående udvikling. Herudover ser det umiddelbart ud som om, at der er kommet et større spring i den forventede levetid landene imellem.

Luxembourg er stadig det land, der har de højeste sundhedsudgifter pr. capita, og herefter kommer Sverige og Danmark. På trods af Danmarks forholdsvis høje sundhedsudgifter pr. capita følger Danmark ikke så godt med på den forventede levetid, som i år 2015 er på 80,7 år, mens rekorden i EU er Spanien med 82,8 år. Den laveste forventede levetid i 2015 findes i Litauen, og er på 74,3 år. Igen kan det ses, at hverken Spanien eller Litauen er de lande, der bruger flest eller færrest penge på sundhedsudgifter pr. capita. Her skal der i stedet ses på Luxembourg og Rumænien, hvor Luxembourg bruger ca. 14 gange så meget på sundhedsudgifterne pr. capita ift. Rumænien.

På trods af at EU er en fælles union, og det på nogle punkter forventes, at landene ligner hinanden, kan der ud fra ovenstående figurer ses en markant forskel mellem landene. Et eksempel herpå er, hvis der tages udgangspunkt i yderpunkterne for den forventede levetid i EU, at i år 2000 levede en gennemsnitlig italiener 9,5 år længere end en gennemsnitlig borger i Letland, mens tallene i år 2015 viser, at en borger i gennemsnit lever 8,5 år længere, hvis borgeren er bosiddende i Spanien end hvis borgeren er bosiddende i Litauen. Der er desuden også forholdsvis store forskelle på niveauet af sundhedsudgifter pr. capita landene imellem.

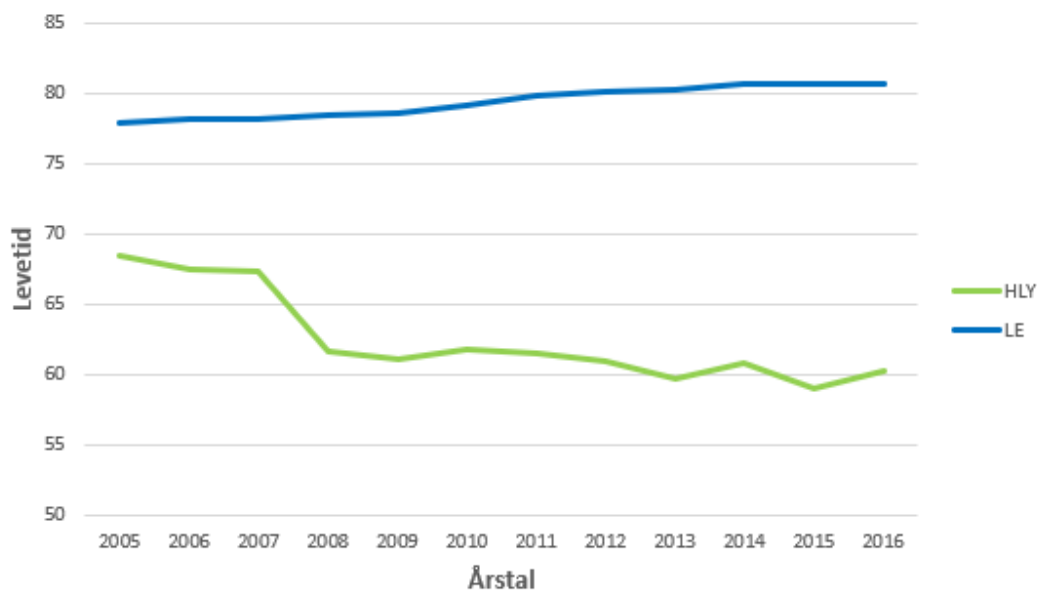
Ud fra figurerne kan det tyde på, at der er en sammenhæng imellem forventet levetid og sundhedsudgifterne men kun op til et vist punkt. Herudover kan det heller ikke ses på figurerne, hvilken vej kausaliteten vender. Er det en stigende forventet levetid, der øger sundhedsudgifterne pr. capita, eller er det de øgede sundhedsudgifter pr. capita, der gør, at den forventede levetid stiger?

Et andet spørgsmål er, hvor meget den forventede levetid kan og skal forbedres, idet det ikke altid vil være det ideelle mål, da der ikke nødvendigvis kan sættes lighedstegn imellem forventet levetid og sundhed. Hvor meget betyder en høj forventet levetid, hvis størstedelen af årene bruges på sygdom og fravær af sundhed? Med andre ord skal det ikke kun handle om at holde befolkningen i live, men også sørge for at de år der leves, indeholder kvalitet. For at fokusere på denne problemstilling kan der gøres brug af mål for leveår, der er justeret for fravær af sundhed, og dermed kun ser på de sunde leveår. Her kan der med fordel anvendes et af de kvalitetsjusterede mål, som blev gennemgået i afsnit 2.4.

Ifølge figur 2.3 og 2.4 er den forventede levetid forbedret fra år 2000 til 2015,

men hvordan ser det ud, hvis der ses på kvaliteten af denne? I nedenstående figur 2.5 er Danmark brugt som eksempel, hvor den forventede levetid holdes op imod sunde leveår (HLY). Figuren viser en interessant udvikling fra år 2005 og frem til 2016.

**Figur 2.5:** Udvikling i forventet levetid og HLY for Danmark



*Kilde: Figuren er egen fremstilling. Data er anvendt fra The World Bank (2019d) og Eurostat (2019a)*

Når der ses på den blå kurve, som viser udviklingen for den forventede levetid, ses der en svag stigning igennem perioden. Den forventede levetid for en gennemsnitlig dansker lå i 2005 på 77,8 år, mens den i 2016 var steget til 80,7 år. På trods af at stigningen rent grafisk ser lille ud, er den gennemsnitlige forventede levetid i Danmark steget 2,9 år på bare 11 år. Ses der derimod på den grønne kurve, som viser de sunde leveår, har der i tilsvarende periode været et fald fra 68,4 år i 2005 til 60,3 år i 2016. Over den samme 11-årige periode, hvor levetiden er steget, er de sunde leveår faldet med 8,1 år. Ud fra ovenstående tal viser udviklingen, at på trods af en stigende forventet levetid er der flere af disse år med fravær af sundhed. Noget interessant i figuren er også afstanden imellem kurverne, hvor der i 2005 er markant mindre afstand imellem forventede levetid og sunde leveår. Dette indikerer, at befolkningen i 2005 levede en større del af livet med sunde leveår end de efterfølgende år, hvor den stigende

afstand imellem kurverne beskriver andelen af år med fravær af sundhed.

En bemærkelsesværdig udvikling i figur 2.5 er også, at der fra år 2007 til 2008 sker et forholdsvis stort knæk i nedadgående retning for sunde leveår, hvor der efterfølgende kun har været en stagnerende udvikling. Det kan tænkes, at finanskrisen kan have haft en indflydelse på faldet i antal sunde leveår. Den finansielle krise havde store samfundsøkonomiske konsekvenser, og det er herigennem ikke utænkeligt, at det også har haft en indflydelse på befolkningens sundhedsniveau. En årsag til at krisen ikke kan ses på den forventede levetid, kan være, at denne faktor ikke påvirkes på samme måde, da elasticiteten sandsynligvis er mindre. Der kan desuden gå flere år, før en sådan udvikling vil slå igennem på den forventede levetid. Her vil en variabel, som HLY, være mere modtagelig overfor udslag i økonomien, da den på nogle områder er mere skrøbelig og påvirkes øjeblikkeligt af ændringer i befolkningens tilstand. Det er dog interessant, at HLY ikke siden knækket i 2008 er blevet forbedret.

Der blev indledningsvist i dette afsnit stillet spørgsmålstejn ved sundhed som begreb, hvortil der er fundet frem til, at sundhed er vanskelig at definere, idet det ofte er holdningspræget og kontekstafhængig. Derfor findes der også flere begreber og definitioner af sundhed. Set ud fra et økonomisk perspektiv er der ofte interesse i at finde en måde, hvorpå sundhed kan opgøres, så den kan inddrages i en økonomisk analyse, da det har vist sig, at sundhed har en effekt på samfundet. Herudover er det vigtigt at bestemme og diskutere, hvordan sundhedssystemet er opbygget for at kunne sige noget om, hvordan sundhedsniveauet forbedres i de enkelte lande. For at kunne inddrage sundhed i en økonomisk analyse, må der derfor bestemmes en målbar sundhedsfaktor som proxy for sundhed. I denne gennemgang er en række sundhedsfaktorer blevet beskrevet, og disse er valgt ud fra popularitet og relevans for dette studie. To af faktorerne er endvidere blevet anvendt i tidligere grafiske gennemgange, hvor der kan observeres nogle interessante problemstillinger og tendenser, som har potentiale til at blive undersøgt nærmere, hvilket der vil ses på senere i projektet.

# Kapitel 3

## Litteraturgennemgang

I flere år har sundhedsøkonomer haft interesse i at undersøge, hvordan forskellige faktorer påvirker sundheden. Ifølge WHO har en sund befolkning en afgørende betydning for både den økonomiske og sociale udvikling (WHO (2013)). Ifølge WHO lever en sund befolkning længere, er mere produktive og sparer mere op (WHO (2019b)). Men hvilke faktorer påvirker egentlig sundheden?

Dette afsnit vil give et overblik over nogle af de makroøkonomiske studier, som har undersøgt sammenhængen mellem sundhed og en række forklarende variable. For at finde frem til de mest relevante undersøgelser er litteratursøgningen i dette projekt blevet grebet struktureret og systematisk an med bidrag fra forskellige søgestrategier ift. valg af databaser, søgeord, synonyme, kombinationen af søgeord og -metoder med det formål at optimere, præcisere og kvalitetssikre søgearbejdet (Bregendahl et al. (2010)). Ved at der i projektet er blevet anvendt struktureret litteratursøgning, har sandsynligheden for at skabe et relevant litteraturgrundlag samt opdage mangler, videnshuller eller vinkler, der er mangelfuldt belyst i den videnskabelige litteratur, været større (Rienecker and Jørgensen (2012), s.141-145).

Der er indledningsvis i litteratursøgningen anvendt bred hurtigsøgning, som via basissøgning har givet en grundlæggende forståelse, fornemmelse og overblik over emnet, som dermed har dannet grundlag for den efterfølgende litteratursøgning. Hurtigsøgningen har desuden været medvirkende til at skabe kendskab til de relevante nøgleord, og dermed hvilke fagtermer, der skulle benyttes som søgeord i søgeprofilen (Bregendahl et al. (2010)) (Rienecker and Jørgensen (2012), s. 144). Der har derudover været benyttet kædesøgning for at finde egnet litteratur til at belyse emnet for problemstillingen. Denne metode er benyttet, da den tager udgangspunkt i allerede relevant samt troværdig litte-

ratur, og på den måde opstår der nye referencer, da kædesøgningen fører fra en kilde til en anden (Rienecker and Jørgensen (2012), s. 148). Hurtigsøgning og kædesøgning har bidraget med relevant litteratur og relevante søgetermer, som har været anvendelige ved bloksøgninger, der bl.a. er udført i ProQuest<sup>1</sup>. I den systematiske bloksøgning er der anvendt trunkering<sup>2</sup> og boolske operator<sup>3</sup> for at optimere og præcisere søgningen og dermed søgeresultaternes relevans (Lund et al. (2014), s. 54-58) (Rienecker and Jørgensen (2012), s. 149-150) (Bregendahl et al. (2010)). Litteratursøgningen er gentaget flere gange og justeret samt forbedret undervejs, hver gang med forbedret ordvalg for at indsnævre søgningsresultaterne (Bregendahl et al. (2010)) (Rienecker and Jørgensen (2012), s. 144). For at dokumentere litteratursøgningen kan der i appendix B ses en oversigt over de mest relevante søgeord, som er anvendt i projektets søgeproces.

### 3.1 Udvalgte sundhedsøkonomiske studier

Ud fra litteratursøgningen er der udvalgt otte relevante studier, som undersøger forskellige forklarende variables sammenhæng med sundhed. De fleste af studierne anvender den amerikanske sundhedsøkonom, Michael Grossmans model som analyseramme (Fayissa and Traian (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Bayati et al. (2013)). Hovedantagelsen bag denne model er, at sundhed er et individuelt kapitalgode, som opbygges af det enkelte individ ved at investere i egen sundhed (Grossman (1972)). Det betyder, at individer er født med en vis mængde sundhedskapital, der gennem livet kan investeres i ved eksempelvis indtagelse af sund kost, motion eller medicin og derigennem opbygges individets sundhedskapital. I lande, hvor individet selv skal betale for fx lægebesøg, kan lægebesøg være en måde, hvorpå individet investerer i egen sundhed. Over tid vil sundhedskapitalen blive svækket med en fast rate som afhænger af fx individets alder eller sociale status og når individets sundhedskapital falder til et vist niveau, vil døden indtræffe (Grossman (1972)). Michael Grossmans models teoretiske baggrund vil blive uddybet i kapitel 4.

Tabel 3.1 på næste side viser en oversigt over de udvalgte otte studiers afhængige samt forklarende variable, metoder og de vigtigste resultater.

---

<sup>1</sup>Der er adgang til ProQuest via AUB (2019)

<sup>2</sup>Trunkering er når der sættes \* eller ? efter ordstammen for at opnå en bredere søgning ift. relevante tekststreng, der begynder med ordstammen Bregendahl et al. (2010)

<sup>3</sup>Boolske operator er ord som AND, OR og NOT, som kombinerer søgetermer og dermed anvendes til at udvide eller begrænse søgningen Bregendahl et al. (2010)

**Tabel 3.1:** Oversigt over otte relevante sundhedsøkonomiske studier

Reference	Afhængig variabel	Forklarende variable	Lande og metoder	Resultater
Fayissa and Traian (2013)	Infant mortality, neonatal mortality	GDP per capita, health care expenditure per capita, private health expenditure per capita, number of physicians, food availability, education, alcohol consumption, urbanization, CO <sub>2</sub> -emission	13 Østeuropæiske lande. Data fra 1997-2005. Paneldata, fixed effekt, random effekt, Arellano-bond estimator	BNP pr. capita, antal læger, uddannelse, reducere i CO <sub>2</sub> og ophold i byområder har en signifikant reducerende effekt på spædbørnsdødelighed
Bayati et al. (2013)	Life expectancy at birth	GDP per capita, health expenditure, Measles-Containing Vaccine (MCV), education, employment, food availability, urbanization, CO <sub>2</sub> -emission	21 EMR-lande. Data fra 1995-2007. Paneldata, fixed effekt	BNP pr. capita, fødevaretilgængelighed, beskæftigelse, urbanisering og uddannelse har en signifikant positiv effekt på den forventede levetid. Sundhedsudgifterne, MCV og CO <sub>2</sub> -udslip er ikke signifikante
Fayissa and Gutema (2008)	Life expectancy at birth	Health expenditure per capita, illiteracy rate, alcohol consumption, food availability, urbanization, CO <sub>2</sub> -emission	33 lande i subsaharisk Afrika. Data fra 1990-2000. Paneldata, two-way random effekt regressionsmodel	En stigning i fødevaretilgængelighed har en signifikant positiv effekt på den forventede levetid. Et fald i analfabetisme og alkoholforbrug har ligeledes en signifikant positiv effekt på den forventede levetid. Sundhedsudgifterne har en stærk signifikant negativ sammenhæng med forventet levetid. Urbanisering og CO <sub>2</sub> er ikke statistiske signifikante
Thornton (2002)	Age-adjusted death rate	Medical care expenditure per capita, education, personal income per capita, cigarette consumption, alcohol consumption, marital status, urbanization, crime, manufacturing	USA. Data fra 1990	En stigning i lægebehandling er relativ ineffektiv ift. at mindske dødeligheden og dermed øge den forventede levetid. Stater med højere indkomst, uddannelse samt færre skilsmisser har en signifikant lavere dødsrate. Stater med et højere cigaretforbrug samt kriminalitet har en højere dødsrate. Alkoholforbrug, industri og urbanisering er ikke signifikante
Vaidya (2014)	Self-rated health, body fat	Medical care, smoking, physical exercise, alcohol consumption, calorie consumption, age, education, marital status, employment status, urbanization	Kina. Data fra 1997-2006. Panel data, random effekt metode	Fysisk aktivitet har en positiv effekt på den selvvaluerede sundhed for både mænd og kvinder samt fedtprocenten for kvinder. Rygning og alkohol har en signifikant negativ effekt på den selvvaluerede sundhed hos kvinder
Nixon and Uhlmann (2006)	Life expectancy at birth, infant mortality	Health care expenditure, unemployment, expenditure on tobacco, alcohol consumption, number of physicians, nutrition (fruit consumption and protein intake), number of hospital beds, in-patient admission rate, average in-patient length-of-stay in hospital, population coverage of health care system, SO <sub>2</sub> -emission	15 EU-lande. Data fra 1980-1995. Panel data, fixed effekt	Sundhedsudgifter har en signifikant negativ effekt på spædbørnsdødelighed, men den har kun en marginal positiv effekt ift. den forventede levetid
Lichtenberg (2002)	Life expectancy at birth	Health care expenditure per capita (public and private), medical innovation	USA. Data fra 1960-1997	Sundhedsudgifter og medicinsk innovation bidrager begge til en stigende forventet levetid
Imai (1995)	Infant mortality rates, prenatal mortality rates	Medical care expenditure per capita, education, population density, age distribution, legality of abortion, diet (protein intake per capita), marital status, previous health status, time in health investment	16 OECD-lande. Data fra 1970-1988. Panel data, tidsserie, fixed effekt	Aldersfordeling, civil status og den tidligere sundhedsstatus har en signifikant positiv effekt på spædbørnsdødelighed. Uddannelse, proteinindtagelse og udgifter til lægebehandling har en signifikant negativ effekt på spædbørnsdødelighed. Befolknings-tætheden, tid på sundhedsinvesteringer og legal abort er ikke statistiske signifikante



Som nævnt i kapitel 2 er sundhed et komplekst begreb, som kan være vanskelig at måle, hvilket også kommer til udtryk i de makroøkonomiske studier, idet de anvender forskellige indikatorer for sundhed, som den afhængige variabel. Flere studier i tabel 3.1 vælger at opgøre sundhed ud fra målbare faktorer som fx forventet levetid (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Nixon and Ulmann (2006)) (Lichtenberg (2002)) og dødelighed, herunder neonatal og prænatal (Fayissa and Traian (2013)) (Nixon and Ulmann (2006)) (Imai (1995)). Spædbørnsdødelighed er jf. afsnit 2.4 et godt mål for sundhed, fordi den er stærkere relateret til sundhedsvæsenet, hvorimod den forventet levetid relaterer sig mere til faktorer, der ikke er relateret til sundhedsvæsenet. Andre studier anvender aldersjusteret dødsrate (Thornton (2002)), selvvurderet sundhed (Vaidya (2014)) eller fedtprocent (Vaidya (2014)), som indikator for sundhed.

I ovenstående er det blevet klarlagt, at studierne anvender forskellige indikatorer for sundhed, og det er derfor ikke overraskende, at der også anvendes forskellige forklarende variable til at forklare samt bestemme sundhedsniveauet, udtrykt igennem den valgte sundhedsfaktor.

I tabel 3.1 ses det, at alle studier medtager en forklarende variabel, der repræsenterer enten sundhedsudgifter eller indkomst i deres funktion for sundhed, og nogle få studier har begge variable inkluderet. Flere studier medtager sundhedsudgifter som en forklarende variabel (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Nixon and Ulmann (2006)) (Lichtenberg (2002)), da sundhedsudgifterne repræsenterer de ressourcer, der er til rådighed til sundhedspleje, hvilket er en god indikator på, hvor godt et lands sundhedssystem fungerer (Bayati et al. (2013)). Herudover kan det ligeledes give en indikation på bestemmelsen af fremtidige sundhedsservices i en økonomi (Fayissa and Traian (2013), s 147). Andre studier anvender i stedet udgifter til lægebehandling (Thornton (2002)) (Vaidya (2014)) (Imai (1995)). Der er herudover også studier, som udover sundhedsudgifter medtager faktorer, som forklarer beholdningen af et lands sundhedsfaciliteter såsom antal læger eller antal hospitalssenge (Fayissa and Traian (2013)) (Nixon and Ulmann (2006)). Ifølge Fayissa and Gutema (2008) er det dog bedre at benytte udgifter frem for beholdningsstørrelser, da udgifter bedre kan afspejle forskellene i sundhedssystemernes kvalitet og kvantitet på tværs af geografiske områder. Dog er beholdningsstørrelser et godt mål for tilgængeligheden af sundhedsfaciliteterne i et givet samfund. I kombination med sundhedsudgifterne anvender nogle studier også indkomsten som en forklarende variabel (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Thornton (2002)), da indkomsten er en væsentlig økono-

misk faktor for sundheden (Bayati et al. (2013)), da et højere indkomstniveau kan skabe en bedre sundhed gennem bedre fødevarer, bedre sundhedsydelser og bedre adgang til lægebehandling (Fayissa and Traian (2013)). Højere indkomst kan altså finansiere forbedringer i sundhed og derigennem bedre levestandarder (Thornton (2002)). Ifølge nogle studier vil en indkomst forbedre levestandarden men kun op til et vist punkt (Fayissa and Traian (2013)), hvortil en endnu højere indkomst ikke længere vil kunne købe reduktioner i dødeligheden, men derimod være medvirkende til en stressende og ikke sund levestil, der har negative konsekvenser for sundhedsniveauet (Thornton (2002)). En anden økonomisk faktor, som medtages i flere studier, er beskæftigelse eller arbejdsløshed (Bayati et al. (2013)) (Vaidya (2014)) (Nixon and Ulmann (2006)). Det at være arbejdsløs kan føre til psykisk ustabilitet hos den enkelte i form af socialt afsavn, angst eller i værste fald selvmord (Bayati et al. (2013)). Samtidig viser en rapport fra OECD, at borgere, som er arbejdsløse over en længere periode, vurderer, at de har et dårligt eller meget dårligt helbred (OECD (2010)), og derfor er det en vigtig faktor til at forklare et lands sundhedsniveau. Fødevareritilgængelighed, kalorieforbrug og indtagelse af protein er også faktorer, som studierne medtager som forklarende variable, og ifølge Bayati et al. (2013) er disse faktorer vigtige for sundheden, eftersom mangel på mad eller overspisning begge bidrager til sundhedsmæssige problemer.

Flere studier medtager også en social faktor som fx uddannelse i deres produktionsfunktion for sundhed (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Thornton (2002)) (Vaidya (2014)) (Imai (1995)), hvilket kan skyldes, at folk med en lavere uddannelse ifølge OECD ikke vurderer deres helbred som værende ligeså positivt som folk med en højere uddannelse (OECD (2010)). Derudover vil et øget uddannelsesniveau ifølge Grossman øge investeringen i sundhed (Grossman (1972)), idet øget uddannelse påvirker beslutninger og viden omkring kvaliteten af ens liv såsom valg af job, at undgå usunde vaner, at tilvælge sund mad samt at anvende lægehjælp.

Ses der på de miljømæssige faktorer medtager flere studier i tabel 3.1 urbanisering som en faktor, der beskriver miljøet (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Thornton (2002)) (Vaidya (2014)), mens andre også medtager CO<sub>2</sub>-udslip (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)). CO<sub>2</sub>-udslip bruges primært til at forklare, hvordan luftforurening kan påvirke befolknings sundhedsniveau negativt (Bayati et al. (2013)). Urbanisering kan have både positive og negative effekter på sundhed, og en positiv effekt er, at befolkningen har nemmere adgang til lægebehandling, hvis de bor i byområder, mens en negativ effekt

er, at der i disse områder er en øget forurening, som kan påvirke sundheden negativt (Bayati et al. (2013)).

Andre forklarende faktorer, som de otte studier medtager til at forklare sundhedsniveauet, er bl.a. medicinsk innovation, alkoholforbrug, cigaretforbrug, civil status og kriminalitet.

Tabel 3.1 og gennemgangen af denne illustrerer, at der benyttes både forskellige indikatorer for sundheden, men også forskellige forklarende variable indenfor de økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer. Ses der på, hvilke lande de forskellige studier i tabel 3.1 har valgt at undersøge, er det forholdsvis forskellige lande og områder. Tre studier ser på OECD-landene enten med fokus på et enkelt land som fx USA (Thornton (2002)) (Lichtenberg (2002)) eller flere lande (Imai (1995)). To studier ser på Europa, hvor et af studierne undersøger 13 østeuropæiske lande (Fayissa and Traian (2013)), mens et andet studie ser på 15 EU-lande (Nixon and Ulmann (2006)). De øvrige studier undersøger områder som subsaharisk Afrika (Fayissa and Gutema (2008)) eller EMR-landene (Bayati et al. (2013)), mens et enkelt studie undersøger Kina (Vaidya (2014)).

Metodemæssigt anvender størstedelen af studierne i tabel 3.1 en sundhedsproduktionsfunktion (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Thornton (2002)) (Vaidya (2014)) (Lichtenberg (2002)) (Imai (1995)), hvoraf fire studier baserer deres funktion ud fra Grossmans produktionsfunktion for sundhed (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Thornton (2002)). Studierne opstiller alle en multipel regressionsanalyse, og seks ud af de otte studier i tabel 3.1 anvender paneldata (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Vaidya (2014)) (Nixon and Ulmann (2006)) (Imai (1995)). For de resterende to studier anvendes tidsseriedata, hvor der udelukkende ses på data for USA over en årrække (Lichtenberg (2002)) og krydssektionsdata, hvor der ikke ses over tid men kun på tværs af forskellige områder (Thornton (2002)).

Flere af studierne benytter sig af fixed effekt estimation til at estimere den opstillede regressionsfunktion (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Nixon and Ulmann (2006)) (Imai (1995)), da fixed effekt estimation er en af de mest almindelige og anvendelige regressionsmetoder til at analysere et paneldata. Fixed effekt metoden er især god at anvende, når der estimeres på tværs af områder og tid, da metoden er i stand til at tage højde for individuel landeheterogenitet. En anden almindelig metode, der også anvendes af to af studierne (Fayissa and Traian (2013)) (Vaidya (2014)) til at håndtere paneldata, er random effekt metoden, der minder om fixed effekt metoden, men som

adskiller sig bl.a. på antagelserne. Herudover er der en del individuelle metoder og estimeringshåndteringer, som kan findes på tværs af studierne. Der anvendes bl.a. en one and two-way random effekt model samt en one and two-way fixed effekt model i Fayissa and Gutema (2008), mens en Arellano-Bond estimator anvendes i et andet studie (Fayissa and Traian (2013)). Der benyttes 2SLS i Thornton (2002). Herudover gøres der også brug af en Hausman test til at bestemme estimationsmodellen hos et af studierne (Bayati et al. (2013)). Der anvendes dermed flere forskellige metoder til at komme frem til regressionsresultaterne på tværs af de otte studier.

De medtagende studier i tabel 3.1 finder ikke konsistente resultater ift. de forskellige forklarende variables betydning for sundhedsniveauet. Dette kan bl.a. ses ved, at sundhedsudgifterne hos to studier (Nixon and Ulmann (2006)) (Lichtenberg (2002)) har en signifikant positiv sammenhæng med sundhedsniveauet, mens sundhedsudgifterne hos et andet studie har en negativ sammenhæng med sundhedsniveauet (Fayissa and Gutema (2008)) og et enkelt studie finder frem til, at der ingen signifikant sammenhæng er mellem sundhedsudgifter og sundhedsniveauet (Bayati et al. (2013)). Når der ses på indkomst, finder tre studier, at indkomsten har en signifikant positiv sammenhæng med sundhed (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Thornton (2002)). Herudover finder to studier, at udgifter til lægebehandling har en positiv effekt på sundhed (Nixon and Ulmann (2006)) (Imai (1995)). En faktor som fødevarer tilgængelighed samt indtagelse af protein har begge en positiv effekt på sundhedsniveauet ifølge tre af de medtagende studier (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Imai (1995)).

Når der ses på de sociale faktoreres påvirkning på det nationale sundhedsniveau i tabel 3.1, finder fire studier, at uddannelse har en positiv effekt på sundhedsniveauet (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)) (Imai (1995)), mens et enkelt studie finder, at beskæftigelse ligeledes har en positiv effekt på sundhedsniveauet. Samtidig finder nogle studier, at alkohol (Fayissa and Gutema (2008)) og rygning (Thornton (2002)) (Vaidya (2014)) har en signifikant negativ effekt på sundhedsniveauet. En socialfaktor, som ligeledes er medtaget i nogle af studierne, er civilstatus, hvor to studier finder, at hvis antallet af gifte personer falder eller skilsmisseraten stiger, har det en negativ effekt på sundhedsniveauet (Thornton (2002)) (Imai (1995)). Der findes også frem til, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på sundhedsniveauet (Vaidya (2014)), og det samme har innovation inden for medicin (Lichtenberg (2002)).

Hvis der ses på miljøfaktorerne i tabel 3.1, viser resultaterne, at kriminalitet

har en negativ effekt på sundhedsniveauet (Thornton (2002)), og det samme gør sig gældende, når der ses på CO<sub>2</sub>-udslip (Fayissa and Traian (2013)). Der er dog også studier, som kommer frem til, at CO<sub>2</sub>-udslip ikke har en statistisk signifikant sammenhæng med sundhedsniveauet (Bayati et al. (2013)) (Fayissa and Gutema (2008)). Når der ses på urbanisering, har den ifølge to studier en positiv effekt på sundhedsniveauet (Fayissa and Traian (2013)) (Bayati et al. (2013)), men også her er der studier, som finder en ikke statistisk signifikant sammenhæng med sundhedsniveauet (Fayissa and Gutema (2008)) (Thornton (2002)).

På baggrund af ovenstående gennemgang af de otte empiriske studier, der alle beskæftiger sig indenfor området, hvor befolkningens sundhedsniveau ønskes beskrevet ud fra en række forklarende variable, kan der konkluderes en række forskellige forhold. Det kan bl.a. ses, at der er nogle indikatorer, der oftere bliver benyttet som proxy for sundhedsniveauet, og her henvises der specielt til den forventede levetid og dødelighedsraterne. Der findes indenfor de otte udvalgte studier i tabel 3.1 et væld af forklarende variable, der skal forsøge at klarlægge både, hvordan sundhed hos befolkningen hænger sammen, men også hvordan den muligvis skabes. Det kan derudover også ud fra studierne ses, at på trods af at nogle af studierne anvender de samme variable, kan der ikke konkluderes de samme resultater. Dette skal dog holdes op imod den metode, som de enkelte studier benytter, samt det område, som studierne undersøger. Med dette i tankerne skal sundhedsøkonomiske studier altid ses ud fra den kontekst, som studiet er udført i.

## 3.2 Andre relevante studier

Foruden ovenstående otte studier i tabel 3.1, der på flere måder læner sig op ad hinanden, og hvor de fleste studier har sundhedsproduktionsfunktionen til fælles, er der igennem litteratursøgningen også fundet en række andre studier, som er interessante at inddrage indenfor det sundhedsøkonomiske område, som projektet undersøger.

Der er bl.a. fundet et nyere studie af Huang et al. (2015), som finder en langsigtet sammenhæng imellem medicinsk personale i form af læger og sygeplejerske og den forventede levetid (Huang et al. (2015)). Dette bliver ikke just understøttet af et ældre studie af Auster et al. (1969), som via en Cobb-Douglas produktionsfunktion finder, at miljømæssige variable er vigtigere for

den aldersjusterede dødsrate end lægebehandling (Auster et al. (1969)). Studiet af Auster et al. (1969) ligger altså op til, at der nærmere bør fokuseres på miljømæssige faktorer frem for den medicinske tilgængelighed af sundhedspersonale. Dette skal dog holdes op imod de områder, som studierne hver især undersøger.

Det er fundet et nyere empirisk studie, der netop undersøger et sundhedsøkonomisk emne indenfor EU. Brătucu et al. (2017) undersøger, hvorvidt uddannelse og internetadgang har indflydelse på befolkningens sundhedsniveau i EU. Internetadgang anvendes som en forklarende faktor, idet mange oplysninger om sundheden er tilgængelig online, samt fordi der er mulighed for at søge på sundhedsinformationer, og det kan på den måde spille en rolle for sundheden. Studiet kan ikke finde en direkte sammenhæng mellem uddannelse eller internetadgang og sundhedsniveauet alene, men studiet ligger dog vægt på, at de to forklarende variable i kombination med andre variable kan påvirke sundhedsniveauet indirekte (Brătucu et al. (2017)). En af disse kombinationsvariable kunne eksempelvis være arbejdsløshed. Netop arbejdsløshedens indflydelse på sundhed er essensen i et andet studie af Stuckler et al. (2009), som undersøger det samme område og omfatter 26 EU-lande. Dette studie ser ikke blot på sundhedsniveauet som en helhed, men deler det op i flere sundhedstilstande. Studiet finder, at arbejdsløsheden har indflydelse på forskellige sundhedstilstande såsom selvmord, trafikdrab og alkoholmisbrug (Stuckler et al. (2009)), som samlet set er faktorer, der med stor sandsynlighed har en indflydelse på befolkningens samlede sundhedsniveau.

En anden relevant faktor at forholde sig til i dette projekt er en finansiel krise, idet projektet undersøger en periode, hvori en finansiel krise har fundet sted. Derfor er det forsøgt at finde studier, der ser på, hvordan en økonomisk krise påvirker sundheden. Det har været vanskeligt at finde relevante studier vedrørende dette, men der er dog fundet et par brugbare studier. Det første studie er af Bezruchka (2009), som undersøger effekten af økonomisk recession på befolkningens sundhed. I dette studie ses sundheden igennem dødelighedsraten, og der findes nogle paradoksale sammenhænge. Bezruchka (2009) finder bl.a., at i de rige lande falder dødeligheden hurtigere under recessionen end i perioder, hvor der er økonomisk vækst. Ifølge studiet er der en negativ sammenhæng imellem dødelighedsraten og økonomisk vækst således, at når den økonomiske vækst stiger, mindskes dødelighedsraten. Dette gælder dog kun op til et bestemt niveau af BNP pr. capita, da der kun er meget få fordele ved yderligere økonomisk vækst efter dette punkt. Desuden finder studiet også, at lande med stærke sociale sikkerhedsnet oplever mindre ændringer i befolkningens sundhed, når

der er konjunkturudsving end lande uden (Bezruchka (2009)). Det andet studie er et nyere studie, som ikke kun fokuserer på rige økonomier, men i stedet inddrager 29 europæiske lande (Saltkjel et al. (2017)). Studiet undersøger, hvilken indflydelse en økonomisk krise og kontraktive politikker har på ændringer i befolkningens sundhed på tværs af Europa. Der tages i dette studie udgangspunkt i et andet studie, som finder, at krise og kontraktive politikker har en negativ effekt på befolkningens sundhed. Konklusionen i dette studie bliver dog, at der ikke kan findes denne sammenhæng på baggrund af de 29 europæiske lande. De lande i Europa, der oplevede recession og politiske stramminger, har ikke konsekvent været de lande, hvor sundheden også er blevet forværret (Saltkjel et al. (2017)).

I et andet studie, der undersøger 27 EU-lande, ses der ligeledes på perioden omkring den finansielle krise. (Reeves et al. (2014)). Studiet ser dog mere i retningen af finansieringen af sundhed, når der indtræffer økonomisk recession, hvor der analyseres over perioden 1995-2011. Studiet anvender data fra Eurostat, The World Bank samt IMF. Dette studie finder frem til, at når der kommer færre skatteindtægter, bruges der også mindre på sundhed, hvortil de kan tilføje, at lande der har optaget IMF-lån i den undersøgte periode også har brugt mindre på sundhedsudgifter (Reeves et al. (2014)). I afsnit 2.5 blev det nævnt, at prisen på sundhedsudgifter kan variere fra land til land, hvilket kan have en betydning for studiets observationen (Reeves et al. (2014)). Et studie af Huffman et al. (2006) har fundet en sammenhæng med, at prisen på sundhedspleje er lavest i de lande, der har en beskedent mængde socialiseret medicin. Hertil blev det også fundet, at socialiseret medicin er godt for befolkningens sundhed, men det gælder dog kun på et beskedent niveau, hvilket er testet ud fra 18 højindkomstlande hovedsageligt i Skandinavien i perioden 1971-2001 (Huffman et al. (2006)). På baggrund af dette studie tyder det dermed på, at der politisk kun i begrænset omfang kan gøres en indsats for at forbedre sundheden igennem øget socialiseret medicin i EU. Når der ses på et andet studie i et mindre udviklet område i Afrika, tyder det på, at politiske beslutninger kan spille en større rolle for befolkningens sundhed bl.a. igennem hjælp til adgang af tilgængelige ressourcer samt forebyggelse af infektionssygdomme (Torkian (2015)). Dette er medvirkende til at underbygge, at der er forskellige resultater og behov alt efter, hvilket område der undersøges.

Når der undersøges sundhedsøkonomiske problemstillinger indenfor EU, som er et forholdsvist veludviklet område ift. områder i fx Afrika, bør der overvejes, om der skal anvendes andre mål som proxy for sundheden. Dette skal ses ift., at der i EU er andre behov end i mere udsatte områder. Der er derfor også

forsøgt at finde studier, som anvender mere kvalitative og avancerede mål for sundheden, som ikke kun tager højde for liv eller død men også kvaliteten af livet. Litteratursøgningen har vist, at et mål, som tager højde for kvaliteten, er mere avanceret. Det er ikke lykkedes at finde et studie, der matcher de eksakte forhold, men der er fundet et studie af Cassini et al. (2018), der inddrager DALY som et mål for befolkningens sundhedsniveau. DALY kan jf. afsnit 2.4 betragtes som det samlede antal år mistet til sygdom. Dette studie undersøger indflydelsen af en lang række smitsomme sygdomme på sundhedsniveauet udtrykt igennem DALY. Studiet kan bruges til at informere beslutningstagere om forskellige sygdommes påvirkning på DALY, men kan også konkludere, at disse sygdomme ikke kan stå alene, og der bør derfor overvejes andre dimensioner af sundhed (Cassini et al. (2018)).

Et andet studie, der forsøger at tage højde for sunde leveår, er Philipov and Scherbov (2016), som inddrager en kombination af leveår, sunde leveår samt usunde leveår. Fokusset i dette studie er at undersøge forskelle i sundhed på baggrund af folks civilstatus og område, hvor de benytter data fra 16 europæiske lande. Studiet finder bl.a. frem til, at folk med partnere, hvilket gælder både mænd og kvinder, er generelt sundere end singler. Afvigelserne i de usunde liv er dog ud fra resultaterne varierende for mænd og kvinder. Ses der på de nationale forskelle, finder studiet frem til, at den østeuropæiske befolkning er dårligere stillet end befolkningen i Vesteuropa ift. både længden af livet og sunde liv heraf (Philipov and Scherbov (2016)).

Flere af studierne i tabel 3.1 anvendte forventet levetid, men der er fundet et studie, der ser på EU-landene samt inddrager HLE (forventede antal år med et sundt og velbefindende liv) (Khoman and Weale (2007)). En forhåbning med dette studie var at skabe en bredere anvendelse samt udvikling af lignende metoder, der inddrager ”gode” leveår i sundhedsøkonomiske analyser, hvilket skal føre til forbedring og udvikling af pålidelige sundhedsstatistiske værdier, som kan få en betydningsfuld rolle ved anvendelse i analyser og fortolkning (Khoman and Weale (2007)). Khoman and Weale (2007) er et ældre studie end Cassini et al. (2018) og Philipov and Scherbov (2016), hvilket er et bevis på, at der er sket en udvikling i brugen af lignende sundhedsfaktorer. Der har dog også været brug for udvikling af HLE, da Khoman and Weale (2007) i sit studie fandt frem til, at folks forventninger har en tendens til at påvirke variabelen mere end en egentlig forringelse eller forbedring i befolkningens sundhed. Herudover har begrebet ”godt helbred” forskellig betydning alt efter, hvilken gruppe af mennesker der ses på, men disse fejlkilder er ikke set i samme udstrækning ved anvendelsen af forventet levetid. Et andet fremtidigt udviklingsønske fra



Khoman's studie var, at der indenfor EU kunne laves opdelinger (Khoman and Weale (2007)).

Netop opdelinger indenfor EU er noget Thomson et al. (2009) har forsøgt i et studie, der omhandler finansieringen af sundhed i EU. I dette studie opdeles 27 EU-lande i sundhedssystemer af tre grupper på baggrund af måden, hvorpå sundhedssystemet bliver finansieret. Dette gøres på det grundlag, at medlemsstaterne har et behov for at sikre de respektive sundhedssystemers økonomiske bæredygtighed, hvilket dette studie ønsker at bakke op om ved at undersøge, hvordan sundhedssystemerne i EU bør designes. Herunder analyseres en række reformer, hvortil studiet opstiller en række anbefalinger til de politiske beslutningstagere. Thomson et al. (2009) når bl.a. frem til, at sundhedssystemer baseret på offentlige finanser er bedst til at håndtere skift i efterspørgslen og reagerer bedst ift. ressourceallokering samt at matche de ressourcer, der behøves (Thomson et al. (2009)).

Et andet studie, der også beskæftiger sig med opdelinger indenfor EU er Wendt (2009). I dette studie inddeles 15 EU-lande i tre sundhedssystemsgroperinger, som er: *Health service provision-oriented type*, *Universal coverage – controlled access type* og *Low budget – restricted access type*. Disse tre opdelinger er bl.a. dannet på baggrund af de forskellige grader af offentlig og egenbetaling landene imellem. Wendt finder en række punkter, som kræver opmærksomhed, når det ønskes at lave opdelinger på tværs af EU. Der skal bl.a. tages højde for, at hvis der ses på forskellige punkter i tiden, er der risiko for, at lande ændrer sig undervejs og muligvis skifter gruppe. Dette kan eksempelvis skyldes, at landene lærer af hinandens sundhedssystemer. Herudover er det også vigtigt, at der ikke kun ses på reformer i landet, når der opdeles, men at der ses på landet samlet og de hovedkarakteristika, der findes (Wendt (2009)).

Der har i dette afsnit været en gennemgang af udvalgt og relevant litteratur, der på den ene eller anden måde berører og undersøger projektets emne helt eller delvist. Der er fundet frem til, at ud fra projektets gennemgåede studier, som dækker et bredt geografisk område samt en relativ lang tidsperiode kan det være vanskeligt enstemmigt at afgøre, hvilke faktorer der har effekt på det nationale sundhedsniveau. Studierne finder flere faktorer, der i deres studie, har effekt på sundhedsniveauet, hvilket kan være nyttig viden ift. projektets senere udvælgelse af forklarende variable til projektets analyse.

# Kapitel 4

## En sundhedsproduktionsfunktion

Indenfor den sundhedsøkonomiske litteratur er der i flere år blevet anvendt en sundhedsproduktionsfunktion til at bestemme det enkelte individs eller et lands samlede sundhedsniveau. Begrebet sundhedskapital blev sat på formel af Michael Grossman, da han i 1972 publicerede *The demand for health: A theoretical and empirical investigation*, hvori han opstillede en efterspørgselsmodel efter sundhed (Grossman (1972)). Som nævnt i litteraturgennemgangen i kapitel 3 er hovedantagelsen for denne model, at sundhed er et individuelt kapitalgode. Det betyder, at individet har en beholdning af sundhed, som deprecierer over tid, og som kan øges ved, at individet investerer i sin egen sundhed fx ved at dyrke motion, spise sundt eller tage til lægen. Det vil sige, jo bedre individet er til at vedligeholde sin sundhed, jo bedre og længere vil denne holde. Hvis ikke individet tager hensyn til sin sundhed, vil der med tiden være et stigende behov for at vedligeholde den. En dårlig vedligeholdelse kan ende med en kortere levetid (Alban et al. (2009)). Døden siges at indtræffe, når beholdningen af sundheden falder under et bestemt niveau (Grossman (1972)). I det følgende afsnit vil en række ligninger fra Grossman-modellen blive gennemgået, med det formål at danne projektets teoretiske fundament.

### 4.1 Grossmans sundhedsproduktionsfunktion

Grossman indleder sin model ved at beskrive individets intertemporale nyttefunktion. Sundhed indgår i denne funktion, som et direkte gode, som individet opnår nytte fra, men også indirekte som en investering, der kan give individet

en sundere levetid. Nyttfunktionen kan opstilles som nedenstående ligning.

$$U = U(\phi_0 H_0, \dots, \phi_n H_n, Z_0, \dots, Z_n) \quad (4.1)$$

I ovenstående ligning er  $H_0$  individets arvelige beholdning af sundhed, hvilket vil sige den beholdning af sundhed, som individet har fra fødselstidspunktet. For de efterfølgende  $i$ 'te perioder vil individets beholdning af sundhed blive udtrykt som  $H_i$ , mens  $\phi_i$  vil være servicestrømmen pr. beholdningsenhed i tilsvarende  $i$ 'te periode. Det totale forbrug af sundhedsydelser vil dermed blive udtrykt som  $h_i = \phi_i H_i$  mens  $Z_i$  vil være et udtryk for det totale forbrug af et andet gode end sundhed i  $i$ 'te periode. Individet opnår dermed nytte fra to goder, som er: sundhed ( $H$ ) og en sammensætning af alle andre basisgoder ( $Z$ ). Som regel er livslængden  $n$  en eksogen variabel, men i Grossmans model er variabelen endogen bestemt, hvilket betyder, at døden finder sted når  $H_i = H_{min}$ . Individets livslængde afhænger dermed af mængden af sundhedskapital,  $H_i$  (Grossman (1972)). Individets beholdning af sundhedskapital defineres af Grossman som det samlede antal sunde dage hvert år (Grossman (1972)).

Sundhedskapitalen karakteriseres således ved, at nettoinvesteringerne er lig med bruttoinvesteringer minus afskrivninger, og kan skrives som nedenstående ligning.

$$H_{i+1} - H_i = I_i - \delta H_i \quad (4.2)$$

I ovenstående ligning er  $I_i$  bruttoinvesteringer og  $\delta$  er afskrivningsraten i  $i$ 'te periode. Det antages, at afskrivningsraten er eksogent bestemt, dog kan den variere med individets alder (Grossman (1972)). Dermed vil individet i enhver fremtidig tidsperiode efterspørge et optimalt sundhedsniveau, som bestemmes af det nuværende sundhedsniveau, en sundhedsforringelse (i form af en afskrivningsrate, som ethvert individ vil blive udsat for over tid) samt bruttoinvesteringer i sundhedsproducerende aktiviteter. Med alderen vil individets optimale sundhedsniveau falde, og dette vil afspejle sig i en højere afskrivningsrate samt et mindre afkast af de sundhedsproducerende aktiviteter (Alban et al. (2009)).

Individet producerer bruttoinvesteringer,  $I$ , samt andre goder,  $Z$  ud fra følgende husholdningsproduktionsfunktioner:

$$I_i = (M_i, TH_i; E_i) \quad (4.3)$$

$$Z_i = Z_i(X_i, T_i; E_i) \quad (4.4)$$

I ovenstående ligninger er  $M_i$  lægehjælp,  $X_i$  er de input som indgår i produktionen af goder  $Z_i$ .  $T_i$  er tid, og  $TH_i$  er dermed tiden brugt på investering i sundhed

mens  $E_i$  er beholdningen af human kapital. Ifølge Grossman er lægehjælp ikke det eneste gode, som kan indsættes i funktionen for bruttoinvesteringer. Inputs som fx bolig, kost, cigaretter og alkoholforbrug vil også påvirke den enkeltes sundhedsniveau (Grossman (1972)).

## 4.2 Aggregeret sundhedsproduktionsfunktion

Grossman-modellen blev designet til at analysere en sundhedsproduktionsfunktion på mikroniveau. Men da dette projekt ønsker at undersøge forskellige faktorerers effekt på det aggregerede nationale sundhedsniveau uden at miste den teoretiske baggrund, er det nødvendigt at trække modellen op fra mikroniveau til makroniveau. Jf. afsnit 3.1 benytter flere studier fra tabel 3.1 en aggregeret sundhedsproduktionsfunktion. En fordel ved denne metode er, at der kan opnås et overordnet estimat for de forskellige forklarende variables effekt på det nationale sundhedsniveau (Thornton (2002)). Dette vil gælde for den samlede befolkning, og det er dermed et godt redskab til at danne et skøn over den samlede effekt af sundhedstiltag og andre generelle faktorer på befolkningens sundhedsniveau (Bayati et al. (2013)). Disse estimater vil kunne hjælpe de politiske beslutningstagere i deres søgen efter omkostningseffektivisering i sundhedssystemerne samt omfordeling af sundhedsressourcerne (Fayissa and Gutema (2008)). Det er desuden en metode, som ses bredt anvendt i flere studier på tværs af nationer og tid (Bayati et al. (2013)).

For at kunne opstille en aggregeret sundhedsproduktionsfunktion for dette projekt er der taget udgangspunkt i studiet af Fayissa and Gutema (2008). Der opstilles først en simpel udgave af Grossmans sundhedsproduktionsfunktion, hvilket kan specificeres i nedenstående ligning.

$$H = F(X) \tag{4.5}$$

I ovenstående ligning repræsenterer  $H$  det individuelle sundhedsniveau og  $X$  er en vektor af individuelle inputs. For at ændre produktionsfunktionen fra mikro- til makroniveau vil alle variable blive opgjort i pr. capita, og vektor  $X$  vil blive opdelt i undervektorerne: økonomiske, sociale, og miljømæssige vektorer (Fayissa and Gutema (2008)). Dermed kommer sundhedsproduktionen til at se ud som følgende ligning.

$$h = F(EC, S, E) \tag{4.6}$$

I ovenstående ligning er  $EC$  en vektor af økonomiske faktorer opgjort i pr. capita,  $S$  er en vektor af sociale faktorer opgjort i pr. capita og  $E$  er en vektor af miljømæssige faktorer opgjort i pr. capita. Omskrives dette til skalar form, fås nedenstående ligning.

$$h = f(ec_1, ec_2, \dots, ec_n, s_1, s_2, \dots, s_m, e_1, e_2, \dots, e_l, ) \quad (4.7)$$

Her er  $h$  sundhedsniveauet pr. capita,  $EC = (ec_1, ec_2, \dots, ec_n)$ ;  $S = (s_1, s_2, \dots, s_m)$ ;  $E = (e_1, e_2, \dots, e_l)$  og  $n$ ,  $m$  og  $l$  er antallet af variable i hver undervektor (Fayissa and Gutema (2008)).

Grossmans sundhedsproduktionfunktion er igennem ovenstående gennemgang blevet trukket op fra et mikro- til et makroniveau, og med udgangspunkt i ligning 4.7 kan funktionen nu anvendes i en EU-kontekst til at besvare projektets problemstilling.

### 4.3 Kritik af Grossman-modellen

Grossman-modellen har gennem årene modtaget en del kritik, og specielt inden for de sidste år har der været kritik af modellen fra bl.a. Galama and Kapteyn (2011), Zweifel (2012) og Galama et al. (2012). Især Zweifel (2012) mener, at der er så tilstrækkelige store problemer med modellen, at sundhedsøkonomer bør se sig om efter bedre alternativer. Der kan opremses en række kritikpunkter ved modellen. Et kritikpunkt er, at den nuværende sundhed i modellen ikke er afhængig af fortiden, da modellen antager, at individet er fremadskuende. Et andet kritikpunkt ved modellen er, at den ikke udelukker en person, som vælger at leve for evigt, eftersom individet har mulighed for at bevare et sundhedsniveau over  $H_{min}$  ved at investere i egen sundhed. Et yderligere kritikpunkt er, at modellen ikke forudsiger, at sundheden falder ved en lavere socioøkonomisk status, selvom det rent empirisk er bevist. Endnu et kritikpunkt er, at modellen forudsiger, at der vil være en positiv sammenhæng mellem investeringer i sundhed og efterspørgslen efter lægebehandling, selvom der empirisk set ofte er en negativ sammenhæng herimellem (Galama and Kapteyn (2011), Zweifel (2012) og Galama et al. (2012)). Derudover kan modellen også kritiseres for dens antagelser om, at individet har perfekt information og perfekt indsigt i egen sundhed, afskrivningsrate og effekten af de sundhedsproducerede aktiviteter. Tages det helt til ekstremere antager modellen, at individet foretager velinformeret og rationelle beslutninger omkring sin dødsdato. Dermed vil modellen ikke tage højde for usikkerhed fx hændelser, der kan påvirke sundheden negativt (Morris et al. (2012)).

# Kapitel 5

## Data og metode

Der vil i dette kapitel være en gennemgang af projektets datagrundlag samt metode. Først vil der være en beskrivelse af de til- og fravalg, der er foretaget i processen for dataindsamlingen og databehandlingen ifm. udarbejdelsen af det endelige datasæt. Dernæst vil der være en gennemgang af den valgte metode, der sammen med datagrundlaget anvendes til at besvare projektets problemstilling.

### 5.1 Projektets datagrundlag

For at besvare projektets problemstilling anvendes der data for EU-landene i perioden 2000-2015. EU-landene er i projektet valgt som genstandsfelt, da det i kapitel 3 blev belyst, at den eksisterende litteratur i mindre grad ser på dette geografiske område. Det er desuden interessant at belyse problemstillingen på EU-niveau, da EU er en samling af europæiske lande, som arbejder ud fra EU's mission i det 21. hundrede om bl.a. at promovere økonomisk og social solidaritet samt vedligeholde og viderebygge på den fred, som er herskende imellem EU-landene (Fontaine (2014), s. 3). Derudover er de europæiske lande i en situation, hvor de står for en stadig mindre andel af verdens befolkning, og dermed er tvunget til at samarbejde for at sikre økonomisk vækst samt for at kunne klare sig i verdenshandelen blandt de globale supermagter. Dette har været medvirkende til, at EU er blevet en af verdens førende handelsmagter (Fontaine (2014), s. 4-5). EU har altid været et politisk og økonomisk projekt, som er åben for alle europæiske lande, der er klar til at underskrive traktaterne samt implementere EU-lovgivningen. Københavnskriterierne og konvergenskriterierne skal dog være opfyldt for at blive medlem af EU (De Grauwe (2016), s. 143) (Fontaine (2014), s. 8-9), hvilket må medvirke til, at EU-landene til en

vis grad har en række lighedspunkter. Men der er dog lang vej igen, før EU i diplomatiske og politiske sammenhænge kan snakke med én stemme i globale problemstillinger (Fontaine (2014), s. 34). Ovenstående er medvirkende til at illustrere, at EU er en union af en række forskellige enkeltstående nationalstater, der har nogle lighedspunkter, som skal opfyldes for at være en del af EU, hvilket gør dette til en interessant og relevant kontekst at undersøge projektets problemstilling i.

Der er valgt at tage udgangspunkt i EU28, da Storbritannien ved projektets begyndelse samt i den undersøgte periode har været fuldgyldigt medlem af EU. På baggrund af manglende data har det dog været nødvendigt at fravælge to lande, Polen og Luxembourg. Disse to lande er fravalgt, da der i nogle variable har været en længere periode med manglende data, specielt i starten af den målte periode, hvorfor det har været svært at finde en troværdig løsning ift. at få udfyldt det manglende data. Der har været en del overvejelser i forbindelse med denne fravælgelse, idet EU28 uden de to lande ikke er fuldt repræsenteret i data. Der er opmærksomhed på, at dette kan have en indflydelse på de endelige resultater, men dog ville forkerte estimerede værdier på det manglende data også kunne give misvisende resultater. Da det ville være tilnærmelsesvist umuligt at ramme de korrekte værdier for den manglende data for Polen og Luxembourg, er det derfor valgt helt at fravælge disse to lande, hvortil projektet antager, at fravælgelsen af disse ikke har betydning for analysens resultater ift. fortegn og signifikansniveau.

Projektet undersøger perioden 2000-2015, da projektet finder, at dette er en interessant tidsperiode. Det er en tidsperiode, der kan beskrive den nyeste udvikling indenfor emnet, hvor perioden slutter i 2015, som er det seneste år, der har været muligt at finde fuldt data for. I og med at perioden starter i år 2000, udgør tidsrammen en nyere udvikling indenfor sundhedsøkonomiske analyser, der kun i et begrænset omfang har været undersøgt før. Samtidig strækker perioden sig over 16 år, hvilket også medvirker til, at data er fyldestgørende nok til at kunne danne valide økonometriske resultater. Der er valgt denne periode, da der ligeledes har været et ønske om, at data skal være konsistent og valid. Herudover har det både før og efter perioden ikke været muligt at indsamle data for alle lande, og dermed er der prioriteret at have et fuldkomment datasæt med alle valgte variable samt så mange EU-lande som muligt.

I afsnit 2.4 blev det klarlagt, at der findes forskellige opgørelsesmetoder for sundhed samt at disse har en række fordele og ulemper. Det vil i dette projekt være oplagt at anvende kvalitetsjusterede leveår (QALY) som proxy for sundhed, da denne sundhedsindikator medtager flere dimensioner af sundhed i ét

mål. Dette kan ligeledes være en fordel i EU, da flere af de basale sundhedsbehov i stor udstrækning allerede er opfyldt, men hvor der derimod i højere grad er kommet fokus på kvaliteten af det liv, der leves. Det har dog ikke været muligt på en overskuelig samt konsistent måde at indsamle data for denne variabel, da data for QALY ikke kan findes samlet for hele EU. Alternativt kunne en metode være at søge variabelen frem i en række nationale databaser. Dette ville dog kræve flere ressourcer pr. land, samt det ville ikke være sikkert, at variabelen på tværs af lande er konsistent i opgørelsen og dermed kan sammenlignes. I stedet er det valgt at anvende forventet levetid som proxy for sundhedsniveauet, og dette binder i, at den forventede levetid kan fortælle noget om befolkningens levestandarder og helbred. Herudover ønskes det at se på befolkningens sundhedsniveau, og ikke hvor godt et sundhedssystem landene har. Hvis der havde været interesse for at se på, hvor godt landenes sundhedssystemer fungerer, ville spædbørnsdødelighed jf. afsnit 2.4 være en bedre indikator. Derudover er det i tabel 3.1 i afsnit 3.1 illustreret, at en stor del af litteraturen anvender forventet levetid som proxy for det nationale sundhedsniveau. Den forventede levetid er hentet fra The World Bank, og opgøres, som beskrevet i afsnit 2.4, som antallet af år et nyfødt barn vil leve, hvis dødelighedsmønsteret ved fødslen forbliver konstant hele livet.

Som tidligere beskrevet i kapitel 4 påvirkes sundheden ifølge Grossman af en række forskellige faktorer, som i studier ofte vælges at opdeles i økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer. På baggrund af den gennemgåede litteratur i tabel 3.1 i afsnit 3.1 er der udvalgt en række af de mest benyttede faktorer inden for hver af de tre områder til at forklare det nationale sundhedsniveau i den videre analyse.

De økonomiske faktorer, der er valgt som en del af projektets sundhedsproduktionsfunktion, er *BNP pr. capita* opgjort i konstant 2010 US\$. Denne variabel er valgt, da det jf. afsnit 3.1 er en vigtig faktor ift. at beskrive befolkningens sundhedsniveau, da en højere indkomst bl.a. kan finansiere forbedringer i sundhed og derigennem være medvirkende til at øge levestandarden. Data for denne variabel er hentet fra The World Bank, og antages dermed at være målt samt opgjort korrekt for alle de medtagende EU-lande. En anden økonomisk faktor, som også er hentet fra The World Bank og medtaget i sundhedsproduktionsfunktionen, er *sundhedsudgifter pr. capita*. En del studier medtager denne variabel til at beskrive sundhedsniveauet, da den giver en god indikation for niveauet af et lands sundhedssystem. Variablen er opgjort i løbende US\$ og er en summering af de offentlige og private sundhedsudgifter, og beskriver dermed det årlige forbrug af samlede sundhedsydelser- og tjenester. *Arbejdsløshed*



er endnu en relevant økonomisk faktor til at forklare et lands sundhedsniveau, eftersom arbejdsløshed jf. afsnit 3.1 bl.a. kan føre til psykisk ustabilitet og generelt dårligt helbred hos individet. Denne variabel er opgjort som den andel af arbejdsstyrken, der er uden arbejde, men som er til rådighed og jobsøgende. Den samlede arbejdsløshed er hentet fra The World Bank og er et modelleret ILO estimat fra International Labour Organization, som sikrer sammenlignelighed på tværs af lande og over tid ved at medregne forskelle i datakilde, dækningsomfang, metodologi og andre landespecifikke faktorer. Endnu en variabel, som også er en del af den økonomiske faktor, er *fødevarerproduktionsindekset*. Variablen er hentet fra The World Bank og dækker over produktionen af spiselige fødeafgrøder, der indeholder nærrigsstoffer. Det kan være en vigtig variabel ift. at forklare sundhedsniveauet, da mangel på fødevarer jf. afsnit 3.1 kan bidrage til helbredsmæssige problemer. Den sidste variabel, som er en del af den økonomiske faktor, er *hospitalssenge pr. 1000 capita*. Grunden, til at denne variabel er relevant at medtage i sundhedsproduktionsfunktionen, er, at den kan forklare beholdningen af et givent lands sundhedsfaciliteter, i dette tilfælde hvor mange hospitalssenge der er til rådighed ift. befolkningens størrelse.

Da det ikke var muligt at finde data for hospitalssenge pr. capita, er denne variabel udregnet i R vha. variable for det samlede antal tilgængelige hospitalssenge og den samlede befolkning, hvor hospitalssenge pr. capita efterfølgende er opgjort pr. 1000 capita, da de beregnede værdier ellers ville have været små<sup>1</sup>. Derudover har det pga. manglende data for nogle af de medtagende lande også været nødvendigt at lave en tendenslinje for at kunne udfylde nogle af hullerne i dataet. Det har bl.a. været nødvendigt for Danmark, hvor der er lavet en tendenslinje fra år 2000-2015 for at kunne udfylde år 2012. For Cypern er der lavet en tendenslinje fra år 2000-2005, for at kunne udfylde år 2001, 2002, 2003 og 2004, og for Holland er der lavet en tendenslinje fra 2009-2016 for at kunne udfylde år 2010, 2011, 2014 og 2015. Der er en del usikkerhed forbundet med at udfylde data ud fra tendenslinjer, da der fx kan være en anden end den valgte tendens i data, eller at data ikke følger en given tendens. Forkert beregning af manglende data kan i værste tilfælde medføre misvisende estimater og kan samtidig øge usikkerheden på resultaterne. Når der ses på data for antal hospitalssenge, varierer de kun inden for et begrænset interval, og alternative variable, som fx antallet af læger, har vist at være endnu mere manglefuldt på observationer. Derfor vurderes det i dette projekt, at de tendenslinjer, der er lavet for at udfylde data, har været nødvendige og kommer ikke til at have

---

<sup>1</sup>Yderlig information omkring variablene for det samlede antal tilgængelige hospitalssenge og den samlede befolkning kan findes i appendix C

negative konsekvenser for analysens resultater. Et andet alternativ er at fravælge lande med manglende data, men det blev dog her vurderet, at et fravalg af de tre lande, ville have større indflydelse på analysens resultater. Derudover vurderes det også, at landene er vigtige at medtage, når der ses på EU i et samlet perspektiv.

Under den sociale faktor medtages *uddannelse*, som en faktor der kan være med til at beskrive sundhedsniveauet. Data for denne variabel er hentet fra Human Development Data, og er opgjort som det gennemsnitlige antal års uddannelse gennemført af personer i alderen 25 år eller ældre. Uddannelse er en vigtig faktor at medtage i produktionsfunktionen for sundhed, da et øget uddannelsesniveau jf. a 3 øger investeringen i sundhed, og samtidig vurderer de personer, som har gennemført et lavere uddannelsesniveau, deres helbred som værende mindre positivt end de, som har gennemført en højere uddannelse.

En af faktorerne, som er medtaget under den miljømæssige faktor, er *urbanisering*. Urbanisering er en variabel, som flere studier vælger at medtage, når det nationale sundhedsniveau skal forklares, da den både kan have positive og negative effekter på sundheden. Der er positive effekter, idet befolkningen ved at bo i byområderne har nemmere adgang til lægebehandling, men også negative effekter da der i disse områder ofte er en øget forurening. Data for denne variabel er hentet fra The World Bank, og er defineret som antallet af personer, som er bosiddende i et "by"-område, defineret af de nationale statistikkontorer, og er opgjort pr. 100 capita. Det er nødvendigt at være forsigtig omkring denne variabel, da der kan være forskel landene imellem ift., hvordan denne variabel opgøres. Det kan være forskelligt fra land til land, hvordan et byområde defineres. I dette projekt har denne variabel en betydning for analysen, og det er derfor valgt at medtage denne på trods af, at der kan være usikkerhed forbundet med opgørelsesmetoden. Forskellen i opgørelsen vurderes dog ikke at have en afgørende effekt på de estimerede værdier i analysen. Der bør dog i fortolkningen af resultaterne tages højde for denne forskel. Den sidste variabel, der medtages i sundhedsproduktionsfunktionen og som er en del af den miljømæssige faktor, er *drivhusgasudledning*. Denne variabel er vigtig at medtage, da en øget forurening jf. afsnit 3.1 kan være medvirkende til at påvirke befolknings sundhedsniveau negativt. Variablen er hentet fra Eurostat, og defineres som den samlede menneskeskabte udledning af drivhusgasser opgjort i tons pr. capita.

Den afhængige samt de forklarende variable, som projektet vælger at medtage i den videregående analyse, er netop blevet beskrevet. Der har dog også været variable, som litteraturen har anvendt, som også har været ønsket anvendt i

dette projekt, men som ikke har været mulige at medtage pga. datamangel for de undersøgte lande i den undersøgte periode. Det drejer sig bl.a. om de sociale faktorer: cigaretforbrug pr. capita samt alkoholforbrug pr. capita. Disse variable ville ligeledes have været relevante at medtage jf. afsnit 3.1.

Der kan i appendix C ses en oversigt over de valgte variable, som indgår i datasættet. Samtidig skal det nævnes at der er tillid til, at Eurostat, The World Bank og Human Development Data, hvorfra projektets data er indsamlet, er pålidelige og troværdige. Det er anerkendte datakilder, som bruges i diverse analyser verden over, hvilket øger troværdigheden til databankerne.

Nedenstående tabel 5.1 viser en relevant opsummerende statistik for det anvendte data i analysen. Forkortelserne af de medtagne variable og den dertilhørende definition kan ses i appendix C. Tabellen er lavet i statistikprogrammet R, og illustrerer fordelingen af de enkelte variable, deres middelværdi samt standardafvigelse.

**Tabel 5.1:** Opsummerende statistik for projektets variable

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ID	416	13,50	7,51	1,00	7,00	20,00	26,00
Year	416	2.007,50	4,62	2.000,00	2.003,80	2.011,20	2.015,00
LE	416	77,78	3,26	70,26	75,17	80,39	83,23
I.MOR	416	4,92	2,58	1,90	3,40	5,63	18,30
N.MOR	416	3,21	1,42	1,00	2,30	3,70	10,00
GDP	416	29.283,04	15.598,96	3.955,28	14.437,34	42.957,51	67.229,19
H.EXP	416	2.309,51	1.675,47	69,89	955,58	3.517,98	6.723,07
H.BED	416	5,54	1,79	2,44	3,94	7,13	9,12
FOOD	416	100,95	11,03	74,99	95,30	104,38	168,83
UNEM	416	8,98	4,33	2,12	6,01	10,89	27,47
EDUC	416	11,08	1,37	7,00	10,20	12,10	14,00
URBAN	416	71,69	12,27	50,75	61,76	79,72	97,88
GAS	416	10,05	3,06	4,50	7,50	12,50	18,80

*Kilde: Tabellen er egen fremstilling i R baseret på projektets datasæt*

Ovenstående tabel 5.1 kan være medvirkende til at opfange uregelmæssigheder i datasættet, og give et overblik over, hvorvidt der er noget, som ser mistænkeligt ud. Det kan i tabellen ses, at der er medtaget 26 lande, og at der i datasættet i alt er 416 observationer. Da dataet spænder over 15 år og 26 lan-

de, er det forventeligt, at der vil være forskel på de enkelte variables minimum- og maksimumsværdier, hvilket den ovenstående tabel bekræfter. Det kan ses, at standardafvigelsen for LE er 3,3 leveår, hvilket ikke anses for at være et problem i betragtning af, at der ses på 26 lande over 15 år. Det kan ligeledes ses, at standardafvigelsen for I.MOR er højere end standardafvigelsen for N.MOR. En forklaring på dette kan eksempelvis være, at den neonatale spædbørnsdødelighed dækker over en kortere periode end spædbørnsdødeligheden. En interessant observation er også den relative store standardafvigelse for GDP samt H.EXP. Det var dog forventeligt med en høj standardafvigelse for disse to variable, da der har været en relativ stor udvikling i nogle EU-lande i den undersøgte periode. Det, at standardafvigelsen er så høj for de to variable, antages ikke at være et problem for den videre analyse. Alt i alt viser ovenstående tabel 5.1 ikke noget særligt alarmerende, som giver anledning til modifikationer af datasættet.

En anden vigtig del i databehandlingsprocessen er at undersøge korrelationen mellem de variable, som anvendes i projektets model. Det er vigtigt at undersøge korrelation mellem variablene for at skabe et overblik over relationerne mellem de inkluderede variable i projektets model. Nedenstående tabel 5.2 viser en korrelationsmatrix over projektets variable, som kan benyttes til at diagnosticere variablenes relation inden videre analyse. Tabellen viser om den parvise korrelation mellem variablene igennem korrelationskoefficienterne.

**Tabel 5.2:** Korrelationsmatrix af valgte variable til projektets model

	LE	GDP	H.EXP	H.BED	FOOD	UNEM	EDUC	URBAN	GAS
LE	1,00								
GDP	0,75 ***	1,00							
H.EXP	0,75 ***	0,90 ***	1,00						
H.BED	-0,53 ***	-0,38 ***	-0,33 ***	1,00					
FOOD	-0,03	-0,02	0,02	0,02	1,00				
UNEM	-0,12 *	-0,39 ***	-0,28 ***	-0,002	-0,03	1,00			
EDUC	0,01	0,27 ***	0,37 ***	0,09 .	0,17 ***	-0,19 ***	1,00		
URBAN	0,43 ***	0,50 ***	0,46 ***	-0,15 **	0,06	-0,16 ***	0,16 ***	1,00	
GAS	0,24 ***	0,49 ***	0,28 ***	-0,08 .	0,03	-0,35 ***	0,23 ***	0,25 ***	1,00

Note: Signifikanskoder 0,001 = \*\*\*, 0,01 = \*\*, 0,05 = \*, 0,1 = .

Kilde: Tabellen er egen fremstilling i R baseret på projektets datasæt

I tabel 5.2 ses det, at de fleste korrelationer mellem variablene er positive. Herudover kan det ses, at ingen af variablene er perfekt korreleret med en værdi på 1 eller -1. Det er positivt for analysen, at der hverken ses perfekt positiv eller perfekt negativ korrelation, da dette ville indikere, at der er problemer med multikolinearitet i modellen. Når der ses på korrelationen mellem den afhængige variabel, LE, og de forklarende variable, ses det, at nogle korrelationer ser ud til at være mere relevante end andre. Den laveste korrelation mellem den afhængige og de forklarende variable er for EDUC og FOOD, hvor der ses en ikke signifikant sammenhæng på hhv. 0,01 og -0,03. Når der ses på de resterende forklarende variable, er der en signifikant korrelation med den afhængige variabel, hvor denne korrelation er positiv med undtagelse af H.BED og UNEM. At H.BED har en negativ korrelation med LE er overraskende, og det samme gælder den positive korrelation mellem GAS og LE, hvor det ville være forventeligt, at drivhusgasser havde en negativ korrelation med forventet levetid. Disse relationer og undrende sammenhænge vil der ligeledes ses nærmere på i analysen. Overordnet set, når der ses på den afhængige og de forklarende variable, ser der ud til at være grundlag for at kunne undersøge sammenhænge nærmere i en dybdegående analyse.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at ovenstående korrelationsmatrix kun fortæller noget om korrelationen imellem variablene og ikke, hvilken vej kausaliteten vender. Om det er en ændring i den ene eller den anden variabel, der er skyld i ændringen i forholdet mellem variablene, kan denne ikke postulere noget om. Sammenhængen og kausaliteten, som projektet søger, vil forsøges at findes i den efterfølgende analyse.

## 5.2 Metodiske overvejelser

Projektets endelige datasæt er netop blevet afgrænset og beskrevet, og der vil nu være en gennemgang af, hvilke metoder der i analyseafsnittet benyttes til at besvare projekts problemstilling, samt hvilke overvejelser der har været i løbet af processen.

### 5.2.1 Paneldata

For at kunne besvare projektets problemstilling har der i løbet af processen været en del metodiske overvejelser. Projektet ønsker at undersøge, hvilken effekt en række økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer har på det nationale sundhedsniveau på tværs af EU-landene i perioden 2000-2015. Men spørgsmå-

let er; hvilken metode er den mest optimale at anvende for at kunne svare på dette?

Projektet har valgt at anvende paneldata, idet det indsamlede data består af to dimensioner, en tværsnitsdimension, som i dette tilfælde er, at der ses på tværs af EU-lande, samt en tidsdimension med perioder, da der ses over forskellige punkter i tiden. Her er det vigtigt, at det er det samme panel, der følges over tid for at kunne karakterisere det som paneldata (Wooldridge (2014), s. 10-14). Et paneldata har med dets to dimensioner både en række fordele og ulemper, der skal tages højde for under processen.

En fordel ved paneldata er, at det ift. tidsserie- eller krydssektionsdata giver flere observationer, hvilket ofte er en fordel i økonometriske analyser, idet det øger præcisionen af parametrenes estimater (Eriksen and Etzerodt (2018)). Derudover er det også en fordel, at der er mulighed for at medtage flere forklarende variable uden, at antallet af frihedsgrader i almindelige statistiske test mindskes mærkbart (Eriksen and Etzerodt (2018)). De flere observationer indenfor den samme enhed har også den fordel, at den samme enhed kan sammenlignes med sig selv over tid, og eftersom tidsdimensionen relaterer sig til mange forskningsspørgsmål, er det muligt med paneldata at besvare spørgsmål, som ikke er muligt med fx krydssektionsdata (Eriksen and Etzerodt (2018)). En ulempe ved paneldata er netop dets to dimensioner, da dette medfører, at økonometriske betingelser i begge dimensioner skal være opfyldt. Dette gør, at det er vanskeligere at lave en troværdig model, da der er flere faktorer, der skal tages højde for samt korrigeres for, inden modellen kan anvendes i en analyse. Det omhandler bl.a. ikke-stationaritet i tidsdimensionen samt heterogene parametre på tværs af landene (Eriksen and Etzerodt (2018)). Hvis det lykkes at estimere en valid model, vil den både kunne sige noget om en gruppe af lande og over en given periode, hvilket i flere tilfælde kan være brugbart (Wooldridge (2014), s. 10-11).

### 5.2.2 Valg af økonometrisk metode

På baggrund af projektets problemstilling ønskes det at finde en måde, hvorigennem det er muligt at undersøge, hvordan forskellige faktorer har effekt på det nationale sundhedsniveau ud fra en given produktionsfunktion. Til at undersøge dette er der indsamlet det i afsnit 5.1 beskrevne paneldata. Der skal derfor findes en metode, der kan matche det indsamlede data med den problemstilling, der ønskes undersøgt.

På baggrund af litteraturgennemgangen i kapitel 3 kan det konkluderes, at en

sundhedsproduktionsfunktion ofte behandles igennem en opstillet regressionsligning, hvorfor sundhedsproduktionsfunktionen i dette projekt kan udtrykkes igennem en lineær regressionsfunktion, hvor den afhængige variabel er sundhedsniveauet. Sundhedsniveauet vil forsøges forklaret ud fra de i afsnit 5.1 valgte forklarende variable, som projektet på baggrund af litteraturen mener har effekt på sundhedsniveauet. Ved at estimere denne ligning er det muligt at se, hvorvidt der kan findes en statistisk signifikant sammenhæng imellem det nationale sundhedsniveau og de forklarende variable. Dette er en oplagt metode at anvende til dette projekt, da en fortolkning af disse resultater vil kunne besvare projektets problemformulering. Samtidig vil det også være muligt at besvare den anden del i projektets problemformulering som omhandler, hvilke mønstre der findes inden for EU, da regressionsligningen kan videreudvikles med henblik på at analysere bestemte mønstre i EU.

Herefter er spørgsmålet, hvilken metode der er den mest optimale ift. at estimere regressionsligningen. Der findes forskellige estimationsmetoder inden for regressionsmodeller, og blandt de mest anvendte kan nævnes: OLS, Pooled OLS, fixed effekt, random effekt og first difference (Wooldridge (2014)). Hvilken metode der er den mest optimale, afhænger af, hvilket data der benyttes, samt hvilke omstændigheder der analyseres under. Idet dette projekt benytter paneldata, skal der anvendes en metode, der tager højde for både tværsnits- samt tidsdimensionen. Der er en række forskellige estimationsmetoder, der tager højde for dette. På baggrund af de forudsætninger der er tilstede i dette projekt, er det valgt at benytte fixed effekt estimation som regressionsmetode i projektets analyse, da denne netop tager højde for de to dimensioner. Det antages desuden i projektet, at denne estimator er den mest optimale til at analysere de forhold, der er til stede i denne analyse. Hvilke fordele der ses ved denne metode frem for andre metoder, vil blive gennemgået i det efterfølgende afsnit.

### 5.2.3 Fravalg af økonometriske estimationsmetoder

Idet projektet har valgt fixed effekt estimationen, har det naturligvis medført fravalg af en række andre estimationsmetoder. Der er ikke anvendt almindelig OLS, da denne metode hovedsageligt vil være ideel, hvis der udelukkende arbejdes med tværsnitsdata. Metoden er derfor ikke oplagt til at håndtere den tidsdimension, der findes i projektets data. En pooled OLS model vil stort set basere sig på samme metode som den almindelige OLS, hvor det dog vælges, at der ikke er behov for at tage højde for udviklingen over tid. Dette er en streng antagelse og vil ikke holde i dette projekts analyse, da der her vil være



ændringer over tid, som bør indgå i estimationen af ligningen.

En metode, som tager højde for begge dimensioner i dataet, er random effekt estimationen, som er en metode, der læner sig en del op ad fixed effekt estimationen. Random effekt estimationen ville derfor også være en oplagt mulighed, dog vælges denne fra, da det antages, at der kan være en vis korrelation imellem en række uobserverede effekter og de forklarende variable, hvilket i random effekt estimationen ikke antages at spille nogen rolle. De uobserverede effekter kunne fx være nogle landespecifikke faktorer. Da random effekt estimationen ikke tager højde for denne mulige korrelation, vælges i stedet fixed effekt estimationen til at være den model, hvori der kan opnås de mest konsistente og korrekte resultater, idet at denne tager højde for den mulige korrelation,.

Der findes også en tredje model, der kan være oplagt at benytte, hvilket er first difference. Denne metode er særlig brugbar, hvis dataet i sit oprindelige format indeholder unit roots, hvor disse kan fjernes ved at tage første differensen. Her bygger first difference metoden på, at danne regressionen ud fra første differensen af variablene, hvilket betyder, at nuværende periode fratrækkes tidligere periode. Denne metode er dog fravalgt bl.a. pga., at dataet mister en observation pr. land, idet metoden tager udgangspunkt i første differensen, og projektet ønsker at have en observation for alle tidsperioder med i analysen. En anden årsag til at denne metode fravælges er, at selve fortolkningen af estimaterne bliver mere komplicerede at gennemskue, samt at der ikke længe er en klar teoretisk sammenhæng. Dette projekt ønsker at finde en tydelig sammenhæng, der giver gennemskuelige beta estimater. På baggrund af ovenstående fravalg antages det, at fixed effekt estimationen er den mest optimale estimationsmetode for dette projekt.

#### 5.2.4 Fixed effekt estimation

Rent teoretisk kan fixed effekt estimationen beskrives ud fra nedenstående ligning.

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad u_{it} \sim i.i.d(0, \sigma_u^2) \quad (5.1)$$

I ligning 5.1 er  $y_{it}$  den afhængige variabel,  $x_{it}$  er den forklarende variabel,  $a_i$  er den uobserverede effekt, også kaldet fixed effekt, idet den er individspecifik men fastholdes over tid, og  $u_{it}$  er fejlleddet (Wooldridge (2014), s. 387) (Økonomisk institut (2018)).

Tages gennemsnittet af ligning 5.1 over tid for hvert  $i$ , fremkommer neden-

stående ligning.

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_i + a_i + \bar{u}_i \quad (5.2)$$

I ligning 5.2 er  $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$ , og eftersom  $a_i$  fastholdes over tid, vil den bibeholdes i både ligning 5.1 og 5.2. Ved at subtrahere ovenstående ligning 5.2 fra ligning 5.1 for hvert  $t$  fås nedenstående ligning 5.3.

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1(x_{it} - \bar{x}_i) + u_{it} - \bar{u}_i, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5.3)$$

Ligning 5.3 kan også skrives som nedenstående ligning.

$$\ddot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{it} + \ddot{u}_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5.4)$$

I ligning 5.4 er  $\ddot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$  time-demeaned data for  $y$ , hvilket betyder afvigelsen til tidspunkt  $t$  fra det individspecifikke gennemsnit over hele perioden (Økonomisk institut (2018)), og det samme gør sig gældende for  $\ddot{x}_{it}$  og  $\ddot{u}_{it}$ . I ligning 5.3 og 5.4 forsvinder den uobserverede effekt,  $a_i$ , da den er fast over tid. Denne fixed effekt transformation kaldes også for en within transformation (Wooldridge (2014), s. 387-388).

Hvis der tilføjes flere forklarende variable i ligningen, vil den se ud som nedenstående ligning.

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + a_i + u_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5.5)$$

Der benyttes i ligning 5.5 time-demeaning på hver af de forklarende variable, hvorefter ligningen vil kunne estimeres. En af de konsekvenser, der er ved fixed effekt transformation, er, at der ikke kan medtages forklarende variable, der er konstante over tid fx køn, da disse vil forsvinde (Wooldridge (2014), s. 388) (Økonomisk institut (2018)).

### 5.2.5 Modelkontrol og robusthedstests

På trods af at der kan findes en del argumenter for, at paneldata og fixed effekt estimationen er de mest optimale valg til at besvare projektets problemstilling, er der stadig en række problematikker forbundet med disse, som kræves kontrolleret for inden en videregående analyse.

Som tidligere nævnt er der forskellige udfordringer forbundet med brugen af paneldata, som kan give inkonsistente resultater samt underestimerede standardfejl. En udfordring, der ligger i tidsdimensionen, er, hvis data er ikke-stationært. En ikke-stationær tidsserie er kendetegnet ved, at den ikke glemmer, hvad der

er sket i tidligere perioder, og den er dermed uforudsigelig. Dermed vil en ikke-stationær tidsserie modsat en stationær tidsserie, som altid vender tilbage til dens middelværdi, ikke være til at forudsige ift., hvor den bevæger sig hen over tid (Eriksen and Etzerodt (2018)). Det er derfor vigtigt, at der arbejdes med stationært data, da ikke-stationære serier kan indeholde nogle systematiske mønstre, som ikke er forudsigelige, og dermed ikke kan prædikteres i en model. Derfor bør der kontrolleres for, hvorvidt den afhængige variabel og de forklarende variable er stationære eller ikke stationære og derved, hvorvidt der er unit roots i paneldataet, da unit roots kun er tilstede i ikke-stationært data.

De test for stationaritet, der udføres, tester om skift i tiden ændrer på formen for fordelingen. Der findes en del forskellige test for stationaritet, og derfor er der i dette projekt valgt at udføre to test, så de resultater der fås i den ene test, kan holdes op imod resultaterne fra den anden test. De to benyttede tests er: *Levin Lin Chu (LLC)* og *Maddala-Wu*. Nulhypotesen i begge tests er, at tidsserien indeholder en unit root, og at den dermed er ikke-stationær (Chen (2013)) (Croissant and Millo (2019)). Kan det konkluderes, at tidsserien indeholder unit roots kan dette håndteres ved at tage første differensen af tidsserien. Dermed vil sidste periodes værdi trækkes fra den nuværende periodes værdi for hvert land. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at tages første differensen af én variabel i en regression, og der ikke gøres noget ved de resterende variable, er det ikke altid muligt at sige noget om den teoretiske sammenhæng, som der oprindeligt var interesse i at undersøge. I stedet bør der tages første differensen af alle variable i regressionsmodellen (Eriksen and Etzerodt (2018)), så variablene dermed altid er i samme orden.

En anden udfordring ved at anvende paneldata er, at der kan opstå heteroskedasticitet i tværsnitsdimensionen, hvilket betyder, at variansen på fejleddet varierer landene imellem, og dermed ikke er sammenlignelig. For at finde frem til, hvorvidt der er heterogenitet i datasættet anvendes *Breusch-Pagan testen* (1979), som er designet til at opdage enhver form for heteroskedasticitet i en lineær regressionsmodel. Breusch-Pagan testen tester nulhypotesen; variansen på fejleddet er konstant, og datasættet er dermed homoskedastisk. Den alternative hypotese er, at variansen på fejleddet varierer, og datasættet er heteroskedastisk (Wooldridge (2014), s. 221-222).

En anden måde at teste for heteroskedasticitet i tværsnitsdimensionen er vha. *Lagrange Multiplier test*, der tester om der er individuelle effekter i modellen (Croissant and Millo (2019)). Der testes under nulhypotesen, at der er homoskedasticitet, og hvis dette kan afvises, må der tages højde for mulige misspecifikationer. Disse misspecifikationer ligger i modellens fejledd og vil med-

føre, at fejllæddene på nogle af de forklarende variable vægter højere end andre, hvilket kan give bias i de estimerede resultater. Er der tegn på heteroskedasticitet, er det derfor essentielt, at der korrigeres for dette. Dette kan gøres ved at bruge de robuste standardfejl, som korrigerer for den bias, som måtte være i de oprindelige standardfejl (Wooldridge (2014)), s. 215).

En tredje udfordring ved at arbejde med paneldata er, at der kan være seriel korrelation, som betyder, at der er korrelation mellem en givet variabel og dens laggede værdier over tid. Er dette tilfældet, vil standardfejl fra OLS regressioner undervurdere den faktiske variation i variabelen, og nulhypoteser for t- og F-tests vil forkastes oftere end de burde (Eriksen and Etzerodt (2018)). Til at teste for seriel korrelation kan *Wooldridge's test for serial correlation in FE panels* anvendes. I testen regresseres de estimerede fejllædder i periode  $t$  på fejllæddet for periode  $t-1$  (Eriksen and Etzerodt (2018)). Nulhypotesen i testen er, at der ingen seriel korrelation er. En evt. seriel korrelation kan dog ifølge nyere forskning håndteres ved at benytte de robuste standardfejl, hvis  $N$  og  $T$  er store nok (Eriksen and Etzerodt (2018)). Seriel korrelation er ikke et problem i mikro datapaneller med få år, men forekommer oftere i makro datapaneller med lange tidsdimensioner (Torres-Reyna (2010)).

Endnu en udfordring ved paneldata kan være cross-sectional dependence, som er afhængighed mellem de forskellige tværsnitsdimensioner, og derfor også kaldes tværsnitsafhængighed. Forekomsten af tværsnitsafhængighed i modellen kan lede til bias i testresultaterne. Ligesom ved seriel korrelation er tværsnitsafhængighed især et problem for makro datapaneller med lange tidsserier, men det er ikke så stort et problem for mikro datapaneller med få år og mange tilfælde (Torres-Reyna (2010)). Der kan benyttes: *Pesaran CD-test* og *Breusch-Pagan LM test* til at teste for tværsnitsafhængighed, og nulhypotesen i begge tests er, at residualerne på tværs af enheder ikke er korrelerede (Torres-Reyna (2010)). Hvis modellen indeholder tværsnitsafhængighed, kan der fx forsøges at indsætte year-dummies, som vil tage højde for at landene grundlæggende kan være udsat for de samme internationale tendenser. Year-dummies vil kunne korrigere for noget af denne afhængighed.

Udover at kontrollere modellen bør det også undersøges, hvorvidt en anden model havde været bedre til at analysere projektets problemstilling. Til at undersøge dette kan *Hausman testen* (1978) anvendes. Ideen bag Hausman testen er, at random effekt estimationen anvendes medmindre, at Hausman testen afviser denne nulhypotese. Den alternative hypotese vil være, at fixed effekt estimationen benyttes. Kan nulhypotesen ikke afvises, betyder det i praksis, at

estimerne fra de to modeller er tilstrækkelige tætte, og det har dermed ikke nogen betydning, hvorvidt det er den ene eller anden model, der anvendes. Kan nulhypotesen derimod afvises, betyder det, at der er belæg for at bruge fixed effekt estimationen (Wooldridge (2014), s. 399).

En sidste ting, der også er vigtig, og som skal være medvirkende til at sikre validiteten af projektets model, er en robusthedsgennemgang. At projektets model er robust, er vigtig for at sikre validiteten af de resultater, der opnås. Robustheden kan testes på forskellige måder. Hvis modellen klarer sig godt igennem testene, kan projektets resultater i en højere plausibel grad anvendes. Dette kan de, da der igennem robusthed sikres, at resultaterne ikke er opnået på baggrund af tilfældigheder, men fordi der kan findes netop den givne sammenhæng i data.

Til at tjekke robustheden af projektets model kan der gøres brug af nogle af de andre estimationsmetoder, som i første omgang blev fravalgt i afsnit 5.2.3, på projektets model. Dette kunne fx være at udregne resultaterne vha. random effekt metoden. Hvis resultaterne kan fremskaffes ved brug af andre metoder sikres det, at det ikke kun er projektets model og metode, der lige præcis fitter data på en sådan måde, at der kan fremskaffes de givne resultater, men at de i praksis også kan opnås, hvis der benyttes en anden metode.

En anden måde, hvorpå robustheden af modellen kan testes, er ved at anvende en anden sundhedsindikator som afhængig variabel. Hvis samme resultater kan opnås ved brug af en alternativ sundhedsindikator, tyder det på, at projektet har fundet en model, der kan beskrive befolkningens sundhedsniveau, og at resultaterne ikke blot stemmer overens med en bestemt indikator for sundhed. Dette indikerer, at modellen ikke bare fitter dataet på den afhængige variabel, fordi den er opgjort på en bestemt måde, men at der kun ses mindre afvigelser eller forklarende afvigelser ved at benytte andre sundhedsindikatorer. Hvis modellen finder uforklarlige sammenhænge ved brug af andre sundhedsindikatorer, kan det være et tegn på, at der er noget galt med modellen eller den valgte metode.

# Kapitel 6

## Analyse

Projektet har indtil nu dannet fundament for den i dette kapitel empiriske analyse af projektets problemstilling. Den empiriske analyse er bygget op således, at der først vil være en præsentation og beskrivelse af projektets baselinemodel efterfulgt af modelkontroltests ift., hvorvidt modellen opfylder de økonometriske krav for regressionsligninger. Dernæst vil der være en estimering af baselinemodellen, hvoraf resultaterne vil blive præsenteret, analyseret og fortolket. I den videre analyse vil der blive foretaget justeringer af baselinemodellen, som skal være medvirkende til at besvare projektets problemstilling omkring, hvilke forskellige mønstre der kan observeres EU-landene imellem.

### 6.1 Præsentation af baselinemodellen

Til at analysere og besvare projektets problemstilling opstilles der på baggrund af den teoretiske gennemgang en sundhedsproduktionsfunktion, som kan ses i nedenstående ligning.

$$h = F(EC, S, E) \tag{6.1}$$

Ligning 6.1 vil anvendes til at analysere effekterne af en række økonomiske ( $EC$ ), sociale ( $S$ ) og miljømæssige ( $E$ ) faktorer på det nationale sundhedsniveau ( $h$ ). Som følge af dataprocessen og herunder databehandlingen er de valgte afhængige og forklarende variable fundet, som potentielt kan være i stand til at beskrive det nationale sundhedsniveau på tværs af EU i perioden 2000-2015. Dette leder frem til projektets baselinemodel, der kan opstilles som nedenstå-

ende lineære regressionsmodel.

$$LE_{it} = a_{it} + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 H.EXP_{it} + \beta_3 H.BED_{it} + \beta_4 FOOD_{it} \\ + \beta_5 UNEM_{it} + \beta_6 EDUC_{it} + \beta_7 URBAN_{it} + \beta_8 GAS_{it} + u_{it} \quad (6.2)$$

Ovenstående model er som tidligere nævnt i afsnit 4.2 opdelt i økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer, hvoraf *GDP*, *H.EXP*, *H.BED*, *FOOD* og *UNEM* hører under den økonomiske faktor, mens *EDUC* hører under den sociale faktor og *URBAN* samt *GAS* er under den miljømæssige faktor jf. afsnit 5.1. I appendix C kan der ses en oversigt over de enkelte variable.

### 6.1.1 Økonometriske betingelser

Projektets baselinemodel er ovenfor blevet opstillet og forklaret. Inden modellen estimeres med henblik på at kunne analysere og fortolke modellens resultater, er det essentielt, at modellen testes ift., hvorvidt den opfylder de økonometriske krav for regressionsmodeller. Der er derfor foretaget diverse modelkontroltests, der skal sikre, at modellens resultater kan anvendes med pålidelighed i en økonomisk analyse.

Den opstillede regressionsmodel er en model, der er tiltænkt at kunne beskrive sammenhængen i projektets paneldata. Dette indebærer, at der anvendes en fixed effekt estimator til at beregne regressionsligningen. Denne metode tager højde for, at der i data både findes en tværsnits- samt en tidsdimension, og det er derfor også vigtigt, at den modelkontrol der foretages, kan kontrollere for fejl indenfor begge dimensioner. Foruden modelkontrol er der ligeledes en række antagelser, som modellen bør opfylde.

Idet den opstillede ligning 6.2 udgør en multipel lineær regressionsligning, antages det, at projektets model kan skrives op på en lineær form, hvor  $\beta$ -værdierne er ukendte parametre og  $u$  er et uobserveret tilfældigt fejllid. Det antages, at det indsamlede data udgør en tilfældig stikprøve med  $n$  observationer for  $i$  lande i  $t$  perioder. Data i projektet er tilfældig, forstået på den måde, at der ikke systematisk er fravalgt bestemte lande eller observationer til at udgå fra populationen, men anses for at kunne betegnes som en pålidelig og repræsentativ prøvestørrelse for EU. Herudover antages det, at der ikke er perfekt kollinearitet mellem de forklarende variable, hvilket kunne ses i korrelationsmatrixen i tabel 5.2, hvor ingen af de forklarende variable var perfekt lineær korreleret (Wooldridge (2014), s. 71-74).

Det antages, at der i projektet er specificeret den korrekte model, og der dermed ikke er misspecifikationer i modellen. For at skabe sikkerhed om, hvorvidt der er heteroskedasticitet i fejleddet, er der benyttet tre forskellige testmetoder: *studentized Breusch-Pagan test*, *Lagrange Multiplier – (Honda) for balanced panels* samt *Lagrange Multiplier – (Breusch-Pagan) for balanced panels*. Resultaterne af disse tests kan ses i appendix D.1, hvor det kan ses, at alle tests statistisk ikke kan afvise, at der forefindes heteroskedasticitet i modellen. Dermed skal der benyttes robuste fejledd i projektets analyse for at tage højde for heteroskedasticiteten i modellen, da der ellers vil være usikre t- og p-værdier.

Der er desuden testet for seriel korrelation vha. *Wooldridge's test for serial correlation in FE panels*, og denne test kan statistisk ikke afvise, at der er seriel korrelation i modellen. Resultaterne af denne test kan ses i appendix D.2. Ifølge Eriksen and Etzerodt (2018) tyder nyere forskning dog på, at seriel korrelation kan håndteres ved at benytte robuste standardfejl, hvis der er store nok  $N$  og  $T$ , hvilket der antages at være i projektets model, hvorfor det ligeledes antages at denne problemstilling undgås.

Hvis der ses på antagelsen om fordelingen på fejleddene, antages det, at der i dette projekt er tilstrækkelige mange observationer i tværsnits- og tidsdimensionen, hvilket vil betyde, at fordelingen af fejleddet tilnærmelsesvist vil være normalfordelt, og i hvert fald t-fordelt. Dette kan også ses i histogrammet i appendix D.4, som viser modellens residualer. Der kan i appendix D.4 ydermere ses en figur, som illustrerer fejleddenes svingninger i værdier, og det ses, at de svinger omkring nul med ingen op- eller nedadgående trend. Det tyder dermed på, at data fitter modellen, samt at fejleddene ser ud til at være tilnærmelsesvist normalfordelte.

Det er dog ikke kun heteroskedasticitet og seriel korrelation, der er vigtige at teste for i paneldata. Det er ligeledes vigtigt at teste for tværsnitsafhængighed, som kan testes via *Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels* og *Breusch-Pagan LM test for cross-sectional dependence in panels*. Resultaterne af disse tests kan ses i appendix D.3, og begge tests viser, at der er statistiske tegn på, at der forefindes tværsnitsafhængighed i projektets model. tværsnitsafhængighed kan være vanskeligt at håndtere, da det kræver avancerede økonometriske estimationsmetoder, og der er derfor valgt at arbejde videre med den oprindelige baselinemodel på trods af, at der er viden om, at modellen kan indeholde tværsnitsafhængighed. Jf. afsnit 5.2.5 kunne noget af afhængigheden løses ved at indsætte year-dummies, hvilket der i afsnit 6.3.3, vil forsøges. Der vil dog arbejdes videre med en baselinemodel uden year-dummies



samt opmærksomhed på problemstillingen ift., at projektets model indeholder tværsnitsafhængighed, men det antages, at det ikke har effekt på de estimerede resultater i projektets regressionsanalyser.

Til at teste modellens tidsdimension er der gjort brug af panel unit root tests. Disse tests skal vise hvorvidt, de variable, der arbejdes med i projektet, er stationære. Det er vigtigt, at der arbejdes med stationært data, da ikke-stationaritet jf. afsnit 5.2.5 kan være medvirkende til at gøre modellen uforudsigelig. For at undersøge, hvorvidt der er problemer med unit roots og dermed ikke-stationaritet i projektets model anvendes to forskellige tests for unit roots. De to tests er som nævnt i afsnit 5.2.5, *Levin-Lin-Chu* og *Maddala-Wu* og udførelsen samt resultaterne kan ses i appendix D.5. Ud fra p-værdien på de to unit root tests kan det ses, at størstedelen af projektets variable er stationære i begge tests. Der er dog to variable, LE og GAS, hvor nulhypotesen om ikke-stationaritet ikke kan afvises, og der dermed er statistiske tegn på, at de to variable indeholder en unit root. For ikke at arbejde videre med en misvisende model forsøges det at tage første differensen til LE og GAS for at teste, hvorvidt de to variable stadig vil indeholde en unit root. Unit root testene på første differensen viser, at begge variable nu ikke kan afvises at være stationære, og der er derfor ikke længere tegn på unit roots. Resultaterne kan ses sidst i appendix D.5.

For at komme udenom problemet med unit root og ikke-stationaritet kan det vælges, at modellen estimeres vha. first difference metoden. Ved brug af denne metode vil der i dette projekt ikke være problemer med unit roots, da den bruger første differensen af variablene. Som det er beskrevet i afsnit 5.2.3, blev denne metode i første omgang fravalgt at anvende, da fixed effekt vurderes at være en bedre metode ift. at estimere modellen samt give mere meningsfulde resultater i fortolkningsdelen. En anden faktor, der taler for at anvende fixed effekt på trods af problemerne med unit roots, er, at den tidsperiode, der ses på i projektet, er forholdsvis kort. Dette kan betyde, at unit root tests bliver mere sensitive og dermed også mindre troværdige.

For at være sikker på at fixed effekt stadig kan benyttes som en troværdig estimator, er projektets baselinemodel estimeret med både fixed effekt og first difference, hvortil resultaterne kan sammenlignes. Viser det sig, at estimaternes fortegn samt signifikansniveau, er meget forskellige fra hinanden, kan dette være et tegn på, at de unit roots, der blev fundet, havde en forholdsvis stor indflydelse på resultaterne. Omvendt hvis der kan ses en form for overensstemmelse imellem resultaterne, er dette en indikation for, at unit root testene er sensitive, eller at de ikke har en mærkbar indflydelse på baselinemodellens resultater. Der kan i appendix E.1 ses en tabel, over resultaterne fra de to

estimerede modeller, hvor de robuste standardfejl benyttes i begge modeller. I tabellen ses det, at regressionskoefficienterne afviger imellem de to modeller, hvilket dog er forventeligt, eftersom den ene model tager udgangspunkt i første differensen, mens den anden bruger de indsamlede råværdier. Når der ses på fortegnene, fås de samme positive og negative estimerede sammenhænge i begge modeller. Herudover ses det, at ingen af de variable, der har en signifikant sammenhæng med den afhængige variabel i fixed effekt modellen, bliver insignifikante, når der bruges first difference. Der vil dermed ikke blive vist eller konkluderet sammenhænge, som ikke er gældende, hvis der bruges en model, hvor unit roots med større sikkerhed ikke er til stede. Hvis unit root testene taler sandt, tyder det dermed ikke på, at det har nogen indflydelse på de resultater, der fås. At resultaterne kan fremskaffes via en anden metode, øger tilmed også robustheden af projektets baselinemodel.

Fixed effekt vælges over first difference, på trods af de fordele first difference har ift. behandlingen af unit roots. Fixed effekt foretrækkes, da det ikke er alle variable, som giver mening at tolke ud fra første differensen, og det desuden bliver mere kompliceret at forklare de præcise sammenhænge mellem variablene. Herudover kan det også ud fra forklaringsgraden af first difference modellen ses, at den generelt er i stand til at forklare mindre variation i den afhængige variabel end fixed effekt modellen kan forklare.

For at helgardere robustheden af projektets model er modellen ligeledes blevet estimeret med random effekt metoden, og resultaterne heraf kan ses i appendix E.2. Random effekt er jf. afsnit 5.2.3 også en anvendelig metode til at estimere projektets model. Når modellen beregnes via random effekt metoden, ses det også, at regressionsresultaterne tilnærmelsesvis stemmer overens med resultaterne fra fixed effekt metoden. Afvigelserne mellem modellerne ligger hovedsageligt i koefficienternes størrelse og signifikansniveau og ikke i fortegn samt, hvilke variable der er signifikante. For at sikre at random effekt ikke er en bedre metode ift. at estimere projektets model ud fra det indsamlede data, er Hausman testen benyttet, da denne kan vise, hvorvidt der er grundlag for at benytte fixed effekt frem for random effekt. Resultaterne fra Hausman testen kan ses i appendix E.2.1, og viser, at der er grundlag for at benytte fixed effekt, hvilket støtter op om robustheden og et korrekt modelvalg til estimeringen af projektets baselinemodel.

Igennem dette afsnit er projektets baselinemodel blevet testet, kontrolleret og korrigeret igennem diverse tests, der skal sikre, at resultaterne i næste afsnit er konsistente og troværdige. Modellen har vist sig at have nogle økonomiske problemer, men igennem de modeljusteringer samt kontrollerende udførelser

der er gennemgået, er modellen nu klar til at blive analyseret og fortolket. Baselinemodellen vurderes på baggrund af dette afsnit at være pålidelig og troværdig.

## **6.2 Resultater af baselinemodellen**

I den følgende tabel 6.1 vises resultaterne fra estimeringen af projektets baselinemodel, når de robuste standardfejl benyttes. Ud fra tabellen kan det analyseres og fortolkes, hvilken effekt de medtagende økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer har på det nationale sundhedsniveau på tværs af EU-landene i den undersøgte periode fra år 2000 til år 2015.

**Tabel 6.1:** Resultater for Baselinemodellen

<i>Dependent variable:</i>	
	LE
GDP	0,0001· (0,0001)
H.EXP	0,0001 (0,0001)
H.BED	-0,383** (0,125)
FOOD	0,028* (0,012)
UNEM	0,092** (0,034)
EDUC	0,579*** (0,166)
URBAN	0,131· (0,072)
GAS	-0,136 (0,124)
Observations	416
R <sup>2</sup>	0,804
Adjusted R <sup>2</sup>	0,787

*Note:*  $\beta$ -estimatene kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '·'

Det kan i tabellen ses, at GDP har en positiv signifikant sammenhæng med den forventet levetid ved et 10 % signifikansniveau. Det kan tolkes som, at hvis økonomiens indkomst pr. capita stiger, vil befolkningens sundhedsniveau også stige alt andet lige. Estimatet for GDP ses i tabellen at være 0,001, hvil-

ket betyder, at hvis BNP pr. capita eksempelvis stiger med 1000 US\$, vil den forventede levetid stige med 1 år alt andet lige. Resultatet indikerer, at der er en positiv sammenhæng imellem indkomst og den forventede levetid. Den bagvedliggende årsag til denne sammenhæng kan være, at en højere indkomst medvirker til, at den enkelte borger har økonomisk råderum til sundere og bedre mad, bedre sundhedsydelse samt bedre adgang til lægelig behandling. Herudover har borgere med en lavere indkomst større tendens til at være mindre fysisk aktive samt ryge mere, hvilket kan påvirke sundheden negativt i form af bl.a. hjertekarsygdomme, kræft, diabetes og fedme (WHO (2019c)) (Laaksonen et al. (2003)). Samtidig kan det mentale helbred også i højere grad blive påvirket negativt hos de, som har en lavere indkomst end de, som har en højere indkomst (Sareen et al. (2011)). Når indkomsten stiger, får befolkningen altså i højere grad både råd og overskud til at investere i egen sundhed, hvilket kan føre til en bedre forventet levetid.

Ifølge litteraturen kan der dog observeres en skæv fordeling, når der ses på indkomstens effekt på den forventede levetid (Chetty et al. (2016)). Chetty et al. (2016) finder i deres undersøgelse, at siden 2001 er den forventede levetid steget med ca. 2,5 år for de 5 % rigeste, mens der intet er sket for de 5 % fattigste. Mænd, som befinder sig blandt de 1 % rigeste, vil leve 15 år længere end mænd, som befinder sig blandt de 1 % fattigste. For kvinder i den rigeste del ift. kvinder i den fattigste del er forskellen omkring 10 år, hvilket ca. er samme effekt, som hvis personen har været ryger hele sit liv (Chetty et al. (2016)). Da projektets analyse er lavet på nationalt niveau, er det dog vanskeligt at sige, hvorvidt dette også er tilfældet her, men der er dog en vis sandsynlighed for, at det kun er en del af befolkningen, der oplever en stigning i forventet levetid. Herudover kan det også tænkes, at den positive sammenhæng mellem indkomst og sundhed på et tidspunkt vil nå til et vendepunkt, hvor en øget indkomst vil have en negativ effekt på sundheden i form af stress eller usund levestil. Det kan ligeledes tænkes, at der på et tidspunkt nås et punkt, hvor effekten af øget indkomst stagnerer og ikke længere vil have effekt på den forventede levetid.

Ses der på variabelen for sundhedsudgifterne pr. capita, H.EXP, finder dette projekt ligesom Bayati et al. (2013), at denne variabel er insignifikant, hvilket betyder, at sundhedsudgifterne ikke har nogen statistisk signifikant effekt på sundhedsniveauet. Dette resultat er overraskende, da forventningen var, at sundhedsudgifterne ville have en signifikant positiv sammenhæng med sundhedsniveauet, idet øgede sundhedsudgifter alt andet lige vil give flere penge til ambulant behandling, hospitalstjenester samt sundhedsrelateret forskning og udvikling (Rasmussen and Kristensen (2019)), hvilket vurderes at have en po-

sitiv effekt på den nationale sundhed. Den uventede insignifikante sammenhæng mellem sundhedsudgifterne og forventet levetid kan skyldes opgørelsesmetoden for sundhedsudgifterne. Det har kun været muligt at finde sundhedsudgifter opgjort i løbende priser, og herudover er det de samlede sundhedsudgifter summeret af de offentlige og private sundhedsudgifter. Begge disse faktorer kan være medvirkende til, at det kan være problematisk at sammenligne på tværs af lande og tid, da der mangler en form for sammenligningsindikator. Denne indikator kunne enten holde priserne faste, eller kun medtage den ene af de to sundhedsudgifter, da forholdet imellem de to variable også kan medvirke til støj i resultaterne. Det kan herudover også tænkes, at niveauet for sundhedsudgifter indenfor EU er så højt, at ekstra udgifter har en minimal eller ikke mærkbar effekt på den forventede levetid. Det kunne desuden ses i afsnit 2.5, at de lande, som brugte flest penge pr. capita på sundhedsudgifter, ikke nødvendigvis var de lande med en lang levetid, hvilket kan komme til udtryk i den insignifikante sammenhæng i tabel 6.1.

I tabel 6.1 kan det ses, at H.BED, som er en proxy for et lands beholdning af sundhedsfaciliteter, er signifikant negativ ved et 1% signifikansniveau. Estimatet for H.BED er -0,383, hvilket betyder, at stiger beholdningen af sundhedsfaciliteter, i dette tilfælde antallet af hospitalssenge pr. 1000 capita med én enhed, vil den forventet levetid falde med 0,383 leveår. Der var i dette tilfælde forventet en positiv sammenhæng mellem sundhedsniveauet og mængden af sundhedsfaciliteter, da mængden af sundhedsfaciliteter teoretisk set burde være positivt korreleret med sundhedsniveauet, hvilket i projektets tilfælde kan forklares ved, at jo flere hospitalssenge der er tilgængelige, jo flere vil kunne blive indlagt og behandlet. En af forklaringerne på den estimerede negative sammenhæng kan være, at der netop benyttes antallet af hospitalssenge som proxy for sundhedsfaciliteterne. En anden forklaring på den negative sammenhæng er, at et mindre antal hospitalssenge indikerer, at sundhedssystemet i den undersøgte periode er blevet mere effektivt ift. at behandle patienter og/eller at behovet for at være indlagt over en længere periode er blevet mindre. Der har fra politisk side gennem den undersøgte periode været et større fokus på indlæggelsestid, da en forbedring af denne vil give en bedre omkostningseffektivitet på sygehusene rundt om i EU (OECD (2016)).

Det kan ligeledes i tabel 6.1 ses, at FOOD, som er en proxy for fødevarerproduktionen, ligesom i studierne af Bayati et al. (2013) og Fayissa and Gutema (2008) i afsnit 3.1 har en positiv signifikant sammenhæng med den forventet levetid ved et 5 % signifikansniveau. Estimatet for FOOD er 0,028, hvilket betyder, at hvis fødevarerproduktionen stiger med én enhed, vil den forventet levetid stige med 0,028 leveår alt andet lige. Sammenhængen mellem fødevarerproduk-

tionen og sundhedsniveauet er som forventet positiv, idet det må antages, at fødevarerproduktionen er et basalt behov for individet og dets sundhed. Det er dog interessant, at variabelen er signifikant, da EU er et forholdsvist veludviklet område, hvor der handles relativt meget mad på tværs af landene, hvilket kunne betyde, at fødevarerproduktionen på nationalt niveau ikke ville spille en rolle for den forventede levetid. Det kan dog ifølge projektets resultater ses, at det givetvis har en betydning, at landene kan være selvforsynende på et vist plan, og dermed får variabelen betydning for det nationale sundhedsniveau.

UNEM har ifølge tabellen en signifikant positiv effekt på sundhedsniveauet ved et 1 % signifikansniveau. UNEM, som er arbejdsløshed, har et estimat på 0,092, hvilket betyder, at hvis arbejdsløsheden stiger med 1 %, vil det medføre en stigning i den forventede levetid på 0,092 leveår. Der er i dette tilfælde ikke forventet en positiv sammenhæng, da arbejdsløshed jf. afsnit 3.1 kan føre til mentalt dårligere helbred, hvilket leder til en forventning om, at en øget arbejdsløshed vil være negativt korreleret med det nationale sundhedsniveau. Derudover kan det i tabel 6.1 ses, at en højere indkomst har en positiv effekt på individets sundhed, og netop indkomsten påvirkes ofte, når individet bliver arbejdsløs. Dermed vil den økonomiske situation under arbejdsløshed trække resultatet i en retning, hvor estimatet burde blive negativt, hvilket betyder, at der må være en række andre faktorer, som i højere grad påvirker resultatet i en retning, hvor estimatet bliver positivt.

Den positive signifikante effekt af arbejdsløshed på sundhedsniveauet kan skyldes, at der i en stor del af EU er et sikkerhedsnet for de, som bliver arbejdsløse. Dermed har det ikke ligeså stor effekt, når individer rammes af arbejdsløshed, hvorfor de sundhedsmæssige konsekvenser også vil være mindre. Herudover kan en periode med arbejdsløshed også give kroppen mulighed for en pause fra arbejdsmarkedet, hvilket kan være en god ting for den sundhedsmæssige tilstand, da det at arbejde kan medføre fx stress eller en hård fysisk belastning og nedslidning af kroppen. Disse tilstande er alle nogle, der er med til at sænke levetiden, hvilket muligvis kan forbedres med en periodes arbejdsløshed. Resultatet kan desuden også tolkes som, at den mentale påvirkning, der kan opstå som følge af arbejdsløshed, ikke påvirker selve levetiden i så høj grad. Herudover er der også en anden faktor, der kan have betydning for, at der findes et resultat mod forventningen, og det er, at de to variable: arbejdsløshed og forventet levetid er ret forskellige ift. deres grad af påvirkning fra andre faktorer. Arbejdsløshed har tendens til at være sensitiv overfor konjunkturændringer, hvilket betyder, at den stiger og falder som følge af de tendenser og behov, der er i økonomien. Ses der derimod på forventet levetid, er den knap så

sensitiv, da der skal noget mere til for at påvirke denne variabel, før der ses et givent udsving. Herudover vil en påvirkning af den forventede levetid muligvis ikke ses lige så hurtig, som ved en påvirkning af arbejdsløsheden. Dette vil medføre, at når arbejdsløsheden regresseres på den forventede levetid, vil der kunne være nogle skævheder og udsving, der opfattes hurtigt af arbejdsløsheden, men som ikke slår igennem på den forventede levetid. Her kan der specielt refereres til den finansielle krise, som havde flere negative effekter på arbejdsløsheden. Hvis ikke krisen har haft en negativ effekt på forventet levetid, kan dette være medvirkende til det resultatet, der fås i tabel 6.1.

Ses der på den sociale faktor, kan det i tabel 6.1 ses, at EDUC, som er en proxy for uddannelsesniveaut, ligeledes har en positiv signifikant sammenhæng med den forventet levetid ved et 0,1 % signifikansniveau. Estimatet for uddannelsesniveaut er 0,579, hvilket betyder, at hvis det gennemsnitlige uddannelsesniveaut stiger med et år, vil den forventede levetid stige med 0,579 leveår. Denne sammenhæng stemmer fint overens med den gennemgået teori, hvor bl.a. Grossman (1972) mener, at en højere uddannelse bidrager til en øget investering i sundhed, da uddannelsesniveaut påvirker individets beslutninger og viden omkring sundhed. Folk med længere uddannelser har herunder også ofte andre typer af jobs end ufaglærte og lavtuddannede, og disse jobs er ofte mindre fysisk krævende, hvilket medfører, at deres kroppe ikke slides og belastes på samme måde som hårdt fysisk arbejde, hvilket også kan føre til en længere levetid. Herudover hænger en højere uddannelse også ofte sammen med en højere indkomst, hvilket ifølge tabel 6.1 også har en positiv effekt på den forventede levetid.

Ses der på de miljømæssige faktorer, kan det ud fra den første variabel URBAN ses, at den har en positiv signifikant sammenhæng med den forventet levetid på et 10 % signifikansniveau. URBAN, der beskriver graden af urbaniseringsgraden, har et estimat på 0,131, som betyder, at stiger antallet af mennesker, der pr. 100 capita af den samlede befolkning der flytter til byen, med én enhed, vil den forventede levetid stige med 0,131 leveår. Forklaringen på den positive sammenhæng kan være, at befolkningen ved at flytte til byerne har nemmere adgang til lægebehandling og generel information om sundhed, hvilket har en positiv effekt på sundhedsniveauet. Derudover er der i byerne bedre adgang til uddannelse og beskæftigelse men også flere muligheder for at socialisere sig, hvilket ligeledes kan være medvirkende til at påvirke både den psykiske og fysiske sundhed positivt (Umberson and Karas Montez (2010)).

Den sidste miljømæssige variabel er GAS, som er insignifikant, hvilket be-



tyder, at den ikke har nogen statistisk signifikant effekt på sundhedsniveauet. Der var dog en forventning om, at GAS, som er udledningen af drivhusgasser, havde en signifikant negativ sammenhæng med den forventede levetid, da en stigning i udledningen af drivhusgasser ville få sundhedsniveauet til at falde. Den insignifikante sammenhæng i tabel 6.1 mellem udledningen af drivhusgasser og sundhedsniveauet kan underbygge førnævnte sammenhæng mellem urbaniseringen og sundhedsniveauet. I og med at udledningen af drivhusgasser er insignifikant, indikerer dette, at forurening ikke har en effekt på sundhedsniveauet. Derfor bør det ikke have nogen sundhedsmæssig negativ effekt, at befolkningen søger mod byerne, hvor forureningen ofte er større end på landet, hvilket er med til at underbygge ovenstående resultat. Det kan derudover tænkes, at forurening ikke har så stor betydning i EU, da der ikke på samme måde som andre steder i verden findes byer, hvor beboelsen er ufattelig tæt og udledning af CO<sub>2</sub> er så ekstrem. Resultaterne af projektets baselinemodel illustrerer, at der indenfor EU ikke kan findes en sammenhæng mellem udledning af drivhusgasser og den forventede levetid, men hvis projektets analyse var lavet på fx Kina, USA eller Indien, kunne resultaterne måske have set anderledes ud.

Alt i alt kan det i tabel 6.1 ses, at nogle af variablene, heriblandt det gennemsnitlige uddannelsesniveau, arbejdsløshed og antallet af hospitalssenge er mere signifikante end de øvrige variable. Dette betyder, at disse variable med større statistisk sikkerhed kan forklare sundhedsniveauet på tværs af EU i den undersøgte periode 2000-2015. Ses der overordnet på modellen, har den med en  $R^2$ -værdi på 0,80 en høj forklaringsgrad, idet den dermed kan forklare 80 % af variationen i sundheden på nationalt niveau. Projektets baselinemodel er dermed relativ god til at forklare variationen i den forventede levetid over tid ud fra tidsvariationen i de medtagne forklarende variable. Samtidig kan det ses, at den justerede  $R^2$ -værdi kun falder til 0,79, hvilket indikerer, at de medtagne forklarende variable i modellen ikke er unødvendige, men bidrager til modellen, hvilket kan betragtes som værende positivt. Der vil dog være noget variation i sundheden, som baselinemodellen ikke opfanger, hvilket vil opfanges i fejlleddet. Det kan dog diskuteres, hvorvidt der burde være medtaget andre variable, som ville kunne bidrage til forklaringen af sundhedsniveauet, hvilket vil diskuteres i kapitel 7.

Baselinemodellens resultater er netop blevet præsenteret, analyseret og fortolket, og det er blevet belyst, hvilke faktorer der har effekt på det nationale sundhedsniveau på tværs af EU i perioden 2000-2015. Det vil i en efterfølgende analyse derved være interessant at dykke yderligere ned i projektets problem-

stilling og undersøge, hvilke forskellige mønstre der kan observeres EU-landene imellem gennem en række forskellige delanalyser.

## 6.3 Delanalyser

I afsnit 6.2 blev hele EU analyseret som én enhed, da det på baggrund af afsnit 5.1 blev fremhævet, at EU til en vis grad kunne ses som en samling af lande med flere lighedspunkter. Der blev dog også i afsnit 5.1 berørt, at bl.a. i kraft af at medlemslandene er selvstændige nationalstater, så er EU også en samling af forskelligartede lande, som differentierer sig fra hinanden. Derfor vil det nu bl.a. forsøges at opdele EU-landene ud fra en række forskellige parametre for på den måde at undersøge projektets problemstilling ift., hvilke mønstre der kan observeres EU-landene imellem.

### 6.3.1 Sundhedssystemer i EU

Tidligere blev det i afsnit 2.3 nævnt, at sundhedssystemerne på tværs af EU er organiseret og styret forskelligt. De forskellige typer af sundhedssystemer afspejler de samfundsmæssige valg, som de enkelte økonomier hver især har truffet. Ifølge Pedersen (2013) var det i jerntrekanten især den finansierende tredjepart, som adskiller de forskellige landes sundhedssystemer. Derfor kunne det i denne delanalyse være interessant at se på, hvilken effekt det vil have på sundhedsniveauet, at en økonomi finansierer sundhedssystemet på en bestemt måde. Den måde, hvorpå de medtagende EU-lande er blevet opdelt i dette projekt, er ud fra det i afsnit 2.3 nævnte studie af Thomson et al. (2009). Thomson et al. (2009) vælger at opdele EU-landene i tre grupper, ud fra hvilket finansieringssystem det enkelte land anvender, og det samme er gjort i dette projekt<sup>1</sup>. De tre grupper kan ses i nedenstående tabel 6.2.

---

<sup>1</sup>På trods af at Thomson et al. (2009) medtager Luxemburg og Polen, er de ikke inkluderet i denne delanalyse pga. stadig manglende data jf. afsnit 5.1

**Tabel 6.2:** Opdeling af EU-lande ud fra de respektive sundhedssystemer

<b>Social insurance</b>	<b>Taxed financed</b>	<b>Out-of-pocket financed</b>
Belgien	Danmark	Bulgarien
Estland	Finland	Cypern
Frankrig	Irland	Grækenland
Holland	Italien	Letland
Litauen	Malta	
Rumænien	Portugal	
Slovakiet	Spanien	
Slovenien	Storbritannien	
Tjekkiet	Sverige	
Tyskland		
Ungarn		
Østrig		

Ud fra ovenstående tabel 6.2 kan det ses, at størstedelen af EU-landene befinder sig i gruppen *social insurance* (SI), hvilket vil sige, at de fleste EU-lande anvender et finansieringssystem, hvor sundhedssystemet finansieres gennem bl.a. sygekasser. Det er især centraleuropæiske lande, der dominerer denne gruppe. Dernæst er der den næststørste gruppe af lande, hvis respektive sundhedssystem kan kategoriseres som *taxed financed* (TF), hvor sundhedssystemet finansieres gennem skatter, og her er det overordnet set nordiske og sydeuropæiske lande. Til sidst er der fire EU-lande, hvis respektive sundhedssystem kan kategoriseres som *out-of-pocket* (OOP), hvor sundhedssystemet primært finansieres ved, at den enkelte borger foretager en direkte betaling til sundhedsudbyderen. I alt er der i studiet af Thomson et al. (2009) medtaget 27 ud af 28 EU-lande, Kroatien er ikke medtaget, da landet først bliver medlem af EU i 2013. Af samme årsag vil Kroatien ligeledes ikke indgå i denne delanalyse.

Som nævnt i afsnit 2.3 findes der forskellige måder at opdele sundhedssystemerne på, hvilket også indikerer, at opdelingerne ofte er sensitive og kan ændres over tid. Valget om netop at opdele EU-landene ud fra typen af finansieringssystem vurderes i dette projekt at være mest fyldestgørende til denne delanalyse, idet opdelingen giver mulighed for at se på EU-lande alt efter, hvordan finansieringen af sundhedssystemet hovedsageligt sker, hvilket også er medvirkende til at beskrive opbygningen af sundhedsvæsenet. Set ud fra et økonomisk perspektiv giver det indblik i, hvordan sundhedsniveauet påvirkes ud fra den finansieringsform, som økonomierne i EU har valgt at opbygge sundhedssystemerne efter.

Resultaterne af delanalysen er fundet ved udførelse af en lineær regression på de tre forskellige grupper, og resultaterne kan ses i tabel 6.3 nedenfor. Ift. baselinemodellens 416 observationer skal der her være opmærksomhed på, at disse observationer, foruden Kroatien, nu er fordelt ud på tre grupperinger. Dette betyder, at gruppen som anvender OOP finansierede systemer kun indeholder 64 observationer, mens TF indeholder 144 og SI 192 observationer. Resultaterne kan derfor optræde mere sensitive og knap så robuste.

**Tabel 6.3:** Resultater for de forskellige sundhedssystemer i EU

	<i>Dependent variable:</i>		
	Social insurance (SI)	LE Taxed financed (TF)	Out-of-pocket financed (OOP)
GDP	0,0005*** (0,0001)	0,00002 (0,00001)	0,0001** (0,00002)
H.EXP	-0,00002 (0,0002)	0,0002** (0,0001)	0,0003 (0,0002)
H.BED	-0,974*** (0,262)	-0,195* (0,085)	-0,675*** (0,192)
FOOD	0,028 (0,016)	-0,007 (0,006)	0,012*** (0,003)
UNEM	0,242*** (0,044)	0,046 (0,024)	0,018 (0,009)
EDUC	-0,149 (0,258)	0,362** (0,128)	0,310 (0,286)
URBAN	-0,014 (0,066)	0,366*** (0,058)	0,322** (0,111)
GAS	-0,214 (0,133)	-0,189* (0,092)	-0,327*** (0,068)
Observations	192	144	64
R <sup>2</sup>	0,839	0,944	0,912
Adjusted R <sup>2</sup>	0,821	0,937	0,894

*Note:*  $\beta$ -estimaterne kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '?'

Det kan ud fra ovenstående tabel 6.3 ses, at GDP er positiv signifikant ved alle tre typer af finansieringssystemer ved hhv. et 0,1 %, 10 % og 1 % signifikans-

niveau. Dermed har indkomsten en positiv effekt på sundhedsniveauet uanset, hvilket finansieringssystem landet anvender. Det kan ses, at der er en større statistisk sikker sammenhæng mellem GDP og LE ved SI og OOP end for TF systemet. Dette kan forklares ved, at jo færre sundhedsydelse, der betales af det offentlige, desto vigtigere må indkomsten være for at vedligeholde et godt sundhedsniveau.

Ses der på sundhedsudgifterne, H.EXP, som er en anden økonomisk faktor, er denne positiv signifikant ved et 1 % signifikansniveau for TF, mens den er insignifikant ved både SI og OOP. Den insignifikante sammenhæng hos SI og OOP betyder, at der ikke er statistisk evidens for, at sundhedsudgifterne har en effekt på den forventede levetid. Der kan være flere årsager til, at der her fås forskellige sammenhænge. Det er dog vanskeligt at finde den eksakte sammenhæng i dette tilfælde, da sundhedsudgifterne er en sum af både private og offentlige udgifter. Derfor kan det i denne delanalyse være vanskeligt at se den reelle sammenhæng, da H.EXP i TF vil udgøres af en stor andel offentlige udgifter, mens den i OOP vil udgøre en stor andel private udgifter. Ud fra resultaterne kan det dog siges, at i SI og OOP er udgifterne til sundhed ikke forbundet med et øget sundhedsniveau, hvilket muligvis kan skyldes, at det at der ikke er udgifter til sundhed også kan være en indikator for, at sundhedsniveauet er godt. Den positive effekt af sundhedsudgifterne på sundhedsniveauet i lande, hvor de har et skattefinansieret sundhedssystem kan skyldes, at sundhedssystemet optimeres og effektiviseres igennem øgede sundhedsudgifter. Herudover giver et skattefinansieret sundhedssystem fri og lige adgang til de sundhedsydelser, der er, og dermed kan forbedringen i sundhedssystemet være medvirkende til at fremme den forventet levetid for alle i det givne samfund. I lande med TF systemer er borgerne ligeledes afhængige af, at staten vil og kan bruge penge på sundhedsudgifter, da det bidrager til et bedre sundhedssystem.

Antallet af hospitalssenge, H.BED, er negativ signifikant ved alle tre finansieringstyper ved hhv. et 0,1 %, 5 % og 0,1 % signifikansniveau. Den signifikante negative sammenhæng ses også i baselinemodellen. Den negative sammenhæng kan skyldes, at sundhedssystemerne uanset, hvordan de finansieres, er blevet mere effektive, hvilket kan være medvirkende til, at indlæggelsestiden og dermed antallet af hospitalssenge mindskes. Denne effektivisering vil kunne afspejle sig i en forbedret levestandard og dermed en højere forventet levetid.

Ses der på FOOD, som er fødevareproduktionen, er denne positiv signifikant ved SI og OOP på hhv. et 10 % og 0,1 % signifikansniveau, mens fødevareproduktionen er insignifikant ved TF. Den positive signifikante sammenhæng ved SI og OOP kan skyldes, at fødevareproduktion spiller en større rolle i lande, hvor sundhedssystemet finansieres gennem en social forsikring eller ved out-of-

pocket metoden. Det er dog ikke sikkert, at graden af fødevareproduktion har en klar sammenhæng med, hvordan landenes sundhedssystem er finansieret. Det kan dog spille en rolle, hvordan landets kultur er, samt hvor meget af den mad, der spises i de enkelte EU-lande, som kommer fra hjemland eller udland. Den positive signifikante sammenhæng i SI og OOP kan indikere, at disse to sundhedssystemer består af en række lande, der i højere grad er afhængige af egne fødevarer. Her er flere af landene i TF muligvis knap så selvforsynende og får en stor del af fødevarerne via samhandel med omverden, hvorfor denne variabel får en insignifikant betydning. Herudover kan der være en sammenhæng med, at under sygdom er der en større grad af sikkerhed for borgerne i lande med TF systemer, hvor de ikke behøver at gå ned i kvalitet på basale behov som mad, da staten betaler for sundhedsydelse. Her er de to andre finansieringsmetoder mere præget af egenbetaling, hvor borgerne muligvis må bruge egne penge på sundhedsydelser, hvilket kan medføre færre penge til mad. Hvis der her er en større grad af selvforsyning, vil dette have en positiv effekt på sundhedsniveauet.

Hvis der ses på arbejdsløsheden, UNEM, er denne faktor positiv signifikant ved alle tre finansieringstyper ved et hhv. 0,1 %, 10 % og 10 % signifikansniveau. Denne sammenhæng kunne også ses i baselinemodellen, hvor der jf. afsnit 6.2 opstilles en række forklarende sammenhænge på, hvad der kan skyldes denne positive sammenhæng. Der nævnes bl.a., at den positive sammenhæng kan skyldes, at der i EU generelt er et sikkerhedsnet for borgere, der rammes af arbejdsløshed, hvilket betyder, at arbejdsløshed i mindre grad vil påvirke sundhedsniveauet. Samtidig kan det også skyldes, at arbejdsløs giver kroppen ro, hvilket kan forhindre den enkelte i at få de gener, som et arbejde evt. vil kunne medføre. Herudover blev det også nævnt, at sammenhængen kan skyldes, at arbejdsløshed og forventet levetid ikke er lige sensitive overfor konjunkturudsving. En faktor, der dog bemærkes i tabel 6.3, er, at arbejdsløshed i lande med SI systemet, er signifikant på et langt mindre signifikansniveau end de to andre systemer. En årsag til dette kunne være, at sundhedssystemer, der er finansieret igennem social forsikringer, ofte er tilknyttet arbejdsmarkedet og betales igennem lønnen. Det kan derfor have en ret tæt tilknytning til det at have et arbejde. Det kan virke besynderligt, at der ikke kan findes en højere statistisk sammenhæng mellem arbejdsløshed og sundhed i OOP systemerne, da lande med denne type finansiering af sundhedssystemet ikke i samme grad som lande med TF er underlagt et sundhedsmæssigt sikkerhedsnet ved arbejdsløshed. Der skal dog tages højde for, at resultaterne for OOP er baseret på baggrund af 4 lande, hvilket gør dem mere sensitive.

Hvis der ses på resultatet for den sociale faktor, EDUC, som er uddannelsesniveaue, er den insignifikant ved både SI og OOP, mens den er positiv signifikant på et 1 % signifikansniveau for TF. For SI og OOP er disse insignifikante, og det kan dermed ikke statistisk set bevises for disse to sundhedssystemer, at uddannelsesniveaue har en effekt på sundhedsniveauet. Det kan være vanskeligt at svare på, hvorfor der er forskel, ift. det i lande med TF har en indflydelse på levetiden at uddanne sig, mens det i lande med SI og OOP ikke har. Sammensætningen af uddannelsessystemerne i de enkelte lande behøver ikke nødvendigvis at følge samme gruppering som sundhedssystemerne. Den positive sammenhæng i TF indikerer, at borgerne sundhedsmæssigt kan få gavn af en længere uddannelse. Dette kan skyldes, at der i de lande, hvor der tages en længere uddannelse, også er jobs, som kan matche uddannelsesniveaue. En højere uddannelse vil ofte føre til en øget indkomst, hvilket ligeledes har en positiv effekt på sundhedsniveauet. Omvendt kan den insignifikante sammenhæng ved SI og OOP muligvis forklares ud fra, at de lande, der optræder i disse grupper, har nogle forskellige tilgange til uddannelsessystemet, hvor det i nogle lande måske ikke er sikkert, at en øget uddannelse vil påvirke sundhedsniveauet positivt. Der kan i disse grupper muligvis også være lande tilstede, der har et lavt uddannelsesniveaue men et højt sundhedsniveau pga. andre faktorer. Er disse lande overrepræsenteret, vil det give en insignifikant sammenhæng.

Ses der på miljøfaktorerne er urbaniseringsgraden, URBAN, ifølge tabel 6.3 insignifikant for SI, mens den er positiv signifikant ved et hhv. 0,1 % og 1 % signifikansniveau for TF og OOP. Dermed vil urbaniseringen have en positiv effekt på den forventet levetid i lande, som har skattefinansieret samt out-of-pocket finansieret sundhedssystem. Dette indikerer, at den forventede levetid stiger, hvis urbaniseringsgraden stiger, hvilket kan være pga., at adgangen til sundhedsydelserne i disse to typer af finansieringssystemer ligger i byerne. Her kan det tænkes, at sundhedsydelserne i SI systemerne er mere spredt udover forskellige områder, hvorfor det dermed ikke vil have en indflydelse på sundheden, om beboelsen er i byen eller på landet.

Til sidst ses der på GAS, som ligesom URBAN er insignifikant for SI, mens den er negativ signifikant ved et hhv. 5 % og 0,1 % signifikansniveau for TF og OOP. Den insignifikante sammenhæng for SI betyder, at udledningen af drivhusgasser ikke har nogen effekt på sundhedsniveauet i lande, hvor de finansierer deres sundhedssystem gennem social forsikring. Når der ses på TF og OOP, ses det, at i begge typer af sundhedssystemer har en udledning af drivhusgasser en negativ sammenhæng med den forventede levetid. Det er en lidt paradoksal sammenhæng, idet udledningen af drivhusgasser og påvirkningen af



dette ofte sker i større byer, men under URBAN, kunne det ses, at for samme to sundhedssystemer ville det være positivt for sundhedsniveauet at flytte til byen.

Til sidst kan det ifølge tabel 6.3 ses, at forklaringsgraden for de tre modeller er relative høje. For SI er forklaringsgraden på 84 %, mens den er 94 % for TF og 91 % for OOP. Dermed kan modellen forklare den største del af variationen i sundhed i et skattefinansieret sundhedssystem. En bagvedliggende årsag til de forskellige forklaringsgrader kan ligge i valget af de forklarende variable. Det kan tænkes, at der skal benyttes andre variable til at forklare sundhedsniveauet i modellen for SI, da det er et andet finansieringssystem, og dermed kan det være, at der er andre variable, som ville være mere relevante at medtage for at beskrive sundhedsniveauet i SI systemer. Det er vigtigt, at resultaterne i denne delanalyse også ses ift. den mængde af observationer, der ligger til grund for resultaterne i de enkelte sundhedssystemer. De resultater der fås for SI, vil højst sandsynligt være mere robuste end OOP, idet de baserer sig på flere observationer.

I ovenstående delanalyse 6.3.1 blev EU-landene opdelt på baggrund af Thomson et al. (2009)'s opdelingsmetode, hvor EU-landene opdeles ud fra landenes respektive måder at finansiere deres sundhedssystemer på. Resultaterne viste et interessant billede af, hvilke faktorer der har en effekt på det nationale sundhedsniveau. Alt i alt har denne delanalyse været medvirkende til at belyse mønstrene indenfor sundhedssystemerne i EU, når det kommer til dekomponering af den nationale sundhedsniveau.

Der er dog også andre muligheder indenfor opdeling af EU, og et andet mønster, der kunne være interessant at se på, er, hvorvidt der er forskel på, hvordan sundhed forklares, hvis der ses på tværs af indkomstgrupper i EU. Opdelingen af EU i ovenstående afsnit kan muligvis betragtes som værende relativ subjektiv og sensitiv, da der findes flere opgørelsesmetoder ift. opdeling af sundhedssystemer, på trods af, at der i ovenstående blev argumenteret for, at det er den mest optimale opdelingsmåde. Det kunne derfor være interessant at opdele EU-landene på en mere objektiv og kvantitativ måde for på den måde at kunne observere, hvilke mønstre der kan ses imellem forskellige grupperinger af EU-lande.

### 6.3.2 Opdeling af EU på tværs af indkomstgrupper

Denne delanalyse tager udgangspunkt i en opdeling af EU-landene efter niveauet af BNP pr. capita i 2015<sup>2</sup>. Denne opdeling er interessant, idet der kan ses, hvorvidt sundhedsniveauet skal forklares forskelligt alt efter indkomstgruppe på tværs af EU, eller hvorvidt der ikke er statistisk evidens for dette. Denne opdelingsmetode er desuden mindre sensitiv for kritik, da indkomstniveauet er lettere at måle kvantitativt, samt kan aflæses i flere forskellige databaser. Der er valgt at tage udgangspunkt i de ti rigeste lande i 2015 overfor de ti mindst rige lande i 2015, og opdelingen af de i alt 20 lande kan ses i nedenstående tabel 6.4.

**Tabel 6.4:** Oversigt over de ti mest og mindst rige EU-lande i 2015

Mest rige (BNP pr. capita 2015)		Mindst rige (BNP pr. capita 2015)	
1	Irland	17	Portugal
2	Danmark	18	Tjekkiet
3	Sverige	19	Slovakiet
4	Holland	20	Estland
5	Østrig	21	Litauen
6	Tyskland	22	Ungarn
7	Finland	23	Letland
8	Belgien	24	Kroatien
9	Frankrig	25	Rumænien
10	Storbritannien	26	Bulgarien

I ovenstående tabel 6.4 ses det, at det især er nordiske og vesteuropæiske lande, som er blandt de ti rigeste EU-lande i 2015, mens det udover Portugal især er østeuropæiske lande samt lande, der først er blevet medlem af EU efter 2003 (Folketingets EU-Oplysning (2019)), som er blandt de ti mindst rige EU-lande målt på BNP pr. capita i 2015.

Der er lavet en regression på gruppen af de ti rigeste samt af gruppen af de ti mindst rige lande i EU i 2015, og resultaterne af regressionerne kan ses i følgende tabel 6.5.

---

<sup>2</sup>Definition og opgørelsesmetode af BNP pr. capita kan ses i appendix C

**Tabel 6.5:** Resultater for de ti mest rige og de ti mindst rige EU-lande

	<i>Dependent variable:</i>	
	LE	
	Mest rige	Mindst rige
GDP	0,00004** (0,00001)	0,0004*** (0,0001)
H.EXP	0,0003*** (0,0001)	0,0004 (0,001)
H.BED	-0,190 (0,128)	-0,316** (0,109)
FOOD	0,010 (0,008)	0,023* (0,009)
UNEM	0,004 (0,035)	0,146*** (0,042)
EDUC	0,308** (0,111)	0,048 (0,289)
URBAN	0,077* (0,031)	0,228* (0,102)
GAS	-0,309*** (0,081)	-0,168 (0,222)
Observations	160	160
R <sup>2</sup>	0,944	0,802
Adjusted R <sup>2</sup>	0,938	0,779

*Note:  $\beta$ -estimerne kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '.'*

Tabel 6.5 viser et interessant billede af forskellen mellem de rigeste og de mindst rige lande i EU på baggrund af BNP pr. capita i 2015 og illustrerer, at der i projektets delanalyse kan findes et mønster på tværs af indkomstniveauer i EU.

GDP er signifikant positiv for begge grupper, hvor den er signifikant på et 1 % signifikansniveau for den rige gruppe, og signifikant på et 0,1 % signifikansniveau for den mindst rige gruppe. Dermed ser det ud til, at GDP har en effekt på sundhedsniveauet lige meget, hvilken gruppe af indkomstlande der ses på. Dog er sammenhængen statistisk mere sikker hos gruppen af mindst rige lande. En øget indkomst vil kunne være medvirkende til køb af bedre og sundere fødevarer, betaling af lægemidler samt lægebehandling, hvilket alt sammen kan være medvirkende til at fremme den forventede levetid og dermed sundhedsniveauet.

Hvis der ses på H.EXP, som er variabelen for sundhedsudgifterne, ses det, at variabelen er signifikant positiv for den rige gruppe på et 0,1 % signifikansniveau, mens variabelen er insignifikant for den mindst rige gruppe EU-lande. I baselinemodellen var variabelen også insignifikant, hvilket tyder på, at der ikke kan findes et mønster, når der ses på det samlede data, da der findes forskellige eller ingen sammenhæng. Når der ses på en mindre gruppe af lande i dette tilfælde de ti rigeste i EU, ses der, som nævnt en signifikant positiv sammenhæng. At der kan findes en positiv sammenhæng i denne gruppe, men ikke i gruppen af mindst rige lande, kan der være forskellige forklaringer på. En forklaring kan findes, hvis delanalyse 6.3.1 sammenholdes med denne delanalyse. Her kan det nemlig ses, at en stor del af landene i den rige gruppe tilhører et skattefinansieret sundhedssystem, mens de fleste af de mindst rige lande enten er har et socialt finansieret eller out-of-pocket finansieret sundhedssystem. Når sundhedssystemet er skattefinansieret, bliver borgerne muligvis i en højere grad afhængige af, at staten betaler for sundhedsydelser, og det har en betydning for, hvor mange penge staten bruger på at vedligeholde og optimere hele sundhedssektoren. Derfor kan det tænkes, at hvis der bliver brugt færre penge på sundhedsydelser og til at forbedre sundhedssystemet, vil det have negative konsekvenser for befolkningens sundhedsniveau. En forklaring på den insignifikante sammenhæng hos de ti mindst rige lande kan ligeledes tænkes at findes ud fra, at landene har et socialt eller out-of-pocket finansieret sundhedssystem. Her kan det tænkes, at det ikke er selve prisen for sundhedsydelserne, der bestemmer, men nærmere, hvilken kvalitet der leveres. Hvor der ved et skattefinansieret sundhedssystem vil blive leveret en mere ens kvalitet alle steder, da det er staten, der driver dem alle. I lande med et social og specielt out-of-pocket finansieret sundhedssystem, kan det ydermere tænkes, at der er flere forskellige producenter af sundhed, hvoriblandt der også kunne være korrupsion eller sort arbejde indblandet, som ikke kan ses i data, hvilket vil medvirke til at skabe en insignifikant sammenhæng.

I tabel 6.5 kan H.BED, som er variabelen for et lands beholdning af sundhedsfaciliteter, ses at være insignifikant i den rige gruppe, mens den er signifikant negativ på et 1 % signifikansniveau i den mindst rige gruppe af EU-lande. En forklaring, på at de to grupper opnår forskellige resultater, kan være, at den rige gruppe lande gennem årene har øget effektiviseringen i så høj grad, at hvis antallet af hospitalssenge falder, vil det ikke længere have en effekt på sundhedsniveauet. Mens de i gruppen med de mindst rige lande ikke har haft en tilsvarende forøgelse af effektiviseringer af sundhedsfaciliteterne gennem årene, og dermed vil en øget effektivisering medføre større ændringer, og et fald i antallet af hospitalssenge vil dermed have en effekt på den forventede levetid.

Fødevarereproduktionen, FOOD, kan i tabel 6.5 ses at være insignifikant for gruppen med de rige lande, mens den er signifikant positiv på et 5 % signifikansniveau i den mindst rige gruppe. Dermed ser det ud til, at fødevarereproduktionen har en betydning i de mindst rige lande, men i de mest rige og veludviklede lande har det ikke en betydning. Dette kan skyldes, at der i de rige lande er en større samhandel på tværs af landene, og denne samhandel i de rige lande kan være medvirkende til, at fødevarereproduktionen i de enkelte lande ikke spiller så stor en rolle. Ligeledes kan forklaringen være, at i de mindst rige lande spiller fødevarereproduktionen og graden af selvforsyning stadig en stor rolle, og landene er mere afhængige af fødevarereproduktionen, som har en positiv effekt på sundhedsniveauet.

UNEM, som er arbejdsløsheden, kan ses at være insignifikant for den rige gruppe lande, mens den er signifikant positiv på et 0,1 % signifikansniveau for den mindst rige gruppe lande. En af forklaringerne på forskellen mellem de to grupper kan være, at arbejdsløshed ikke har så stor en effekt i de rige lande, da der er et relativt godt sikkerhedsnet. Herudover har borgerne også flere penge mellem hænderne ift. i mindst rige lande, hvilket giver mulighed for at spare op i tilfælde af arbejdsløshed. Dette giver en buffer og vil dermed ikke medføre en nedgang i den disponible indkomst, hvilket ikke vil få negative indvirkninger på sundheden gennem mindre sund mad og færre aktiviteter. Dette kunne være et argument for, at der forventes en negativ sammenhæng mellem arbejdsløshed og sundhedsniveauet i den mindst rige gruppe lande, men det ser ud til, at der er andre faktorer, som overstiger de negative effekter og dermed er medvirkende til en positiv sammenhæng. Denne sammenhæng kan skyldes, at arbejdsløshed kan medføre mere afslapning, hvilket kan øge sundheden, da det at arbejde for nogen kan være stressende. Foruden dette kan det også tænkes, at den type arbejde, der udføres i de mindst rige lande, er hårdt fysisk arbejde, som er medvirkende til at nedslide kroppen tidligere, hvorfor arbejdsløshed kan have en

positiv effekt på den forventede levetid. Den signifikant positive sammenhæng, der kan findes i tabel 6.5 for den mindst rige gruppe lande, kan også findes i baselinemodellen, og giver også i denne delanalyse en uventet sammenhæng, da der forventes en negativ sammenhæng.

Hvis der ses på den sociale faktor det gennemsnitlige uddannelsesniveau, EDUC, er den insignifikant for den mindst rige gruppe, men signifikant positiv på et 1 % signifikansniveau for den rige gruppe af lande, hvilket kan tyde på, at uddannelse har betydning i de rige lande. Det er en smule uventet, at uddannelse har signifikant effekt i de rige lande, men ikke i de mindst rige lande, da der var en forventning om, at den havde en eksponentiel aftagende funktion, hvor der gradvist var aftagende marginalnytte af effekten af uddannelse på sundhedsniveauet. En forklaring kan være, at effekten af uddannelse ikke opfører sig på ovennævnte måde, men at effekten af en stigende uddannelse først har en effekt på sundheden, når der er opnået et vist niveau af uddannelse, og at det niveau af uddannelse endnu ikke til stede i de mindst rige lande, hvilket resulterer i en insignifikant sammenhæng. Herimod har de rige lande et tilpas højt uddannelsesniveau til, at en stigning i det gennemsnitlige uddannelsesniveau vil have en effekt på det nationale sundhedsniveau.

Ses der på URBAN, som er urbaniseringsgraden, er den positivt signifikant på et 1 % signifikansniveau for begge grupper af lande. Dermed ser det i tabel 6.5 ud til, at urbaniseringsgraden har en effekt på sundhedsniveauet. Det kan dog ses, at urbaniseringen har en større betydning, grundet et større estimat, i de mindst rige lande kontra i de mest rige lande. Det større estimat for de mindst rige lande kan afspejle, at de mindst rige lande får mere effekt ud af at flytte til byen, hvor der er bedre lægetilgængelighed samt flere muligheder for at socialisere sig med andre, mens de rige lande ikke oplever helt samme effekt ved at flytte til byerne, da det kan tænkes, at der også er god lægetilgængelighed udenfor byerne. Desuden kan der i de rige lande være mere forurening i byerne, som trækker sammenhængen mellem urbanisering og sundhedsniveauet i en negativ retning, eller gør, at effekten ikke er ligeså stor.

Ses der på den sidste miljøfaktor, GAS, som er drivhusgasudledningen, kan det ses, at den er insignifikant i de mindst rige lande, mens den er signifikant negativ på et 0,1 % signifikansniveau i de rige lande. Ifølge disse resultater har udledningen af drivhusgasser ikke nogen betydning i de mindst rige lande. Sammenhængen kan skyldes, at de mindst rige lande har en mindre udledning af drivhusgasser, hvilket ikke har en mærkbar effekt på sundhedsniveauet, hvorimod det kan tænkes, at der er en større forurening i de rige lande, som dermed har en negativ betydning for sundhedsniveauet. Dermed vil en reduk-

tion i udledningen af drivhusgasser i de rigere EU-landene have positiv effekt på sundheden. Det er herudover muligt, at de rige lande er bedre til at udnytte grøn energi, hvilket kan være en forklaring på den negative sammenhæng i de rige lande.

Når der ses på forklaringsgraden i modellerne i tabel 6.5, kan det ses, at forklaringsgraden for modellen over de mest rige lande er 94 %, mens den er 78 % i modellen for de mindst rige lande. Dermed kan modellen forklare en større del af variationen i den forventede levetid for de rige lande end for de mindst rige lande. Det kan tænkes, at der skal benyttes andre variable, når der skal laves en dekomponering af det nationale sundhedsniveau i de mindst rige EU-lande, idet der kan være andre relevante faktorer end i de rige EU-lande, som spiller en rolle ift., hvilke faktorer der har effekt på sundhedsniveauet.

Opsummerende kan det ses, at der indenfor blot disse to grupperinger kan findes forskellige mønstre, som afviger fra hinanden. For at forbedre den forventede levetid i de ti rigeste lande bør der være fokus på at øge sundhedsudgifterne, forbedre uddannelsen og mindske udledningen af drivhusgasser. Ses der på de ti mindst rige lande bør fokuset i stedet være på bl.a. antallet af hospitals-senge, fødevareproduktionen og arbejdsløsheden for at forbedre den forventede levetid. Der er tilsyneladende forskellige grupperinger og mønstre i EU, og der er stor forskel på, hvilke faktorer der ud fra en sundhedsproduktionsfunktion der statistisk har en signifikant effekt på det nationale sundhedsniveau.

### 6.3.3 Finanskrisens effekt på sundhedsniveauet i EU

På baggrund af de fundne resultater i afsnit 6.3.2 samt en række argumenterende faktorer igennem projektet vil denne delanalyse omhandle finanskrisens indflydelse på baselinemodellen og derigennem effekten på det nationale sundhedsniveau.

Projektet undersøger perioden 2000-2015, hvilket indebærer de år, som danner ramme for den seneste internationale finansielle krise. Det har været vanskeligt at undgå at lægge mærke til, hvor stor en indflydelse den finansielle krise har haft på økonomien og dens omgivelser i vid udstrækning (Davies (2011)) (McDowell et al. (2012), s. 407). Derfor finder dette projekt det relevant at undersøge, hvorvidt krisen har haft indflydelse på sundhedsniveauet i EU. Såfremt krisen spiller en rolle ift. sundhedsniveauet, er det ligeledes vigtigt at medtage denne faktor i regressionen af baselinemodellen, idet faktoren ellers vil kunne

skabe støj i fejlløddet.

For at undersøge, hvorvidt krisen har en indflydelse på sundhedsniveauet, er der indsat en dummy for finanskrisen i projektets baselinemodel. I dette projekt antages det, at finanskrisen i EU varer fra 2008-2010, da det er i de år EU-landene rammes af den økonomiske nedtur (Davies (2011)) (Laanani et al. (2014)). Der er opmærksomhed på, at de enkelte lande rammes forskelligt, samt at nogle lande havde længerevarende recession, mens andre hurtigere var på fode igen. Perioden 2008-2010 er dog valgt på det grundlag, at her kunne finanskrisen ses i Europa, samt at landene efter 2010 har haft forskellige eftervirkninger af krisen. Det antages dermed, at 2008-2010 er kernen af finanskrisen i EU, og denne periode anvendes derfor som indikator for finanskrisen i denne delanalyse. Resultaterne, det har givet, at indsætte finanskrisen som dummy i baselinemodellen, kan ses i følgende tabel 6.6.



**Tabel 6.6:** Resultater for inkludering af finanskrisen i baselinemodellen

<i>Dependent variable:</i>	
	LE
GDP	0,0001· (0,0001)
H.EXP	0,0001 (0,0002)
H.BED	-0,383** (0,124)
FOOD	0,028* (0,012)
UNEM	0,091** (0,034)
EDUC	0,585*** (0,167)
URBAN	0,130· (0,073)
GAS	-0,127 (0,127)
CRISIS	-0,103 (0,064)
Observations	416
R <sup>2</sup>	0,805
Adjusted R <sup>2</sup>	0,788

*Note:*  $\beta$ -estimerne kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '·'

Den indsatte year-dummy for finanskrisen kan ses i tabellen som variabelen

”*CRISIS*”. Dummyen bliver negativ, som forventet, og med en p-værdi på 0,109 er den signifikant ved et 11 % signifikansniveau. Det vurderes dog, at p-værdien er for høj ift., hvad der i projektet accepteres, og variabelen betragtes derfor som værende insignifikant. Dermed vil der ifølge projektets resultater, der er dannet på baggrund af data, samt antagelsen om, at krisen varede fra 2008-2010, ikke være statistisk evidens for, at finanskrisen har haft en statistisk effekt på sundhedsniveauet i EU.

Den insignifikante sammenhæng er imod forventningen, da kriser rent teoretisk har negative konsekvenser på økonomien, hvilket også forventes at kunne ses på sundhedsniveauet. Herunder kan det bl.a. i en krise forventes, at indkomsten falder, og at der dermed er færre likvide midler både i den offentlige og private sektor, hvilket kan have negative effekter på investeringen i sundhed. I krisetider kunne det herudover også tænkes, at befolkningen begyndte at bekymre sig mere, hvilket kan påvirke deres mentale helbred, og derigennem den forventet levetid i en negativ retning. Bekymringen kan ske igennem faktorer som gæld, økonomisk usikkerhed og frygt for en ny krise. Der er derved flere faktorer, der igennem en finansiel krise vil kunne påvirke sundhedsniveauet negativt, hvilket skaber undren over de fundne resultater i tabel 6.6.

På baggrund af den undren, der er over projektets fundne resultater i denne delanalyse, ses der på, hvad litteraturen har fundet frem til for at kunne holde det op imod projektets resultat. Det er interessant at se på litteraturen, da der jf. afsnit 3.2 blev beskrevet en række forskellige sammenhænge imellem økonomisk krise og sundhed. Bl.a. fandt Bezruchka (2009) frem til, at der var en sammenhæng imellem recessioner og sundheden målt på baggrund af dødelighedsrater, men kun op til et vist niveau af BNP pr. capita, hvilket muligvis også kunne være gældende for EU. Dermed kunne en forklaring være, at BNP-niveauet i EU generelt har været for højt til, at der kunne ses en sammenhæng mellem krise og sundhedsniveauet. Bezruchka (2009) fandt desuden også frem til, at hvis der er et tilstrækkelig stærkt sikkerhedsnet, sker der under konjunktursving kun mindre ændringer på befolkningens sundhedsniveau. Her kunne det ligeledes tænkes, at sikkerhedsnettet i EU generelt er medvirkende til, at sundheden ikke er blevet forværret under finanskrisen. Et andet studie, som undersøger en lignende case, er Saltkjel et al. (2017), som analyserer et panel bestående af 29 europæiske lande, hvor studiet ikke kan bekræfte, at der er en sammenhæng imellem krisen og befolkningens sundhedsniveau. Saltkjel et al. (2017)’s resultater støtter derfor op omkring dette projekts resultater i denne delanalyse, og da Saltkjel et al. (2017) undersøger indenfor samme geografiske område, giver det god mening, at det er den samme konklusion, der opstår.

Men hvorfor bliver resultatet insignifikant, når den teoretiske sammenhæng indikerer noget andet? En årsag kan være den proxy for sundhedsniveauet, der anvendes i projektet, hvor det kunne tænkes, at der skal en del til for at levetiden ændres negativt. Hvis der havde været anvendt en anden sundhedsindikator, der eksempelvis inddrog mentale og psykiske tilstande, kunne sammenhængen måske have set anderledes ud, da det kunne forventes, at en krise i højere grad ville påvirke sundheden igennem disse parametre. Der kunne desuden ses i figur 2.5 i afsnit 2.5, at de sunde leveår, der i højere grad er justeret for kvalitet, påvirkes mere af krisen end den forventede levetid. På baggrund af ovenstående resultater vil der dermed være en forventning om, at hvis kvaliteten af det liv, der leves, blev inddraget, vil der kunne ses en negativ effekt af krisen, men leveårsmæssig set forkorter det ikke den forventede levetid. Dette kan forstås på den måde, at befolkningen ikke dør af finansielle kriser, men at befolkningens livskvalitet kan blive forværret pga. de følgeefferter, der opstår på baggrund af en krise. Herudover kan det også tænkes, at EU generelt er sundhedsmæssigt godt rustet mod kriser, da sikkerhedsnettet i de fleste lande som nævnt er velfungerende, og befolkningen derved ikke bliver ramt af sygdom grundet recessioner, da der er en række faktorer, der kan hjælpe, i disse situationer. En anden effekt af krisen, der kan være medvirkende til at give det insignifikante resultat, kan være, at folk i krisesituationer generelt bliver mindre risikovillige, hvilket kan forstås på den måde, at der både bliver gjort mindre gode samt dårlige ting for sundheden, og at sundhedsniveauet dermed bliver stagnerende. En sidste ting, som også kan nævnes, er, at krisen muligvis har laggede effekter på sundhedsniveauet og herunder den forventede levetid, men det kan være vanskeligt at svare på, om krisens effekter kan ses efter 1-2 år eller nærmere efter 5-10 år. Det er dog ikke utænkeligt, at konsekvenserne af krisen først vil kunne ses på sundhedsniveauet efter en årrække, og dermed ikke indenfor samme år, hvilket kan være medvirkende til at frembringe resultaterne i tabel 6.6.

Til slut kan der ses på forklaringsgraden, som ift. baselinemodellen kun har forbedret sig 0,01, svarende til 0,1 %. Dette indikerer, at den finansielle krise ikke giver et særligt betydeligt input til modellen, hvilket også kom til udtryk i resultaterne. Om krisen ville have en indflydelse, hvis der blev set på mindre dele af data, er vanskeligt at svare på. Men når der ses generelt over hele EU i perioden 2000-2015, har den finansielle krise i 2008-2010 ikke haft en statistisk betydelig effekt på det nationale sundhedsniveau.

### 6.3.4 Udskiftning af sundhedsindikatoren

I projektets baselinemodel er den forventede levetid anvendt som den afhængige variabel i regressionsanalysen. I denne delanalyse vil det forsøges at udskifte den afhængige variabel med andre sundhedsindikatorer. Dette gøres dels for at se, hvorvidt de resultater, der opnås ved at anvende forventet levetid som proxy for sundhedsniveauet, kan opnås ved brug af andre sundhedsindikatorer og dels for at se, hvad andre sundhedsindikatorer kan tilføje til projektets analyse.

I tabel 6.7 ses resultaterne fra baselinemodellen sammenholdt med resultaterne fra denne delanalyse, hvor spædbørnsdødeligheden samt neonatal spædbørnsdødeligheden er anvendt som proxy for sundhedsniveauet. Spædbørnsdødelighed (I.MOR) er beregnet som antallet af fødte børn, der dør inden for deres første leveår, mens neonatal spædbørnsdødelighed (N.MOR) er spædbørnsdødeligheden for nyfødte, hvor der ses på antallet af nyfødte, der dør indenfor de første 28 dage jf. afsnit 2.4.

**Tabel 6.7:** Resultaterne for baselinemodellen med forskellige sundhedsindikatorer

	<i>Dependent variable:</i>		
	LE	I.MOR	N.MOR
GDP	0,0001· (0,0001)	-0,0002· (0,0001)	-0,0001· (0,0001)
H.EXP	0,0001 (0,0001)	0,0003 (0,0003)	0,0001 (0,0002)
H.BED	-0,383** (0,125)	0,336· (0,192)	0,244· (0,126)
FOOD	0,028* (0,012)	-0,033*** (0,009)	-0,019*** (0,005)
UNEM	0,092** (0,034)	-0,045 (0,044)	-0,020 (0,024)
EDUC	0,579*** (0,166)	-0,710** (0,231)	-0,368** (0,131)
URBAN	0,131· (0,072)	-0,115 (0,115)	-0,086 (0,062)
GAS	-0,136 (0,124)	-0,062 (0,100)	-0,054 (0,062)
Observations	416	416	416
R <sup>2</sup>	0,804	0,558	0,557
Adjusted R <sup>2</sup>	0,787	0,520	0,519

*Note:*  $\beta$ -estimatene kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '.'

Tabel 6.7, viser et interessant billede af sundhedsniveauet i EU udtrykt igennem den forventede levetid og de forskellige spædbørnsdødelighedsrater.

Hvis der først ses på GDP, har denne modsat projektets baselinemodel en signi-

fikant negativ sammenhæng med både I.MOR og N.MOR. Det er forventeligt, at fortegnet er modsat, når der ses på dødeligheden, da denne kan betragtes som den inverse til levetiden. Derfor bør faktorer, der påvirker levetiden positivt, påvirke dødelighedsraterne negativt, såfremt de skal beskrive den samme sammenhæng mellem de forklarende variable og sundhedsvariablen. Ifølge tabel 6.7 kan det dermed ses, at hvis GDP stiger, så vil begge dødelighedsrater falde. Denne sammenhæng var forventelig, idet en højere BNP pr. capita indikerer en mere velhavende økonomi, hvor der er råd til at udvikle sundhedssystemet, som kan bidrage til forbedring af levestandarden, og herigennem sænke spædbørnsdødeligheden.

Når der i tabel 6.7 ses på sundhedsudgifterne, H.EXP, kan der ikke findes en signifikant sammenhæng ved hverken forventet levetid eller de to spædbørnsdødelighedsrater. Da der ikke er en signifikant sammenhæng, kan der heller ikke siges noget om fortegn, da der ikke er belæg for, at sammenhængen er forskellig fra nul. Sammenhængen mellem sundhedsudgifterne og de to spædbørnsdødelighedsrater understøtter dermed de resultater, der blev fundet i baselinemodellen. Hvis forventet levetid skiftes ud med de to dødelighedsrater, har det ingen betydning, hvorvidt sundhedsudgifterne har indflydelse på sundhedsniveauet eller ej. Denne sammenhæng er dog imod det forventelige, hvilket også nævnes i afsnit 6.2. Ligesom der var en forventning om, at sundhedsudgifterne havde en positiv effekt på den forventede levetid, vil der også være en forventning om, at sundhedsudgifterne spillede en positiv rolle ift. at nedbringe spædbørnsdødeligheden. En forklaring, ift. at det ikke spiller en signifikant rolle i denne sammenhæng, kan være, at positive og negative effekter ved høje sundhedsudgifter udligner hinanden og dermed skaber en insignifikant effekt.

Hospitalssenge, H.BED, har som nævnt i baselinemodellen en signifikant negativ sammenhæng med den forventede levetid ved et 0,1 % signifikansniveau. Ses der i stedet på spædbørnsdødeligheden, er antallet af hospitalssenge positivt signifikant på et 10 % signifikansniveau for begge dødelighedsrater. At der er en positiv sammenhæng, understøtter sammenhængen, der blev fundet i baselinemodellen, hvor det i dette tilfælde betyder, at jo flere hospitalssenge der er til rådighed, jo mere stiger dødeligheden. En årsag til den positive sammenhæng kan indikere, at flere hospitalssenge skyldes, at nyfødte eller gravide har en længere indlæggelsestid pga. komplikationer i forbindelse med fødslen eller at spædbarnet er sygt. På den måde kan det være en indikator for, at der er større sygdom blandt spædbørn og dermed en større risiko for at dø. Hvorimod færre hospitalssenge kan være et tegn på mindre efterspørgsel efter sengepladser på hospitalet, fordi der er færre spædbørn, som er syge. Variablen

er som nævnt kun signifikant ved et 10 % signifikansniveau for begge spædbørnsdødelighedsrater, derfor ser det ud til, at variabelen har en mere statistisk sikker sammenhæng med forventet levetid.

Tabel 6.7 viser herudover, at der med begge spædbørnsdødelighedsrater kan findes den samme sammenhæng med fødevareproduktionen, FOOD, som der blev fundet i baselinemodellen. Fødevareproduktionen har en signifikant negativ effekt på begge spædbørnsdødelighedsrater, hvilket betyder, at hvis fødevareproduktionen stiger, falder spædbørnsdødelighedsraten. I denne sammenhæng må det dermed have en betydning, at moderen har adgang til mad også under graviditeten. Dette kan tænkes at have positive effekter ved, at de børn, der fødes, har fået den korrekte næring, og dermed har et sundere udgangspunkt, som giver dem en større chance for at overleve.

Arbejdsløshed, UNEM, har ifølge projektets resultater ingen signifikant effekt på spædbørnsdødeligheden modsat forventet levetid. En årsag til dette kan være, at der hverken kan findes et systematisk positivt eller negativt mønster imellem det at være arbejdsløs og spædbørnsdødeligheden. En grund til dette kan være, at spædbørn jo ikke når at være på arbejdsmarkedet og dermed opleve det at være arbejdsløs. Det kunne dog tænkes at have en indflydelse gennem moderen, idet der kunne være en sammenhæng imellem at have en fast indkomst og være tilknyttet arbejdsmarkedet og sandsynligheden for at få et sundt og raskt barn. I dette projekt kan der dog ikke statistisk set findes nogen sammenhæng.

Ses der på uddannelse overfor spædbørnsdødeligheden i sammenhold med resultaterne fra baselinemodellen, stemmer disse også fint overens. Begge spædbørnsdødelighedsrater har en signifikant negativ sammenhæng med uddannelse, hvilket betyder, at hvis niveauet af uddannelse stiger, vil det medføre, at spædbørnsdødeligheden falder. Den bagvedliggende årsag til denne sammenhæng kan være, at en højere uddannelse giver moderen en større viden samt grundlag for at skabe bedre rammer for det nyfødte barn både under og efter graviditeten. Under graviditeten kan en større viden også danne grundlag for at handle korrekt ift. at optimere forholdene for det foster, der på et tidspunkt bliver et spædbarn. I litteraturen er der flere studier, der finder, at højtuddannede ryger og drikker mindre, hvilket også kan have en betydelig effekt på graviditeten og herigennem spædbørnsdødeligheden (Sundhedsstyrelsen (2014)) (Sundhedsstyrelsen (2018)) (Hart et al. (2010)). Derudover kan en højere uddannelse også have en effekt på kompetencerne hos det sundhedsfaglige personale samt på forskningen inden for området, som tilsammen må antages at have en positiv effekt på spædbørnsdødeligheden. Der kan dermed findes flere direkte samt

indirekte sammenhænge, der støtter op om dette resultat.

Variablen URBAN bliver i denne delanalyse ikke signifikant, som var tilfældet i baselinemodellen. Dette er en interessant observation, idet det tyder på, at det for den forventede levetid har en betydning, hvorvidt individet bor på landet eller i byen, men det har ingen statistisk signifikant betydning for spædbørnsdødeligheden. Ifølge dette projekts resultater er det derfor ikke vigtigt ift. chancerne for at overleve som spædbarn, hvorvidt befolkningen bor i byerne eller ej. Heller ikke GAS har en signifikant sammenhæng med de to spædbørnsdødelighedsrater. At denne variabel ikke har en indflydelse på spædbørnsdødeligheden, er måske ikke så mærkværdig, eftersom det ikke burde være en afgørende faktor det første leveår, hvorvidt der er forurenende gasarter i luften. Dette vil højst sandsynligt være en faktor, der skal være til stede over tid, før en given befolkning vil blive mærkbart påvirket af det. Modsat kunne forureningen dog have betydning for spædbarnet gennem moderen fx under graviditeten eller efter bl.a. ift. modermælken.

En anden faktor, der kan ses i tabel 6.7, er forklaringsgraden. Forklaringsgraden for projektets baselinemodel ligger på 80 %, mens modellerne i denne delanalyse begge kan forklare 56 % af variationen i spædbørnsdødeligheden. Projektets model er dermed bedre til at forklare den forventede levetid end til at forklare spædbørnsdødeligheden, hvor der stadig er en stor del af variationen i den afhængige variabel, som ikke kan forklares ud fra variationen i de forklarende variable. Dette kunne ligeledes ses ved, at nogle af de forklarende variable var signifikante ift. den forventede levetid, men ikke ift. spædbørnsdødeligheden. Dog har modellen tilnærmelsesvis samme forklaringsgrad ved begge dødelighedsrater. Ud fra projektets modeller for spædbørnsdødeligheden er der ikke umiddelbart nogle af de forklarende variable, som kan forklare forskellen på disse dødelighedsrater. Det kan dog tænkes, at der ligger en forskel i de 44 %, som modellerne for spædbørnsdødelighedsraterne ikke er i stand til at forklare.

Det kan samlet set ud fra tabel 6.7 siges, at stort set alle sammenhænge der opnås i denne delanalyse, stemmer overens med de resultater, der fås i projektets baselinemodel. At de er ens, skal ikke forstås som identiske, men at spædbørnsdødeligheden kan ses som den inverse til den forventede levetid, og at resultaterne derfor tilnærmelsesvis stemmer overens mht. signifikans og modsat fortegn. Der var enkelte variable, som ikke blev signifikante ved at anvende spædbørnsdødelighed som den afhængige variabel. Dette er dog forventeligt, da der anvendes en anden opgørelsesmetode, og at det derfor vil være svært at opnå præcis samme konklusioner. Tabel 6.7 indikerer, at det i projektet i høj



grad har været muligt at fremskaffe de fundne resultater fra baselinemodellen ved at gøre brug af andre sundhedsindikatorer, hvilket er medvirkende til at styrke baselinemodellens robusthed og validitet.

### 6.3.5 Sunde leveår som sundhedsindikator

Ifølge kapitel 2 er sundhed et komplekst begreb, som kan opgøres på forskellige måder. Historisk set har opgørelser som forventet levetid og dødelighed kunne dække begrebet sundhed, men i de seneste år har disse opgørelser ikke været fyldestgørende nok. I stedet er der opstået nye opgørelsesmetoder for sundhedsniveauet, som sammenvejer flere sundhedsindikatorer i ét samlet mål. Som det ligeledes blev nævnt i kapitel 2, kunne det være interessant at anvende netop en sundhedsindikator, der indeholder flere dimensioner af sundhed, i projektets analyse. Det er interessant i dette projekts analyse, fordi der arbejdes inden for EU, som er et geografisk område, der er forholdsvist veludviklet, og hvor der i en højere grad fokuseres på kvaliteten af livet. Derfor vil der i denne delanalyse, forsøges at indsætte en sundhedsindikator, som forsøger at tage højde for dette.

Som beskrevet i afsnit 2.4 er kvalitetsjusterede leveår (QALY) en af de mest fyldestgørende opgørelsesmetoder for sundhed, og QALY bliver i stigende grad benyttet som måleenhed i de sundhedsøkonomiske analyser. Men da det ikke har været muligt at indsamle data for QALY på tværs af EU, er der i denne analyse i stedet anvendt sunde leveår (HLY), som ligesom QALY kombinerer helbredstilstand og dødelighed. HLY viser jf. afs2 det gennemsnitlige antal år, en person forventes at kunne leve uden sundhedsrelaterede aktivitetsbegrænsninger. Dermed vil HLY se på antallet af sunde leveår, idet det er en indikator, der fortæller noget om helbredsforventningen ud fra en kombination af information om dødelighed og sygdom. I nedenstående tabel 6.8 ses resultaterne fra projektets baselinemodel, hvor forventet levetid er den afhængige variabel overfor resultaterne fra denne delanalyse, hvor HLY er den afhængige variabel<sup>3</sup>. En faktor, der dog er essentiel at bemærke i tabellen, er, at der arbejdes med en anden tidsperiode end i baselinemodellen, idet det ikke har været muligt at

---

<sup>3</sup>Anvendt data for HLY: Healthy life years (from 2004 onwards) [hlth\_hlye], Eurostat. Den totale HLY-værdi er beregnet ud fra et gennemsnit af HLY-værdierne for hhv. mænd og kvinder. Pga. datamangel medtages data for perioden 2005-2015. Værdien for Sverige i år 2012 er et gennemsnit af år 2011 og 2013. Værdien for Finland i år 2013 er et gennemsnit af 2012 og 2014. Værdien for Italien i år 2010 er et gennemsnit af år 2009 og 2011. Værdien for Bulgarien i år 2005 er udregnet ud fra en tendenslinje for hele perioden. Værdien for Rumænien i år 2005 og 2006 er udregnet ud fra en tendenslinje for år 2007 og 2008. Kroatien er fravalgt pga. manglende data

finde data for HLY for hele perioden 2000-2015. I stedet arbejdes der med en 10-årig periode 2005-2015. Derfor er projektets baselinemodel også estimeret for perioden 2005-2015, hvilket gør, at resultaterne i nedenstående tabel 6.8 er baseret på den samme periode, hvilket gør, at de i højere grad kan sammenlignes plausibelt.

**Tabel 6.8:** Resultater for baseline- og HLY-modellen estimeret i perioden 2005-2015

	<i>Dependent variable:</i>	
	LE	HLY
GDP	0,0001· (0,0001)	0,0004* (0,0002)
H.EXP	0,0003* (0,0001)	0,0001 (0,0004)
H.BED	-0,328*** (0,098)	-0,742** (0,278)
FOOD	0,034** (0,010)	-0,024 (0,023)
UNEM	0,097** (0,030)	0,200* (0,077)
EDUC	0,804*** (0,196)	-0,187 (0,541)
URBAN	0,090 (0,078)	-0,412 (0,304)
GAS	-0,156· (0,091)	0,197 (0,237)
Observations	275	275
R <sup>2</sup>	0,797	0,141
Adjusted R <sup>2</sup>	0,770	0,028

*Note:*  $\beta$ -estimatene kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '·'

Antallet af observationer i projektets baselinemodel i afsnit 6.2 er 416, og det kan i tabel 6.8 ses, at antallet af observationer falder til 275 i denne delanalyse. Faldet i antal observationer er forklarligt, eftersom den undersøgte periode forkortes med fem år og et land yderligere er frasorteret pga. manglende data.

Det vurderes dog, at der stadig er en tilstrækkelig mængde observationer ift. at undersøge de angivelige sammenhænge. Ved at forkorte den undersøgte periode sker der en interessant udvikling fra projektets oprindelige baselinemodel i tabel 6.1 til ovenstående baselinemodel i tabel 6.8, idet sundhedsudgifterne nu har en signifikant effekt på den forventet levetid, og at URBAN nu ikke længere er signifikant. Dette er en indikation på, at der i perioden 2000-2005 har været nogle udsving eller ikke-sammenhængende tendenser i projektets paneldata, der gør, at sundhedsudgifterne ikke har haft effekt på den forventede levetid. Omvendt viser URBAN, at når samme periode fjernes, kan der ikke længere findes en signifikant sammenhæng mellem urbanisering og sundhedsniveauet, hvilket kan skyldes, at denne variabel med tiden har en mindre eller ingen indflydelse på den forventede levetid. Til gengæld bliver GAS nu signifikant negativ på et 10 % signifikansniveau, hvilket betyder, at når mængden af drivhusgasser stiger, falder den forventede levetid. Denne sammenhæng kunne ikke findes i tidsperioden 2000-2015, men er nu tilstede i perioden 2005-2015. Dette kan være en indikation på, at drivhusgasser og forurening er en faktor, der løbende er blevet mere indflydelsesrig ift. forventet levetid. I medie billedet er der ligeledes kommet mere fokus på miljø og klimaforandringer de seneste år, hvilket kan være en følge af den udvikling, der ses her. Foruden det nævnte skifter baselinemodellen hverken fortegn eller tilstrækkeligt meget i signifikansniveauer ved at fjerne de første 5 år af tidsperioden, til at der kan drages andre konklusioner omkring baselinemodellen.

Sammenlignes resultaterne i tabel 6.8 med forventet levetid og HLY som den afhængige variabel, kan det ses, at både H.EXP samt EDUC går fra at være statistisk signifikante ved hhv. et 5 % og et 0,1 % signifikansniveau i baselinemodellen til at være insignifikante i HLY-modellen. Det kan dermed ikke statistisk afvises, at disse variable er forskellige fra nul ift. at forklare variationen i sunde leveår. Dette indikerer, at sundhedsudgifter og uddannelse har en effekt i EU i perioden 2005-2015, når ser ses på den forventede levetid, men ses der derimod på de forventede sunde leveår, ser det ikke ud til at have en signifikant betydning. Dette kan tolkes som, at en stigning i uddannelse eller sundhedsudgifter vil øge den gennemsnitlige forventede levetid, men det vil ikke øge det gennemsnitlige antal forventede sunde leveår. Det kan dermed godt være, at det forlænger befolkningens levetid, men statistisk set ser det ikke ud til at forbedre kvaliteten af det. Dette kan skyldes, at der i EU i denne periode allerede på forhånd er et forholdsvist højt niveau af både uddannelse og sundhedsudgifter, og at øge dette yderligere ikke medvirker til at forbedre individets livskvalitet.

Ydermere kan det i tabel 6.8 ses, at GDP bliver mere signifikant i HLY-modellen, hvor den går fra at være statistisk signifikant ved et 10 % signifikansniveau i baselinemodellen til at være statistisk signifikant ved et 5 % signifikansniveau i HLY-modellen. Dette betyder, at sammenhængen imellem GDP og den afhængige variabel er stærkere i HLY-modellen, og bliver derfor mere statistisk sikker. Denne positive sammenhæng i begge modeller indikerer, at en stigning i BNP pr. capita fører til hhv. længere forventet levetid og samtidig flere forventede sunde leveår. Der er derved en sammenhæng, der tyder på, at en højere indkomst giver flere leveår, samt flere sunde leveår. Dette kan forklares ud fra, at der med et større økonomisk råderum er plads til at gøre flere ting, der både mentalt og fysisk kan forbedre livskvaliteten, som fx fritidsaktiviteter, rejser og lignende, som muligvis også vil forbedre den forventede levetid.

Når der i tabel 6.8 ses på antallet af hospitalssenge, findes der både i baselinemodellen og HLY-modellen en signifikant negativ sammenhæng. Denne sammenhæng er tidligere beskrevet i afsnit 6.2, hvor en negativ sammenhæng bl.a. kan hænge sammen med, at færre hospitalssenge er en indikation på et mere effektivt sundhedssystem, der kan behandle patienterne hurtigere og dermed forkorte indlæggelsestiden.

Ses der på fødevareproduktionen, går denne fra at være statistisk signifikant på et 0,1 % signifikansniveau i baselinemodellen til at være insignifikant i HLY-modellen. En årsag til denne ændring kan være, at tilgængeligheden af mad har en positiv effekt, når det kommer til at overleve og er medvirkende til at beskrive et basalt behov, men ift. antallet af sunde leveår spiller det ikke en rolle, hvorvidt der er en høj eller lav fødevareproduktion i det givne land. Det har dermed en effekt på længden af livet men ikke på kvaliteten af det.

Ses der på arbejdsløshed, blev der i baselinemodellen fundet en statistisk signifikant sammenhæng med den forventede levetid på et 1 % signifikant niveau, mens den i HLY-modellen er signifikant ved et 5 % signifikansniveau. Begge sammenhænge er positive, hvilket var uventet jf. afsnit 6.2. Ifølge disse resultater har det ikke en negativ effekt på antallet af sunde leveår, at individet oplever arbejdsløshed. En faktor, der kunne spille en rolle i denne sammenhæng, kan muligvis være, at de individer som arbejder, har mindre tid til at investere i egen sundhed og dermed forbedre deres livskvalitet. En yderligere faktor, som også kan have en indflydelse, er, at individer, der er i beskæftigelse, kan være stressede eller at de nedslider deres kroppe igennem jobbet, hvilket kan medvirke til sygdom, nedsat livskvalitet eller tidligere død.

Herudover viser tabel 6.8, at variabelen URBAN statistisk set er insignifikant i

begge modeller, og kan dermed ikke forklare hverken den forventede levetid eller antallet af sunde leveår i EU i perioden 2005-2015. GAS er signifikant på et 10 % signifikansniveau i baselinemodellen, mens den for HLY-modellen bliver insignifikant. Ud fra disse resultater kan det ses, at forurening har en negativ effekt på den forventede levetid, mens det ikke vil have en effekt på antallet af forventede sunde leveår.

Afslutningsvist kan der i tabel 6.8 ses en  $R^2$ -værdi, som for baselinemodellen stadig er på 80 % på trods af en kortere tidsperiode, mens forklaringsgraden for HLY-modellen er 14 %. Dermed er forklaringsgraden for HLY-modellen markant lavere end i baselinemodellen, hvilket indikerer, at den model, som er opstillet i projektet, ikke kan forklare en særlig stor del af variationen i forventede sunde leveår. Det tyder derfor på, at for at kunne beskrive HLY, som indeholder andre dimensioner af sundhed, kan der være behov for andre forklarende variable. Forskellen i forklaringsgraden fortæller derfor også, at der er forskel, når der ses på længden af livet og kvaliteten af det liv, der leves. Ifølge dette projekt kan der ikke bruges de samme faktorer til at forklare begge former for sundhed. Hvis sunde leveår skulle forklares ud fra en lignende produktionsfunktion, var der derfor behov for at udskifte og tilføje en række forklarende variable. Her kunne det fx være faktorer som familierelationer, fritidsinteresser og mentale eller psykiske tilstande, som kunne spille en rolle.

Ud fra resultaterne i tabel 6.8 kan det dog konkluderes, at der er tre faktorer, der har en effekt på HLY. Skal de sunde leveår dermed forbedres, kan det ifølge modellen gøres ved at øge BNP pr. capita, mindske antallet af hospitalssenge og øge arbejdsløsheden. De to sidstnævnte sammenhænge skal dog ses ud fra den kontekst og igennem de faktorer, som er beskrevet i dette afsnit.

## 6.4 Opsummering af projektets analyse

Analysen af baselinemodellen har dannet grundlag for besvarelsen af projektets problemstilling, som omhandlede, hvilke forskellige økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer, der har effekt på det nationale sundhedsniveau i en samling udvalgte EU-lande i perioden 2000-2015. Projektet har ud fra en dekomponering af det nationale sundhedsniveau i EU fundet frem til, hvilke komponenter der ifølge dette projekt har en effekt på sundhedsniveauet. Ifølge resultaterne fra baselinemodellen, som blev opstillet på baggrund af en sundhedsproduktionsfunktion, er det især de økonomiske faktorer herunder antal hospitalssenge og arbejdsløsheden samt den sociale faktor det gennemsnitlige uddannelsesniveau,

der har betydning for det nationale sundhedsniveau på tværs af EU. Derudover kan det ses, at de økonomiske faktorer BNP pr. capita og fødevareproduktionen samt miljøfaktoren urbanisering også har effekt på det nationale sundhedsniveau ved et højere signifikansniveau. Antal hospitalsenge er negativt korreleret med sundheden, mens resten af variablene er signifikant positivt korreleret med sundheden. Projektets resultater kan dermed være med til at understøtte, hvordan politikere bør allokere ressourcerne mest effektivt for at opnå et forbedret nationalt sundhedsniveau, og derigennem muligheden for økonomisk vækst.

De forskellige ovenstående delanalyser har været medvirkende til at besvare den sidste del af projektets problemformulering, som omhandler, hvilke mønstre der i projektets kontekst kan observeres mellem de undersøgte EU-lande. Det kan ud fra delanalyse 6.3.1 6.3.2 konkluderes, at det enkelte lands sundhedssystem samt hvorvidt landet er i gruppen af de ti mest rige eller de ti mindst rige lande har en betydning for, hvilke faktorer der har effekt på sundhedsniveauet. Der blev desuden i delanalyse 6.3.3 undersøgt, hvorvidt der kunne findes, at finanskrisen, i perioden 2008-2010, havde en signifikant effekt på det nationale sundhedsniveau, men det kunne der i dette projekt ikke findes signifikant evidens for.

I delanalyse 6.3.4 er den afhængige variabel i baselinemodellen, den forventede levetid, skiftet ud med andre sundhedsindikatorer for at undersøge, hvorvidt projektets resultater kan genskabes ved brug af andre sundhedsindikatorer men også for at undersøge, hvad denne udskiftning ville tilføre dette projekts analyse. Det blev fundet frem til, at baselinemodellens resultater ift. signifikans og modsat fortegn tilnærmelsesvis kan opnås ved brug af spædbørnsdødelighed og den neonatale spædbørnsdødelighed. Resultaterne af denne delanalyse er medvirkende til at styrke baselinemodellens robusthed og validitet.

I projektets sidste delanalyse 6.3.5 blev projektets baselinemodel estimeret med sunde leveår som sundhedsindikator, idet det var det bedste alternativ til QALY, som projektet i første omgang ønskede at anvende i analysen. Delanalysen baserede sig dog på en kortere periode fra 2005 til 2015 samt færre lande end i baselinemodellen. Resultaterne fra denne delanalyse viste, at der var en del forskelligheder ift. at forklare hhv. de sunde leveår og den forventede levetid ud fra projektets medtagende forklarende variable. Hertil kunne det konkluderes på baggrund af forklaringsgraden for modellerne, at projektets opstillede sundhedsproduktionsfunktion kan forklare en relativ stor del af variationen i den forventede levetid men kun en lille del af variationen i antallet af sunde leveår.

# Kapitel 7

## Diskussion

På baggrund af ovenstående analyse og fortolkning af den opstillede sundhedsproduktion for EU-landene i perioden 2000-2015 samt de efterfølgende delanalyser har det været muligt at besvare projektets problemstilling. I dette kapitel vil der være en kritisk diskussion af projektet, eftersom der løbende er blevet foretaget flere forskellige til- og fravalg samt fremkommet uventede resultater, som alt sammen skaber grundlag for en diskussion, der i dette kapitel vil forsøge at blive klarlagt.

### 7.1 Valg af variable

For at kunne besvare projektets problemstilling blev der i løbet af projektets proces foretaget en række til- og fravalg ift., hvilke variable der skulle medtages for at opnå den bedst mulig forklaring af det nationale sundhedsniveau på tværs af EU. Variablene blev valgt på baggrund af den allerede eksisterende litteratur omkring emnet. I projektets afsnit 5.1, blev der argumenteret for valget af de enkelte variable, men det kan diskuteres, hvorvidt valget af disse har været de rigtige, eller hvorvidt det har haft konsekvenser for analysens endelige resultater.

Som nævnt i kapitel 6 kan det tænkes, at resultaterne i høj grad er fremkommet på baggrund af den valgte afhængige variabel, forventet levetid, og at en anden proxy for sundhed muligvis ville have skabt andre resultater. Projektet vælger at tage udgangspunkt i EU-landene, hvor en stor del af disse lande er forholdsvis veludviklede indenfor sundhedsområdet ift. fx de afrikanske lande, hvor de basale sundhedsbehov ikke er opfyldt på samme niveau. Derfor kan det diskuteres, hvorvidt den forventede levetid er tilstrækkelig til at beskrive



det nationale sundhedsniveau i EU, eller hvorvidt der burde være anvendt en anden proxy for sundhed, som ikke kun måler længden af livet men også kvaliteten af det liv, der leves. Der blev i projektet dog taget et valg om at anvende den forventede levetid, fordi den i høj grad er tilgængelig for flere lande samt opgjort i en lang årrække, hvorimod andre sundhedsindikatorer er mere utilgængelige både på tværs af lande og tid, hvilket ville skabe problemer mht. missing data. Herudover har opgørelsen for den forventede levetid tendens til at være mere sammenlignelig på tværs af lande, hvor kvalitetsjusterede opgørelser kan have tendens til at variere alt efter, hvilket land der ses på, hvilket kan være medvirkende til at give usikre estimater. Derudover er den forventede levetid også blevet anvendt som en indikator for en befolknings sundhedsniveau i litteraturen gennem flere år, hvor der ikke i samme brede udstrækning kan findes studier, som anvender kvalitetsjusterede sundhedsindikatorer.

Det kan desuden antages, at hvis der havde været anvendt en anden proxy for det nationale sundhedsniveau, havde der ligeledes været behov for at anvende andre forklarende variable. Skulle disse andre variable forklare kvaliteten af livet, kunne det tænkes, at der ville være problemer med at indsamle data på disse. En årsag til problemerne med indsamling af dette data kan være, at der i flere tilfælde skal analyseres på mentale og psykiske tilstande, som kan være vanskelige at opgøre i kvantitativt data, og ved at anvende dette vil der være en større risiko forbundet med behandling og analysering af dataet, der tilmed kan resultere i usikre og fejlagtige resultater. Herudover vil der skulle tænkes og argumenteres i en anden retning, da der sikkert er flere faktorer, som kan påvirke den individuelle psykiske og mentale livskvalitet. Et eksempel kan være, at en sygdom som astma ikke påvirker længden af livet pga. en god udvikling inden for forskning og medicin, men derimod vil påvirke kvaliteten af det. Det vil dermed betyde, at en anden proxy for befolkningens sundhedsniveau vil kræve en opstilling af en sundhedsproduktionsfunktion, hvor der højst sandsynligt indgår andre forklarende variable end de, som er valgt i dette projekt.

Udover valget af proxy for befolkningens sundhedsniveau kan det også diskuteres, hvorvidt valget af de forklarende variable har været de mest optimale. Der er valgt de bedste forklarende variable ud fra tilgængeligheden af data i de pågældende lande og år. Der kan dog stadig stilles spørgsmål ved, hvorvidt valget af de forklarende variable har været optimale ift. opgørelserne og definitionerne på de enkelte variable mht. at besvare projektets problemformulering.

En variabel, der kan diskuteres, er variabelen for uddannelsesniveauet, EDUC, ift. hvorvidt der burde have været anvendt en anden proxy for denne. I projektet anvendes *mean schooling* som proxy for uddannelse, men da EU-landene er

relativt ens, hvad angår det gennemsnitlige uddannelsesniveau, kan det tænkes, at der muligvis ikke er den store forskel landene imellem, når der ses på denne variabel. Der kan desuden være forskellige definitioner af, hvornår skolen begynder og hvorvidt børnehaven eller børnehaveklassen tælles med. Herudover er der i nogle lande en generel kultur for, at perioden, hvori individet går i folkeskole, varer længere end andre lande, hvilket kan få variabelen til at stige, selvom det ikke nødvendigvis betyder, at der er opnået et højere uddannelsesniveau. Det kan tænkes, at forskellen i uddannelsesniveaet på tværs af EU i højere grad ville kunne ses, hvis der i stedet blev anvendt en variabel, som fx viste andelen af befolkningen, som har en lang videregående uddannelse. Et generelt kritikpunkt til brugen af uddannelse som forklarende variabel kan være, at hvis der i forvejen er et forholdsvist højt uddannelsesniveau i landet kan det have en negativ effekt på befolkningens gennemsnitlige uddannelsesniveau, hvis der fra politisk side er øget fokus på, at flere unge skal tage en erhvervsuddannelse, da nogle erhvervsuddannelser varer 1,5 år (UddannelsesGuiden (2019)). Dette har ikke nødvendigvis en negativ effekt på sundhedsniveauet. Herudover skal det tages i mente, at nogle EU-lande stadig har landbrugssamfund, hvilket vil have en indflydelse på det gennemsnitlige uddannelsesniveau.

Ses der på variabelen for sundhedsudgifter, H.EXP, er den opgjort som summen af de private og offentlige sundhedsudgifter. Det kan diskuteres, hvorvidt det summerede mål for sundhedsudgifterne siger mest omkring de offentlige eller de private sundhedsudgifter, og ved at summere de offentlige og private sundhedsudgifter risikeres det ydermere, at udviklingen i en af de to delvis forsvinder. Dette kan ske på baggrund af, at hvis de offentlige udgifter stiger, mens de private sundhedsudgifter samtidig bliver mindre, vil denne udvikling ikke opfanges i variabelen, hvilket kan skævvride resultaterne, som ligeledes kan være årsagen til den fundne insignifikante sammenhæng i projektets baselinemodel. Valget omkring opgørelsen af sundhedsudgifterne vurderes dog at være den mest optimale, da en opdeling af sundhedsudgifter kan skabe større forvirring og mindre forståelse. Et argument for at anvende projektets opgørelse er også, at landene har forskellig grader af privat og offentlige sundhedsudgifter. Summen af disse siger derved noget om, hvor meget de enkelte lande samlet set bruger på sundhedsydelser, hvilket i dette projekt ses som værende fordelagtigt. Det gør det ligeledes lettere at sammenligne udgifterne på tværs af landene og tiden.

Valget af variabel for urbanisering kan ligeledes diskuteres. Ifølge The World Bank (2019d) bør der være varsomhed omkring, når landene sammenlignes på tværs, da der rent metodisk kan være forskel på, hvordan de enkelte lande definerer byområder i det respektive land. Det er i projektet antaget, at EU-

landene definerer byområderne ens og sammenligneligt, men at der potentielt kan være forskelle, hvilket gør, at resultaterne af denne variabel i nogen grad bør tolkes med forsigtighed. Men trods forskellige definitioner af byområder er urbaniseringsgraden alt andet lige et udtryk for, hvorvidt befolkningen rykker tættere eller længere fra hinanden, og kan dermed stadig betragtes som en indikator, der kan sammenlignes på tværs af landene.

## 7.2 Håndtering af missing data

Ud over til- og fravalg af forskellige variable har der også skulle træffes valg omkring, hvilke EU-lande som skulle medtages og dermed have indflydelse på projektets resultater. I den forbindelse blev Polen og Luxembourg frasorteret på grund af datamangel. Eftersom Polen på flere områder ikke i væsentlig grad skiller sig ud fra de øvrige medtagende EU-lande, antages det ikke at have en afgørende betydning for de endelige resultater, at dette land fravælges. Det kan dog diskuteres, hvorvidt fravalget af Luxembourg ville have haft en effekt på projektets resultater, idet Luxembourg på flere punkter repræsenterer den mere veludviklede del af EU, og på flere punkter adskiller sig fra det resterende data. Det kunne fx i afsnit 2.5 ses, at Luxembourg var det land, som havde de højeste sundhedsudgifter pr. capita, og desuden også er det EU-land med den højeste BNP pr. capita (The World Bank (2019d)). Derfor er der grundlag for at diskutere, hvorvidt dette land kunne have haft en effekt på resultaterne, hvis landet havde været medtaget i projektets analyse. Der er dog ikke andre muligheder, når så stor en datamængde mangler, end at fravælge landet fra analysen, idet der ellers vil skulle udfyldes en del data, hvilket ville være utroværdigt. Herudover kan der også stilles spørgsmålstejn ved, hvorvidt Luxembourg kan betragtes som en outlier, netop fordi landets værdier ligger relativt langt fra de resterende EU-lande. At medtage Luxembourg kunne muligvis medføre en række andre problemer herunder bl.a. økonometrisk, hvor data ikke optræder korrekt ift. at kunne estimeres på en lineære regressionsligning.

Der har dog været andre steder i dette projekt, hvor det har været muligt at udfylde den manglende data vha. tendenslinjer. Det kan diskuteres, hvorvidt det kan have haft en effekt på de fundne resultater, da der som nævnt i afsnit 5.1 er en del usikkerhed forbundet med at udfylde data på denne måde, eftersom der kan være en anden tendens i data, end den der er valgt, eller at data slet ikke følger en given tendens. Beregnes den manglende data forkert, kan det i værste tilfælde give misvisende estimerede værdier og dermed mindske resultaternes

validitet. Det vurderes dog, at denne metode har været nødvendig og at den ikke har negative konsekvenser for projektets resultater. Alternativet ville være at fravælge de lande, hvorved der manglede data, hvilket der i projektet vurderes at have en større effekt på projektets resultater, da en stor mængde data vil blive sorteret fra. Samtidig vurderes det også, at landene er vigtige at medtage, når der ses på EU i et samlet perspektiv.

### 7.3 Projektets model

En faktor, der ligeledes kan diskuteres, og som der igennem projektet har været flere overvejelser omkring, er, hvilken model der er bedst til at beskrive det nationale sundhedsniveau på tværs af EU. Det kan være vanskeligt at svare konkret på, hvilken model der er bedst, da det afhænger af et utal af forskellige faktorer. Det kan herudover også diskuteres, om det overhovedet er muligt at opstille det nationale sundhedsniveau på ligningsform, og hvordan denne ligning skal opstilles, så den passer på en hel befolkningsgruppe. Sundhed kan betragtes forskelligt fra individ til individ, så er det overhovedet muligt at tro, at der kan findes én model, som kan forklare det nationale sundhedsniveau i EU? Alligevel er der i dette projekt gjort et forsøg, eftersom sundhed er en vigtig kilde til økonomisk vækst, og det derfor er interessant at undersøge, hvordan forskellige faktorer har effekt på sundhedsniveauet på tværs af EU.

Det, at der i projektet tages udgangspunkt i EU-landene, giver nogle interessante muligheder i projektets delanalyser, eftersom EU består af lande, der til en vis grad ligner hinanden, men som samtidig er forskellige. Dette har medført, at det i projektets delanalyser har været muligt at se på forskellige mønstre inden for sundhed, når der ses på tværs af EU-landene, hvilket ikke ville have været muligt, hvis der kun var medtaget ét land i projektet. I afsnit 5.1 og kapitel 6 nævnes det flere steder, at EU består af en række individuelle lande, hvilket betyder, at modellen rummer flere lande, som er forskellige inden for bl.a. kultur, vaner og sundhedssystemer. På trods af dette har det med projektets baselinemodel været muligt at forklare 80 % af variationen i sundhed udtrykt igennem den forventede levetid på tværs af EU i den undersøgte periode. På baggrund af dette er det på trods af forskelligheder i EU, lykkedes at opstille en model, der forklarer en stor del af det nationale sundhedsniveau i EU. Ud fra de forskellige delanalyser har det hertil været muligt at tilføje flere konklusioner omkring det nationale sundhedsniveau i EU samt de mønstre, der findes på tværs af EU-landene.

Der er dermed en række faktorer, der vides at have indflydelse på modellen, og der er truffet en række valg, som har medført, at modellen er udformet, som den er. Undervejs har der ligeledes været nogle modeljusteringer og vurderinger, der har skulle tage højde for. Hvert enkelt valg omkring modellen kan have haft indflydelse på de endelige resultater, men der er dog gennemgået diverse robusthedstest, der skal sikre, at den model, der arbejdes med, er pålidelig.

Når det kommer til at skulle beskrive virkeligheden ud fra en ligning eller en teori, er det stort set umuligt at finde en metode, der kan afspejle virkeligheden perfekt. Derfor må der træffes en række valg undervejs, når der ud fra en opstillet model skal forsøges at beskrive reelle data. Det vurderes dog i dette projekt, at de fundne resultater er mere værd end den usikkerhed, der er i at anvende den opstillede model. Modellen anses for at være det bedst mulige redskab til at beskrive og besvare projektets problemstilling.

En ting, som projektets model især kan kritiseres for, er, at den ikke indeholder laggede værdier for nogle af de forklarende variable. Med laggede værdier menes det, at en ændring i nogle af de forklarende variable kan påvirke sundhedsniveauet i en fremtidig tidsperiode. Dette er et kritikpunkt, da det er højest usandsynligt, at alle de medtagende forklarende variable udelukkende påvirker den forventede levetid i samme tidsperiode. Det kan eksempelvis være, at en variabel som drivhusgasudledning, der beskriver forureningen, vil have en forsinket effekt på den forventede levetid. Dette kan skyldes, at når forureningen stiger, går der muligvis en årrække, før det vil påvirke befolkningens levetid, da en kort periode med forurening muligvis ikke har en mærkbar effekt, mens en konstant påvirkning af forurening på sigt kan have en indflydelse på levetiden. Et andet eksempel kan være BNP pr. capita, hvor det kan tænkes, at BNP pr. capita både har en samtidig effekt men også en forsinket effekt på den forventede levetid. Derfor kan det diskuteres, hvorvidt de forskellige forklarende variable kunne have været medtaget i forskellige perioder.

Selvom der kan findes flere argumenter for at inddrage laggede værdier af projektets forklarende variable, er det alligevel valgt ikke at benytte disse. Dette skyldes bl.a., at jo mere de forklarende variable skal lagges, jo færre observationer bliver der at arbejde med. Her havde projektet i forvejen nogle problemer ift. missing data, hvor det ikke ville være ønskværdigt at minimere data yderligere. Herudover er det vanskeligt at vurdere, hvor meget de enkelte variable skal lagges, hvilket ofte vil ende ud i en individuel vurdering, som heller ikke vil være tilstrækkelig objektiv ift. projektets analyse. Desuden kunne det ses i litteraturen, at det er lykkedes andre studier at lave en sundhedsøkonomisk analyse uden laggede værdier. Det anses ikke i dette projekt at være et problem,

men der skal dog tages højde for, at det er den samtidige effekt, der findes i resultaterne.

Som resultat af projektets modelkontrol kunne det ses, at der var tværsnitsafhængighed i projektets paneldata. Men der blev truffet et valg om, at dette ikke ville have en effekt på projektets resultater, hvilket kan være en streng antagelse. Det er dog muligt at kontrollere for dette ved at justere modellen for tværsnitsafhængighed, hvilket kunne få betydning for resultaternes fortegn og signifikans. For at korrigere for tværsnitsafhængighed kan der indsættes year-dummies. Dette ville tage højde for, at landene grundlæggende er underlagt de samme internationale makroøkonomiske tendenser, som eksempelvis finanskriser, og samtidig vil det også kunne tage en del af tværsnitsafhængigheden. Det kan derved diskuteres, hvorfor projektet ikke har inkluderet disse year-dummies i modellen. For at indsætte year-dummies, kræves det dog, at der rent teoretisk kan argumenteres for en vis sammenhæng i en given periode, ellers vil det ikke være meningsfuldt at indsætte. Projektet indsatte desuden i delanalyse 6.3.3 en dummy for finanskrisen, men denne viste et insignifikant resultat. Det er dog muligt, at der kan have været samfundsmæssige påvirkninger og udviklinger løbende, men disse er vanskelige at placere indenfor en bestemt periode. Desuden er perioden, der arbejdes med i projektet forholdsvis kort, hvilket ligeledes gør det vanskeligt at inkludere en række meningsfulde year-dummies.

Et andet resultat af modelkontrollen var, at nogle af projektets variable indeholdt unit roots. Unit root er ikke ønskværdigt i en model, da de er medvirkende til at gøre modellen uforudsigelig og ikke prædikterbar. Derfor ville det have været mest fordelagtigt, hvis der ikke var unit root problemer. Hertil kan projektets model kritiseres for, at der arbejdes videre med disse variable, da unit root testene indikerede, at der var unit roots i nogle af projektets variable. Der blev dog testet igennem diverse kontrollerende metoder, at det tilsyneladende ikke vil have nogle effekter på resultaterne. Herudover har tests for unit root tendens til at være usikre og sensitive, når der arbejdes med korte tidsperioder, hvilket der også nævnes i projektet. Med baggrund i disse argumenter samt beskrivelsen i afsnit 6.1.1 burde tilstedeværelsen af unit roots i projektets model ikke være et problem.

Grundlæggende, når der arbejdes med en økonometrisk model, kan der testes og kontrolleres i uendeligheder, da der findes et hav af forskellige tests og kontrolmetoder. Dette kommer ligeledes til udtryk i afsnit 6.1.1, hvor projektets model gennemgår en del forskellige kontrollerende tests. I flere af disse var der ikke grundlag for at lave modeljusteringer, mens andre tests viste en større

sandsynlighed for misspecifikationer. Det kan derfor diskuteres, hvor meget i dybden der bør gås, samt hvor mange kontrollerende tests der skal udføres, før modellen kan karakteriseres som pålidelig. Idet der i dette projekt har været testet for alle de økonometriske betingelser, der skal være opfyldt, samt der er lavet diverse robusthedsgennemgange, vurderes det, at der er god tiltro til modellen. Dog er der altid en række faktorer, der bør være opmærksomhed omkring, når virkeligheden skal afbilledes i en model.

## 7.4 Projektets resultater

Projektets resultater er til en vis grad blevet diskuteret igennem analysen især de resultater, der har vist sig at være mod forventningerne. I dette afsnit vil resultaterne blive diskuteret i et bredere perspektiv.

### Resultater fra baselinemodellen

Resultaterne fra baselinemodellen viste, at forurening og sundhedsudgifter ingen effekt har haft på det nationale sundhedsniveau i EU i perioden 2000-2015 på trods af, at der rent teoretisk kunne argumenteres for en sammenhæng. Eftersom disse to variable ikke er signifikante, kan det diskuteres, hvorvidt det er meningsfuldt at inkludere dem i baselinemodellen, da de umiddelbart ikke er medvirkende til at forklare sundhedsniveauet på tværs af EU. De insignifikante resultater bidrager dog stadig til projektets resultater, da insignifikante resultater også kan ses som et resultat i sig selv. Herudover kunne det ligeledes ses i delanalyserne, at når EU opdeles ud fra forskellige faktorer, får de førnævnte variable en signifikant effekt på sundhedsniveauet for en mindre gruppe EU-lande. Dermed er både forurening og sundhedsudgifter stadig to vigtige faktorer ift. at forklare sundhedsniveauet i EU.

De resultater, der ses i baselinemodellen, skal ses som det overordnede mønster for EU, når der ses på alle EU-lande som én samlet gruppe. Jf. resultaterne fra delanalyserne kunne det ses, at der findes nogle individuelle mønstre, når EU-landene opdeles i mindre grupper. Derfor kan det diskuteres, hvorvidt det giver mening at samle hele EU i en og samme model, som er tilfældet i baselinemodellen. Baselinemodellen skal dog ses som den overordnede trend i EU og dermed vise sammenhængen på et nationalt niveau, og så længe dette holdes i mente, er det ikke et problem at se EU som én samlet enhed. Herudover er det trods alt forskellene imellem landene, der er med til at give de endelige resultater.

En anden faktor, der ligeledes giver anledning til diskussion ud fra baselinemodellens resultater, er arbejdsløshed, som er signifikant med et omvendt fortegn ift. den forventede sammenhæng. At sammenhængen mellem de to variable bliver positiv, kan skabe en vis tvivl omkring modellen. Dog blev der i analysen fremlagt forskellige argumenter, som kunne forklare denne sammenhæng. En af disse var, at arbejdsløshed er mere følsom overfor konjunkturændringer end den forventede levetid. Om dette er en fyldestgørende forklaring, kan være vanskelig at svare på. Men ses der på udviklingen i arbejdsløsheden, er landene især under finanskrisen blevet ramt med stigende arbejdsløshed, samt har haft forskellige udviklinger i arbejdsløsheden i den efterfølgende periode. Nogle af landene har fx ikke formået i tiden efter krisen, at få arbejdsløsheden tilbage på samme niveau, som den var før krisen. Dette giver samlet set en stigning i arbejdsløsheden, hvilket sker imens den forventede levetid over tid forbedres bl.a. pga. en forbedring af den generelle samfundsudvikling. Samlet set kan dette skabe en sammenhæng, der er vanskelig at forklare rent teoretisk. Dog er udviklingen samt den statistiske sammenhæng stadig interessant at følge, eftersom det på trods af uventede resultater, viser den reelle tendens i data.

## Resultater fra delanalyserne

Når der ses på delanalyse 6.3.1, hvor EU-landene blev opdelt ud fra tre forskellige former for finansiering af sundhedssystemet, kunne det ses, at det var lande, som anvender finansieringssystemet *social insurance*, der var mest dominerende i EU. Herefter var det *taxed financed* system, mens kun fire lande anvender *out-of-pocket* systemet. Ud fra denne opdeling blev det også tydeligt, at i og med de fleste lande anvender *social insurance* systemet, vil det ligeledes være dette, der dominerer resultaterne i den samlede baselinemodel. Det kan derfor diskuteres, hvorvidt de to andre systemer er underrepræsenterede, eller hvorvidt sammenhænge fundet i disse ikke vil kunne ses i baselinemodellen, fordi den er overrepræsenteret af lande, der har et *social insurance* finansieringssystem. Dette antages dog ikke være et problem, da baselinemodellen netop repræsenterer hele EU, og dermed alle sundhedssystemerne. Det, at der er et system, som er dominerende, er ikke anderledes ift. den reelle virkelighed, når der ses på EU som en helhed. Herudover giver delanalyse 6.3.1 netop mulighed for at se de tre sundhedssystemer hver for sig.

I delanalyse 6.3.1 kunne det ligeledes ses, at på trods af at nogle variable påvirker levetiden i ét sundhedssystem men ikke i et andet, kunne der ikke ses en signifikant sammenhæng med modsat fortegn på tværs af sundhedssy-



stemerne. Med dette menes, at der fx ikke blev fundet en signifikant positiv sammenhæng i ét sundhedssystem, hvor samme variabel gav en signifikant negativ sammenhæng i et andet sundhedssystem. Dette indikerer, at det er forholdsvis konsistent, hvorvidt der enten er en positiv eller negativ effekt af de enkelte forklarende variable på sundhedsniveauet på tværs af sundhedssystemerne, hvilket også støtter op om, at EU godt kan forklares ud fra én og samme model.

Resultaterne i delanalyse 6.3.1 skal desuden ses ift. antallet af observationer. Her kan det diskuteres, hvorvidt regressionen af *out-of-pocket* systemet er pålidelig, idet resultaterne kun baserer sig på fire lande. Dette betyder, at resultaterne er ekstra sensitive, og det kan dermed tænkes, at hvis et enkelt land tilføjes eller fjernes, vil det kunne ændre resultaterne, eftersom det vil udgøre en stor andel af den samlede mængde observationer. Derfor kan der opstå tvivl om, hvorvidt disse resultater bør vises og sammenlignes med resultaterne fra de to andre finansieringssystemer, som indeholder væsentlig flere observationer. Det vurderes dog, at resultaterne stadig kan anvendes, samt at *out-of-pocket* systemet er væsentlig at inkludere i analysen, da det udgør en del af sundhedssystemerne i EU. I dette projekt foretrækkes det, at resultaterne medtages, velvidende at de er sensitive, da de bidrager med nyttig information til analysen og dermed er medvirkende til at besvare projektets problemformulering. Herudover kan der også argumenteres for, at de fundne resultater baserer sig på et reelt datasæt, som er indsamlet ud fra virkelige observationer. De resultater der fås, repræsenterer derved også en del af EU.

Når der ses på forklaringsgraden i delanalyse 6.3.1, er denne højest for det *tax financed* sundhedssystem. Et kritikpunkt omkring dette kan være, at Danmark har dette sundhedssystem, og at projektets model dermed bærer præg af den kontekst, som projektet er lavet i. Det kan tænkes, at de grundlæggende tanker og holdninger til, hvilke variable der har indflydelse, stammer fra den kultur og den undervisning, der ligger til grund for projektet. Det kan dog også være en tilfældighed, at det netop er *tax financed* systemet, der giver den højeste forklaringsgrad. Forklaringsgraden hos de to andre sundhedssystemer ligger dog forholdsvis tæt herpå, hvilket indikerer, at det kan have været en tilfældighed.

En faktor, som også kan diskuteres, er, hvordan sundhedssystemet defineres samt muligheden for, at disse varierer over tid. Samfundsudviklingen kan ikke sættes på pause, og landene tager ofte ved lære fra andre sundhedssystemer. Dette indebærer, at et lands sundhedssystem kan være fleksibelt og indeholde flere nuancer samt skifte fx finansieringsmetode over tid. Dette gør tilmed, at resultaterne i delanalyse 6.3.1 skal ses ud fra det punkt i tiden, hvor sundheds-

systemerne er opgjort på, og det kan dermed diskuteres, hvor stabil en løsning dette er. Det må dog forventes, at det tager tid, før de enkelte sundhedssystemer har udviklet sig tilstrækkeligt meget til, at de befinder sig i en anden gruppe. Derfor vurderes opdelingen i denne analyse at være forholdsvis robust, idet tidsperioden, der undersøges, er forholdsvis kort. Hvis projektet skulle have haft udviklingen i sundhedssystemerne med over tid, havde det krævet, at den teoretiske opdeling fra Thomson et al. (2009) havde været anvendt på flere punkter i tiden, hvilket ikke er tilfældet.

I delanalyse 6.3.2 blev der taget udgangspunkt i de ti mest rige EU-lande overfor de ti mindst rige EU-lande ud fra niveauet af BNP pr. capita i 2015. Der kan også her opstå en diskussion om, hvorvidt de ti mest rige lande og ti mindst rigeste lande i 2015 er de samme for hele perioden, da denne opdeling ligeledes kan variere over tid. I delanalyse 6.3.2 holdes grupperne dog fast på baggrund af indkomsten i 2015. Det ville give et mere uklart billede, hvis grupperne af lande i regressionen varierede over tid, hvortil der rent økonometrisk vil kunne opstå problemer, der vil være svære at argumentere for. Det må desuden også antages, at grupperne er forholdsvis faste over tid. Der kan være variationer indenfor de forskellige grupper ift. de lande, der ligger lige over eller under de to grupperinger, men det vil kræve en del ændringer at skifte fra mest rig til mindst rig eller omvendt. Dette er medvirkende til at bakke op om, at fastholdelsen af grupperne ikke har en væsentlig indflydelse på resultaterne. Desuden skal resultaterne ses ud fra den kontekst, de er opdelt i. På trods af at grupperne holdes fast, er det stadig en interessant opdeling at lave, idet det kan bidrage til at vise mønstre på tværs af rige og mindre rige EU-lande.

En anden faktor i delanalyse 6.3.2, som kan diskuteres, er igen forklaringsgraden, der er højest for de ti rigeste lande. Det betyder, at projektets model er bedre til at beskrive sundheden i de rige lande end i de mindst rige lande, hvilket igen kan tyde på, at projektet bærer præg af at være lavet i en dansk kontekst, eftersom Danmark indgår blandt et af de ti mest rige lande i EU. Hertil kan der stilles spørgsmålstegn ved, om projektet overser nogle vigtige faktorer ift. at forklare sundheden i de ti mindst rige lande, eftersom forklaringsgraden her er mindre. Der kan muligvis være tale om variable, der burde være inddraget, men hvilke variable dette skulle være, er dog vanskeligt at svare på. En variabel, der tilgodeser de mindst rige lande, kan dog være medvirkende til at mindske den justerede forklaringsgrad hos de mest rige EU-lande, og derigennem skabe et andet billede. Da forklaringsgraden er forholdsvis høj i begge modeller, vil denne løsning dog ikke opfattes som bedre, hvorfor det også antages, at projektet har skabt den bedst mulige model til at forklare det

nationale sundhedsniveau i EU.

På baggrund af resultaterne fra delanalyse 6.3.2 kunne det ses, at der er forskel på, hvilke variable der påvirker sundhedsniveauet i de mest og mindst rige lande i EU. Dette indikerer, at EU ikke er ens, og dermed muligvis ikke kan analyseres som en samlet gruppe pga. for store forskelle. Det skal dog holdes op imod, at der i denne analyse er taget udgangspunkt i yderpunkterne, hvortil den midterste gruppe af lande gerne skulle binde EU-landene sammen. Herudover giver delanalyse 6.3.2 det bedste resultat sammenholdt med baselinemodellen. Det vurderes dermed at være en nødvendighed, at analysere en samlet model for hele EU inden delanalyserne ville give mening på trods af, at landene er forskellige.

Foruden dette kan der også stilles spørgsmålstegn ved delanalyse 6.3.3. Hensigten med denne analyse var at se på effekten af en finansiel krise på sundhedsniveauet i EU. Resultaterne af delanalysen viste, at sammenhængen blev insignifikant, og det kan derfor diskuteres, hvorvidt denne delanalyse giver mening at inkludere i projektet. Hvis sammenhængen er insignifikant, kan der hverken siges, hvorvidt finanskrisen har haft positive eller negative konsekvenser for sundhedsniveauet i EU. I dette projekt ses den insignifikante sammenhæng dog ikke som et dårligt tegn for vigtigheden af denne delanalyse. Dette giver blot anledning til at forklare resultatet ud fra en række sammenhænge. Desuden kunne projektets resultat bekræftes igennem litteraturen.

I delanalyse 6.3.4 blev der anvendt to alternative sundhedsindikatorer, spædbørnsdødelighed og neonatal spædbørnsdødelighed, som i høj grad minder om hinanden. Det kan her diskuteres, hvorvidt disse to indikatorer er brugbare til at teste robustheden af projektets model, eller om der burde være anvendt indikatorer, som havde en mindre lighedsgrad. Det har dog været nødvendigt at finde nogle indikatorer, som både er anerkendte, hvilket de valgte indikatorer antages at være, eftersom de anvendes flere steder i litteraturen, og samtidig er tilgængelige for alle de medtagende lande og år. Dette har dog været et problematisk punkt igennem hele projektet, men det antages, at to variable, der mindede om hinanden, var et bedre alternativ end blot den ene.

I den sidste delanalyse 6.3.5, hvor der anvendes HLY, er den undersøgte periode blevet forkortet, for at analysen kunne blive en realitet. Det, at perioden forkortes, gør, at resultaterne skævvrides en anelse ift. resten af projektets analyse, hvortil det kan diskuteres, hvor troværdige disse resultater er, hvis de sammenlignes med resten af projektets resultater i analysen. I delanalysen bliver baselinemodellen dog estimeret i samme periode, hvilket gør resultaterne

fra estimeringen sammenlignelige. På trods af at HLY ikke var den mest oplagte variabel at medtage, og at det samtidig ikke var muligt at finde variabelen for hele perioden, er der argumenteret for at medtage denne alligevel. Variablen medtages, da det er en vigtig del af projektets analyse, idet det er den variabel, som kommer tættest på QALY, som ifølge afsnit 2.4 er den mest fyldstgørende indikator for sundhedsniveauet, og samtidig kan findes tilgængeligt data på.

Ses der på forklaringsgraden af denne delanalyse er værdien faldet markant ift. baselinemodellen. Der kan derfor stilles spørgsmålstegn ved, hvorvidt projektets model fungerer ift. at forklare sundhedsniveauet i EU, når der anvendes et mere kvalitetsjusteret mål for sundheden. Hvis der kun ses på forklaringsgraden, er projektets model forholdsvis utilstrækkelig ift. at forklare variationen i sunde leveår i EU i perioden. Dette betyder dog ikke, at delanalysen er ubrugelig. I stedet understøtter den, at projektets model er relativ god til at forklare længden af livet, men knap så god til at forklare kvaliteten af det liv, der leves. Der skal her medtages andre variable, såfremt det ønskes at se på denne sammenhæng. Det kan diskuteres, hvorfor modellen ikke er bedre til at forklare variationen i de sunde leveår, eftersom det var det, der oprindeligt var hensigten. Et argument kan dog være, at det efterfølgende har været projektets mål at forklare så meget som muligt af variationen i sundheden ud fra det data, der har været tilgængeligt for EU i den undersøgte periode.

## 7.5 Projektet sammenholdt med litteraturen

I afsnit 3.1 blev den allerede eksisterende litteratur om emnet gennemgået, hvor en oversigt over litteraturens resultater blev opstillet. Det kunne konkluderes, at de udvalgte studier ikke finder konsistente resultater ift. de forskellige forklarende variables effekt på det nationale sundhedsniveau. Det kunne derfor være interessant at sammenligne litteraturens resultater med de fundne resultater fra projektets baselinemodel.

Ses der overordnet på projektets resultater i baselinemodellen, stemmer de i høj grad overens med de resultater, som Bayati et al. (2013) finder på trods af, at Bayati et al. (2013) undersøger et andet geografisk område, EMR-landene, samt en forskudt tidsperiode, 1995-2007, ift. dette projekt. Dette er ret interessant, da EMR-lande kan kategoriseres i en anden gruppe end EU-landene (WHO (2019a)). Herudover er der også sandsynlighed for, at sundhedsniveauet har udviklet sig siden den undersøgte tidsperiode i Bayati et al. (2013) samt, hvilke faktorer der har effekt på sundhedsniveauet. At resultaterne alligevel stemmer

overens, kan være et tegn på, at der er en række grundlæggende faktorer, som har indflydelse på sundhedsniveauet uanset tid og sted.

Ligesom Bayati et al. (2013), Fayissa and Traian (2013) samt Thornton (2002) finder projektet bl.a., at sundhedsudgifterne jf. resultaterne i baselinemodellen i tabel 6.1 har en insignifikant sammenhæng med sundhedsniveauet. På trods af at der i projektet blev diskuteret, hvorfor denne sammenhæng blev insignifikant, når den teoretisk set burde have en sammenhæng med sundhedsniveauet, bekræfter andre studier, at de også får en insignifikant sammenhæng. Dette kan indikere, at det generelt er vanskeligt at finde en sammenhæng mellem, hvor mange penge der bruges på sundhedsudgifter og det tilhørende sundhedsniveau. Det kan hertil tilføjes, at der muligvis kan være forskel på effektiviteten og kvaliteten af sundhedsydelser på tværs af nationer, hvilket ikke altid hænger sammen med prisen, hvilket igen kan medvirke til de insignifikante resultater i flere studier. Selvsamme ovennævnte studier finder ligeledes som projektet, at en stigning i BNP pr. capita påvirker sundhedsniveauet positivt. Det tyder dermed på, at indkomst er en faktor, der har betydning for sundhedsniveauet både på tværs af nationer indenfor og udenfor EU samt i forskellige tidsperioder.

Ud fra resultaterne i baselinemodellen kan det desuden ses, at antallet af hospitalssenge har en signifikant negativ sammenhæng med sundhedsniveauet. Sammenlignes projektets resultatet med litteraturen, undersøger Fayissa and Traian (2013) effekten af antallet af læger på sundheden, som anses som en alternativ proxy for beholdningen af et lands sundhedsfaciliteter. Fayissa and Traian (2013) finder modsat projektet, at antallet af læger har en positiv sammenhæng med sundheden. Det kan diskuteres, hvorvidt resultaterne er modstridende, eller om grunden er, at der er anvendt forskellige proxies for beholdningen af sundhedsfaciliteter. En stor del af forskellen kan muligvis ligge i, at hospitalssenge og antallet af læger er to forskellige typer af sundhedsfaciliteter, som ikke nødvendigvis giver mening at sammenligne. De bliver dog brugt som proxy for den samme variabel, hvorfor det også ville være forventeligt, at der ville opnås lignende resultater. Dog havde dette projekt en række argumenter for, hvorfor antallet af hospitalssenge kan have en negativ effekt på sundhedsniveauet.

Trods projektets resultater i stor udtrækning stemmer overens med de resultater, der findes i studiet af Bayati et al. (2013), stemmer de ikke overens, når det kommer til arbejdsløshed eller dens inverse. Ifølge resultaterne i projektets baselinemodel har arbejdsløshed en signifikant positiv effekt på sundhedsniveauet, mens Bayati et al. (2013) finder, at den inverse, som er beskæftigelse,

ligeledes har en positiv effekt på sundhedsniveauet. Det er lykkedes Bayati et al. (2013) at finde den sammenhæng, der rent teoretisk argumenteres for, hvilket ikke kunne opnås i dette projekt. Her kan forskellen dog meget vel ligge i det geografiske område af lande, der undersøges. EMR-landene har muligvis ikke det samme sikkerhedsnet som EU-landene. I disse lande, vil det derfor være markant værre for individet at blive arbejdsløs, da der er en række andre følgevirkninger i sådanne lande, som højst sandsynligt har en negativ effekt på sundheden. At denne effekt ikke kan findes i EU, kan være et tegn på, at der i EU findes bedre vilkår og levestandarder.

Den sidste økonomiske faktor, fødevareproduktionen, har ifølge projektets resultater en signifikant positiv effekt på sundhedsniveauet, og lignende sammenhæng findes også hos Bayati et al. (2013), Fayissa and Gutema (2008) og Imai (1995). Sammenholdes disse studier, dækker de over nogle forskellige geografiske og socioøkonomiske områder, og at der kan findes den samme sammenhæng, bekræfter, at fødevareproduktionen spiller en rolle for den forventede levetid. De nævnte studier er dog fra en lidt ældre tidsperiode end den undersøgte periode i projektet, hvor der muligvis ikke var så meget samhandel mellem lande ift. i dag. Her kan det tænkes, at fødevareproduktionen over tid vil have en aftagende effekt.

Ses der på den sociale faktor, uddannelse, finder projektet ligesom Fayissa and Traian (2013), Bayati et al. (2013), Fayissa and Gutema (2008), Imai (1995) og Thornton (2002), at denne har en signifikant positiv sammenhæng med sundhedsniveauet. Der er derved flere studier, der kan bakke op om denne sammenhæng, og det omfatter studier, der tilsammen undersøger et bredt felt af verdens lande samt forskellige tidsperioder. De mange studier, der kan understøtte sammenhængen, fortæller noget om, hvor vigtig uddannelse er ift. at forbedre sundhedsniveauet. Det kan dog diskuteres, hvorfor projektet ikke finder en signifikant sammenhæng i alle delanalyserne. Det kan dog tænkes, at mængden af data gør sammenhængen mindre tydelig, når EU splittes op i mindre grupper. Det kan ligeledes tænkes, at effekten af uddannelse kommer mere til sin ret, når der ses på et bredt perspektiv af lande med en større grad af forskellighed inden for uddannelsesniveau.

Ud fra projektets resultater i baselinemodellen kan det også ses, at udledningen af drivhusgasser ikke har en statistisk signifikant sammenhæng med det nationale sundhedsniveau. En tilsvarende sammenhæng kunne findes hos Bayati et al. (2013) og Fayissa and Gutema (2008), mens Fayissa and Traian (2013) kunne finde en signifikant negativ effekt på sundheden, hvilket stemte overens med forventningerne. Det kan diskuteres, hvad der ligger til grund for, at der i

projektet findes en insignifikant sammenhæng, men ses der på måden, hvorpå denne variabel opgøres, anvendes der i projektet drivhusgasudledning, som en den samlede menneskeskabte udledning af drivhusgasser, mens fx Fayissa and Traian (2013) kun medtager selve (CO<sub>2</sub>)-udslippet.

Ses der på resultaterne for den anden miljømæssige faktor, urbanisering, kan det ses, at denne jf. baselinemodellen har en signifikant positiv effekt på sundhedsniveauet, og det samme finder Fayissa and Traian (2013) og Bayati et al. (2013). Dog finder Fayissa and Gutema (2008), Thornton (2002) og Imai (1995), at urbanisering ingen statistisk signifikant effekt har på sundhedsniveauet. Det kan diskuteres, hvorfor der er forskellige bud på, hvorvidt denne variabel har effekt på sundhedsniveauet eller ej. Det kan tænkes, at i nogle samfund betyder det meget, at befolkningen rykker til byen, da dette skaber bedre og hurtigere adgang til sundhedsydelser, mens i andre samfund betyder der mindre. Jf. afsnit 5.1 blev det også beskrevet, at der generelt var en problematik ift., at landene havde forskellige måder at opgøre og opfatte denne variabel på. Det kan derfor også tænkes, at det er dette, der kommer til udtryk, når der findes forskellige sammenhænge.

## 7.6 Projektet i et bredere perspektiv

Der er i dette projekt forsøgt at lave en sundhedsøkonomisk analyse, hvor det har været nødvendigt at inddrage viden fra forskellige genstandsfelter. Det har betydet, at der har været et behov for at sætte sig ind i nye sammenhænge udover den basale økonomiske teori.

Det kan diskuteres, hvorvidt det er tilstrækkeligt at lave en sundhedsøkonomisk analyse, idet den fundamentale viden i projektet bygger på økonomiske og økonometriske tilgange fra økonomistudiet. Derved kan der skabes tvivl om, hvorvidt projektet har tilstrækkelig viden og faglighed inden for den sundhedsvidenskabelige tilgang. Projektet holder sig dog meget til et sundhedsøkonomisk perspektiv, og dykker dermed ikke langt ned i de sundhedsteoretiske refleksioner. Hertil kan det tilføjes, at sundhedsøkonomi på flere områder er beslægtet med makroøkonomi, hvorfor projektets metoder kan tage udgangspunkt i det makroøkonomiske univers. For at skabe en endnu større grad af teoretisk viden kunne en løsning have været at danne et samarbejde med personer fra det sundhedsfaglige område, hvilket ville have ledt til en flerfaglig tilgang. Dette har dog ikke været en mulighed. Det anses dog ikke for at have været et problem, idet den nødvendige sundhedsfaglige viden har kunnet tilgås på anden vis. Et andet alternativ var også, at projektet ikke bevægede sig ind på sundhedsområdet,

men hvis økonomer er bange for at række ud til andre fagområder, ville meget af den brugbare del af økonomiske metoder gå tabt. Ved at dette projekt inddrager viden og bevæger sig ind på andre fagområder, er det lykkedes at lave en tværfaglig analyse, hvilket kan forstås på den måde, at vha. makroøkonomiske tilgange og metoder har det været muligt at lave en sundhedsøkonomisk analyse, som både bidrager til sundhedsområdet, og samtidig også gavner økonomien ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv.

På trods af at der kan opstilles kritikpunkter ved at inddrage områder, hvor den faglig viden er begrænset, vurderes de fundne resultater at kunne opveje denne tvivl. Herudover kan det også antages, at både økonomer og videnskabsfolk inden for sundhedsøkonomi har den nødvendige baggrundsviden til at kunne forholde sig kritisk til de resultater, der fremlægges i dette projekt.

Ses der på projektets resultater fra et politisk perspektiv, skal resultaterne ligeledes tolkes med en vis forsigtighed. I dette projekt er der fundet frem til en række faktorer, som har effekt på sundhedsniveauet i EU i perioden 2000-2015, men politisk set kan det være vanskeligt at ændre på det nationale sundhedsniveau. Årsagen til dette er bl.a., at der ved en ændring i nogle af faktorerne kan gå flere år, før der ses en direkte effekt på sundheden, mens andre faktorer vil have en hurtigere effekt på sundheden. Derfor kan det diskuteres, hvordan sundhedsniveauet forbedres bedst muligt, og hvordan der rent politisk skal handles, hvis der er et ønske om, at sundhedsniveauet skal forbedres. Det kan fx tænkes, at hvis der investeres i kræftforskning, vil det have en positiv effekt på sundhedsniveauet men først efter en længere årrække. Dette kunne også være tilfældet, hvis der gives et offentligt tilskud til en given vaccine eller lignende, hvorimod hvis der investeres i en kampagne, der skal mindske antallet af trafikofre eller selvmord, ville effekten muligvis hurtigere slå igennem på den forventede levetid. Det kan dog være, at nogle af de faktorer, som ifølge dette projekt vil forbedre sundhedsniveauet over tid, skaber negative samfundsmæssige effekter, og det dermed for samfundet vil være bedst, at der ikke ændres på denne faktor. Det kan eksempelvis tænkes, at en stigning i arbejdsløsheden, som ifølge dette projekt vil have en positiv effekt på det nationale sundhedsniveau, vil skabe en række indirekte effekter som fx et fald i indkomsten, som ifølge projektets resultater vil medføre en forringelse af sundhedsniveauet. Dermed er det ikke nødvendigvis en fordel at ændre på denne faktor, trods den ud fra projektets resultater vil forbedre sundhedsniveauet. Det er vigtigt at holde sig for øje, at projektets resultater viser effekten af den enkelte forklarende variabels effekt på sundhedsniveauet, når alle de andre medtagne forklarende variable holdes fast. Det kan dermed ikke antages, at der kan ses en isoleret



effekt på sundhedsniveauet i virkeligheden, hvis der ændres på en af projektets signifikante variable.

Herudover, når tingene ses ud fra et politisk perspektiv, er der flere faktorer, der spiller ind ift., hvordan landene reagerer, når der sker ændringer, da det i høj grad afhænger af landenes individuelle karakteristika. Det kan bl.a. afhænge af, hvordan landenes kulturer er opbygget eller hvilket velfærdssystem landene anvender. Det betyder, at det kan være vanskeligt ud fra de i projektet fundne resultater at sige noget om, hvad der præcist vil fungere i de respektive EU-lande. Der kan dog siges noget om, hvad der overordnet set påvirker sundhedsniveauet i EU, eller hvad der vil påvirke sundhedsniveauet inden for de undersøgte mønstre på tværs af EU. Det kan her diskuteres, hvorvidt EU-landene overhovedet ligner hinanden nok til, at der kan foretages en analyse af sundhedsniveauet for et samlet EU, som der er gjort i dette projekt eller om der i virkeligheden er for stor divergens landene imellem. Som delanalyserne viste, er der forskel på, hvilket sundhedssystem landene anvender, samt hvilket indkomstniveau de befinder sig på, hvilket gør, at nogle EU-lande minder mere om hinanden end andre. Det gør, at projektets resultater dermed også kan bruges til at se på EU ud fra et mere kritisk perspektiv. For selvom EU er en fælles union, viser delanalyserne, at der er forskel på landene. Det gør, at det kan være vanskeligt at udforme politikker, som gælder for hele EU, for hvad der gavner ét land eller en gruppe af lande, gavner ikke nødvendigvis alle lande.

# Kapitel 8

## Konklusion

Der er indledningsvist i projektet beskrevet, at en sund befolkning er en betydelig faktor og ressource, når det kommer til at skabe økonomisk vækst i en økonomi. På baggrund af denne observation opstod der i projektet en undren omkring, at hvis sundhed er så vigtig for den økonomiske udvikling, hvilke faktorer har så en effekt på sundheden? Ligeledes opstod der en nysgerrighed omkring, hvad sundhed er, og hvordan det defineres? Denne undren dannede grundlag for projektets problemstilling om, hvilke faktorer der har effekt på det nationale sundhedsniveau i EU i perioden 2000-2015 samt hvilke mønstre, der kan observeres EU-landene imellem.

I projektet kan det konkluderes, at sundhed er et komplekst og omdiskuteret begreb, som konstant er i udvikling. Sundhed er et begreb, som findes i flere dimensioner og størrelser, hvilket betyder, at når sundhed skal defineres, er der flere forskellige opgørelsesmetoder at vælge imellem, som hver især har sine fordele og ulemper. Det bedste mål til at beskrive befolkningens sundhedsniveau i EU vurderes ifølge projektet at være kvalitetsjusterede leveår (QALY), eftersom den inkluderer flere dimensioner af sundhed i ét samlet mål. Da det ikke har været muligt at indsamle data for denne variabel, er befolkningens sundhedsniveau i stedet defineret ud fra den forventede levetid, som i flere år er blevet anvendt som proxy for sundhedsniveauet i den akademiske litteratur, idet det er et mere kvantificerbart mål for befolkningens sundhedsniveau.

For at kunne besvare projektets problemformulering omkring, hvilke faktorer der har effekt på befolkningens sundhedsniveau på tværs af EU, er der i projektet opstillet en sundhedsproduktionsfunktion, hvori der er medtaget en række økonomiske, sociale og miljømæssige faktorer, som tilsammen danner ramme for

projektets baselinemodel. Baselinemodellen estimeres ved hjælp af fixed effekt estimation på baggrund af et paneldata bestående af 26 EU-lande i perioden 2000-2015.

Det kan ud fra resultaterne af projektets baselinemodel konkluderes, at specielt de økonomiske faktorer herunder antallet af hospitalssenge, arbejdsløshed og fødevarerproduktionen samt den sociale faktor uddannelse har med et signifikansniveau på eller under 5 % en signifikant effekt på sundhedsniveauet i EU i perioden 2000-2015. På baggrund af disse resultater kan det nationale sundhedsniveau i EU forbedres igennem en effektivisering af sundhedssystemet samt en stigning i uddannelsesniveaut, fødevarerproduktionen og arbejdsløsheden. Sidstnævnte sammenhæng er et uventet resultat, og forklares i projektet med, at når der ses på et samlet EU, vil befolkningen sundhedsmæssigt ikke blive påvirket negativt af en stigende arbejdsløshed dels pga. et socialt sikkerhedsnet og dels pga. de positive effekter, der kan være forbundet med at give kroppen en pause fra arbejdsmarkedet. Samtidig viser projektets resultater, at den økonomiske faktor BNP pr. capita samt den miljømæssige faktor urbanisering på et 10 % signifikansniveau også påvirker det nationale sundhedsniveau på tværs af EU-landene. Dermed vil en stigning i BNP pr. capita samt en højere grad af urbanisering have en positiv effekt på det nationale sundhedsniveau.

Projektets baselinemodel kan med en forklaringsgrad på 80 % desuden understøtte, at projektets model er relativ god til at forklare variationen i den forventede levetid over tid ud fra tidsvariationen i de forklarende variable. Ved at udføre en random effekt estimation samt udskifte sundhedsindikatoren med hhv. spædbørnsdødelighed og neonatal spædbørnsdødelighed er det påvist, at projektets model er robust, og det kan dermed konkluderes, at projektets resultater ikke er opstået på baggrund af tilfældigheder.

Ses der på resultaterne fra de gennemgåede delanalyser, kan det ydermere konkluderes, at der er en række forskellige mønstre på tværs af EU-landene. Det kan bl.a. konkluderes, at det har betydning for det nationale sundhedsniveau, hvorvidt de enkelte EU-landes respektive sundhedssystem er finansieret vha. *social insurance*, *taxed financed* eller *out-of-pocket*. Det kunne ses, at BNP pr. capita og antal hospitalssenge spiller en signifikant rolle ift. sundhedsniveauet uanset sundhedssystem, men at der derudover er forskel på, hvilke variable der har indflydelse på sundhedsniveauet alt efter, hvilket sundhedssystem det respektive land har. Når der ses på de ti mest og ti mindst rige lande i EU, kan der ligeledes observeres en betydelig forskel i, hvilke faktorer der har effekt på sundhedsniveauet. Herudover viser en anden delanalyse, at den finansielle krise ikke har haft en signifikant effekt på sundhedsniveauet i EU i perioden

2000-2015.

Der er i projektet også forsøgt at anvende antallet af sunde leveår (HLY) som den afhængige variabel, eftersom det ikke var muligt at finde tilstrækkeligt data for QALY, og at HLY dermed er det bedste alternativ. Det kan ud fra delanalysen konkluderes, at såfremt kvaliteten af livet skal forklares, må det være nødvendigt at medtage andre forklarende variable, da projektets model ikke viste sig at være tilstrækkelig til dette formål.

Resultaterne, der er opnået i projektets analyse, kan diskuteres bl.a. med henblik på, at de er opstået på baggrund af databehandlingsprocessen ift. udformningen af det endelige paneldatasæt. Herudover kan det diskuteres, hvorvidt det giver mening at se på EU som én samlet enhed, specielt eftersom delanalyserne viser, at de forklarende variable påvirker sundhedsniveauet forskelligt på tværs af EU-landene. Dog kan en stor del af resultaterne understøttes af den eksisterende litteratur, som i høj grad finder de samme sammenhænge. Politisk set kan det dog være vanskeligt at anvende projektets resultater, idet der er flere faktorer, der spiller ind og skal tages højde for i en politisk beslutningsproces.

Afslutningsvis skal der herudover også gøres opmærksomhed på, at de i dette projekt fundne resultater kun er aktuelle i den kontekst, som de er analyseret i. Det betyder, at undersøges en anden tidsperiode eller vælges andre lande, er det ikke sikkert, at det vil give de samme resultater som i dette projekt.

# Litteraturliste

- Alban, A., Sørensen, J., Danneskiold-Samsøe, B., Kjellberg, J., and Knudsen, M. S. (2009). *Sundhedsøkonomi – Principper og perspektiver*. DSI Institut for Sundhedsvæsen, 3 edition.
- AUB (2019). Aalborg universitetsbibliotek. <https://www.aub.aau.dk>.
- Auster, R., Leveson, I., and Sarachek, D. (1969). The production of health, an exploratory study. *The Journal of Human Resources*, 4(4):411–436.
- Bank of England (2019). Why does economic growth matter? <https://www.bankofengland.co.uk/knowledgebank/why-does-economic-growth-matter>.
- Bayati, M., Akbarian, R., and Kavosi, Z. (2013). Determinants of life expectancy in eastern mediterranean region: A health production function. *International Journal of Health Policy and Management*, 1(1):57–61.
- Bezruchka, S. (2009). The effect of economic recession on population health. *Canadian Medical Association Journal*, 181(5):281–285.
- Bloom, D. E., Canning, D., and Sevilla, J. (2004). The effect of health on economic growth: A production function approach. *World Development*, 32(1):1–13.
- Boldeanu, F. T. and Constantinescu, L. (2015). The main determinants affecting economic growth. *Economic Sciences*, 8(2):329–338.
- Bregendahl, M., Haase, M., Madsen, J. H., and Mortensen, R. (2010). *Afsætning 1*. Systime A/S.
- Brătucu, G., Chițu, I. B., Dovleac, L., and Ștefan, M. (2017). The influence of education and internet access on health status in european union. *Journal of Smart Economic Growth*, 2(4):1–12.

- Böhm, K., Schmid, A., Götze, R., Landwehr, C., and Rothgang, H. (2012). Classifying oecd healthcare systems: A deductive approach. TranState Working Papers, No. 165, Univ., Sonderforschungsbereich 597 Staatlichkeit im Wandel, Bremen.
- Cassini, A., Colzani, E., Pini, A., Mangen, M.-J. J., Plass, D., McDonald, S. A., Maringhini, G., van Lier, A., Haagsma, J. A., and Havelaar, A. H. (2018). Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (dalys): results from the burden of communicable diseases in europe study, european union and european economic area countries, 2009 to 2013. *Eurosurveillance*, 23(16).
- Chen, M.-Y. (2013). *Unit Root Tests*. Department of Finance - National Chung Hsing University.
- Chetty, R., Stepner, M., Abraham, S., Lin, S., Scuderi, B., Turner, N., Bergeron, A., and Cutler, D. (2016). The association between income and life expectancy in the united states, 2001-2014. *JAMA*, 315(16):1750–1766.
- Croissant, Y. and Millo, G. (2019). Panel data econometrics in r: [https://cran.r-project.org/web/packages/plm/vignettes/plmPackage.html#66\\_unit\\_root\\_tests](https://cran.r-project.org/web/packages/plm/vignettes/plmPackage.html#66_unit_root_tests).
- Danske Regioner (2015). *Pres på sundhedsvæsenet - Derfor stiger sygehusudgifterne – sådan holder vi væksten nede*. Danske Regioner.
- Davies, S. (2011). Regional resilience in the 2008-2010 downturn: comparative evidence from european countries. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 4(3):369–382.
- De Grauwe, P. (2016). *Economics of monetary union*. Oxford University Press, 10 edition.
- Ehlers, L. (2013). Kvalitetsjusterede leveår (qaly). [https://sodisbakke.rn.dk/service/presse/-/media/Rn\\_dk/Sundhed/Til-sundhedsfaglige-og-samarbejdspartnere/Folkesundhed/Sundhedsprofil/2013/Sundhedsprofilkonference/Pr%C3%A6sentation-17,-d-,marts.ashx](https://sodisbakke.rn.dk/service/presse/-/media/Rn_dk/Sundhed/Til-sundhedsfaglige-og-samarbejdspartnere/Folkesundhed/Sundhedsprofil/2013/Sundhedsprofilkonference/Pr%C3%A6sentation-17,-d-,marts.ashx).
- Eriksen, J. and Etzerodt, S. F. (2018). Anvendelse af time-series cross-section analyser i komparativ politisk økonomi. *Metode and Forskningsdesign*.

- European Commission (2017). Det europæiske semester temablad - sundhedssystemer.
- Eurostat (2019a). Eurostat - your key to european statistics. <https://ec.europa.eu/eurostat>.
- Eurostat (2019b). Healthy life years and life expectancy at birth, by sex. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tps00150>.
- Eurostat (2019c). Healthy life years statistics - statistics explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Healthy\\_life\\_years\\_statistics#Healthy\\_life\\_years\\_at\\_birth](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Healthy_life_years_statistics#Healthy_life_years_at_birth).
- Fayissa, B. and Gutema, P. (2008). A health production function for sub-saharan africa (ssa). *Department of Economics and Finance Working Paper Series*.
- Fayissa, B. and Traian, A. (2013). Estimation of a health production function: Evidence from east-european countries. *The American Economist*, 58(2):134–148.
- Folketingets EU-Oplysning (2019). Hvilke lande er medlemmer af eu, og hvornår blev de medlemmer? <https://www.eu.dk/da/spoergsmaal-og-svar-folder/hvilke-lande-er-medlem-af-eu-og-hvornaar-blev-de-medlem>.
- Fontaine, P. (2014). *Europe in 12 lessons*. EU publications. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2d85274b-0093-4e38-896a-12518d629057>.
- Galama, T. and Kapteyn, A. (2011). Grossman’s missing health threshold. *Journal of Health Economics*, 30(5):1044–1056.
- Galama, T. J., Hullegie, P., Meijer, E., and Outcault, S. (2012). Is there empirical evidence for decreasing returns to scale in a health capital model? *Health Economics*, 21(9):1080–1100.
- Grossman, M. (1972). *The Demand for Health: A theoretical and Empirical Investigation*. National Bureau of Economic Research.
- Hart, C. L., Smith, G. D., Gruer, L., and Watt, G. C. (2010). The combined effect of smoking tobacco and drinking alcohol on cause-specific mortality: a 30 year cohort study. *BMC Public Health*, 10(1).

- Health Knowledge (2019). Health information: Life tables, ha-  
les, dalys, and pylls. [https://www.healthknowledge.org.uk/  
e-learning/health-information/population-health-specialists/  
lifetables-hales-dalys-pylls](https://www.healthknowledge.org.uk/e-learning/health-information/population-health-specialists/lifetables-hales-dalys-pylls).
- Huang, Y.-H., Lee, C.-C., and Chang, C.-P. (2015). Medical personnel and  
life expectancy: New evidence from taiwan. *Social Indicators Research*,  
128(3):1425–1447.
- Huffman, W. E., Huffman, S., Tegene, A., and Rickertsen, K. (2006). The eco-  
nomics of obesity-related mortality among high income countries. *Iowa State  
University - Contributed paper prepared for presentation at the International  
Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia,  
August 12-18, 2006*.
- Human Development Data (2019). Human development data (1990-2017) |  
human development reports.
- Imai, H. (1995). *The Production of Health: Japan and U.S. Compared*. UMI.
- Juel, K., Sørensen, J., and Brønnum-Hansen, H. (2006). *Risikofaktorer og fol-  
kesundhed i Danmark*. Statens Institut for Folkesundhed.
- Khoman, E. and Weale, M. R. (2007). Healthy life expectancy in the eu member  
states. *SSRN Electronic Journal*.
- Laaksonen, M., Prättälä, R., Helasoja, V., Uutela, A., and Lahelma, E. (2003).  
Income and health behaviours. evidence from monitoring surveys among fin-  
nish adults. *Journal of Epidemiology Community Health*, 57(9):711–717.
- Laanani, M., Ghosn, W., Jouglà, E., and Rey, G. (2014). Impact of unem-  
ployment variations on suicide mortality in western european countries  
(2000–2010). *Journal of Epidemiology and Community Health*, 69(2):103–  
109.
- Langer, A., Bobadilla, J. L., and Schlaepfer-Pedrazzini, L. (1990). Limitations  
of infant mortality as a health indicator. *Salud publica de Mexic*, 32(4):467–  
473.
- Lichtenberg, F. R. (2002). Sources of u.s. longevity increase, 1960-1997. *Na-  
tional Bureau of Economic Research - Working Paper Series*.



- Lund, H., Juhl, C., Andreasen, J., and Møller, A. (2014). *Håndbog i litteratursøgning og kritisk læsning – Redskaber til evidensbaseret praksis*. Munksgaard.
- McDowell, M., Thom, R., Pastine, I., Frank, R., and Bernanke, B. (2012). *Principles of economics*. McGraw-Hill Higher Education, 3 edition.
- McPake, B. and Normand, C. (2008). *Health economics – An International Perspective*. Routledge.
- Morris, S., Devlin, N., Parkin, D., and Spencer, A. (2012). *Economic Analysis In Health Care*. John Wiley Inc.
- Mortensen, S. W. (2018). Ny undersøgelse slår fast: Sunde medarbejdere er mere produktive. *Finans*. <https://finans.dk/protected/erhverv/ECE10546966/ny-undersogelse-slaar-fast-sunde-medarbejdere-er-mere-produktive/?ctxref=ext>.
- Munch, P. (2015). Sunde medarbejdere føler sig mest effektive. *Politiken*. <https://politiken.dk/forbrugogliv/motion/art5567961/Sunde-medarbejdere-f%C3%B8ler-sig-mest-effektive>.
- Nixon, J. and Ulmann, P. (2006). The relationship between health care expenditure and health outcomes - evidence and caveats for a causal link. *The European Journal of Health Economics*, 7(1):7–18.
- Odone, C. and Soldi, R. (2017). The management of health systems in the eu member states - the role of local and regional authorities - study. *EU publications*.
- OECD (2010). *Health at a Glance: Europe 2010*. OECD Publishing.
- OECD (2016). *Health at a Glance: Europe 2016 – State of Health in the EU Cycle*. OECD Publishing.
- OECD (2019). Health status - potential years of life lost - oecd data. <https://data.oecd.org/healthstat/potential-years-of-life-lost.htm>.
- Overvad, K. (2011). Hyppigheds- og associationsmål. <https://www.biostat.au.dk/teaching/fsvepi bio/Forel%C3%A6sninger/Epidemiologi%20-%20hyppigheds-%20og%20associationsm%C3%A5l.%20110220.pdf>.

- Paoli, F. (2010). Hly and other indicators of healthy life expectancy. Meeting of the European Directors of Social Statistics.
- Pedersen, K. M. (2013). *Sundhedsøkonomi*. Munksgaard.
- Phelps, C. E. (2013). *Health economics*. Prentice Hall, 5 edition.
- Philipov, D. and Scherbov, S. (2016). Differences by union status in health and mortality at older ages: Results for 16 european countries. *Demographic Research*, 35:535–556.
- Poulsen, N. P. (2017). Lån til sundhed ved den europæiske investeringsbank. <https://www.regi.onh.dk/cpneuoffi.ce/nyheder/Si.der/L%C3%A5n-til-sundhed-ved-Den-Europ%C3%A6iske-Investeringsbank.aspx>.
- Produktivitetskommissionen (2004). *Det handler om velstand og velfærd - Slutrapport*. Produktivitetskommissionen.
- Rasmussen, M. and Kristensen, L. (2019). *De offentlige sundhedsudgifter er steget markant mere end de øvrige offentlige udgifter siden 2000*. DSTAnalyse.
- Reeves, A., McKee, M., Basu, S., and Stuckler, D. (2014). The political economy of austerity and healthcare: Cross-national analysis of expenditure changes in 27 european nations 1995–2011. *Health Policy*, 115(1):1–8.
- Rienecker, L. and Jørgensen, P. S. (2012). *Den gode opgave – håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser*. Samfundslitteratur.
- Saltkjel, T., Ingelsrud, M. H., Dahl, E., and Halvorsen, K. (2017). A fuzzy set approach to economic crisis, austerity and public health. part ii: How are configurations of crisis and austerity related to changes in population health across europe? *Scandinavian Journal of Public Health*, 45(18<sub>suppl</sub>): 48 – 55.
- Sareen, J., Affi, T. O., McMillan, K. A., and Asmundson, G. J. G. (2011). Relationship between household income and mental disorders. *Archives of General Psychiatry*, 68(4):419–427.
- Stuckler, D., Basu, S., Suhrcke, M., Coutts, A., and McKee, M. (2009). The public health effect of economic crises and alternative policy responses in europe: an empirical analysis. *The Lancet*, 374(9686):315–323.

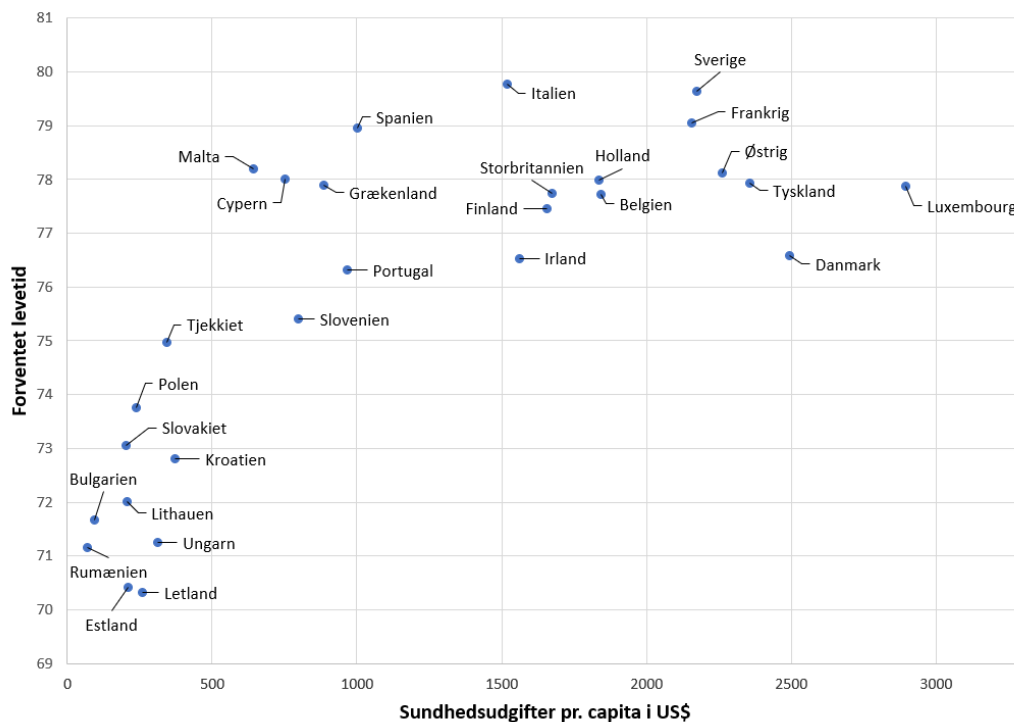
- Sundhedsstyrelsen (2014). *Danskernes sundhed - Den Nationale Sundhedsprofil 2013*. Sundhedsstyrelsen.
- Sundhedsstyrelsen (2018). *Danskernes Sundhed – Den Nationale Sundhedsprofil 2017*. Sundhedsstyrelsen.
- Swift, R. (2011). The relationship between health and gdp in oecd countries in the very long run. *Health Economics*, 20(3):306–322.
- The Institute for Health Metrics and Evaluation (2019). Frequently asked questions. <http://www.healthdata.org/gbd/faq#What%20is%20DALY?>
- The World Bank (2019a). Gdp per capita growth (annual <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?end=2017&locations=BE-AU-HR-CZ-DK-FR-DE-RO-BG-LV-LT-LU-SE&start=2000>.
- The World Bank (2019b). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>. Datakode: SP.DYN.LE00.IN.
- The World Bank (2019c). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>. Datakode: SP.DYN.IMRT.IN.
- The World Bank (2019d). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>.
- Thomson, S., Foubister, T., and Mossialos, E. (2009). *Financing health care in the European Union - Challenges and policy responses*. World Health Organization on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies.
- Thornton, J. (2002). Estimating a health production function for the us: some new evidence. *Applied Economics*, 34(1):59–62.
- Torkian, E. (2015). A panel data approach to the measurement of health technical efficiency of sub-saharan africa. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 18(1):1–15.
- Torres-Reyna, O. (2010). *Getting Started in Fixed/Random Effects Models using R*. Data Consultant - Princeton University.
- UddannelsesGuiden (2019). Strukturen på erhvervsuddannelserne. <https://www.ug.dk/uddannelser/artikleromuddannelser/omhvervsuddannelser/strukturen-paa-erhvervsuddannelserne>.

- Umberson, D. and Karas Montez, J. (2010). Social relationships and health: A flashpoint for health policy. *Journal of Health and Social Behavior*, 51(1<sub>suppl</sub>) : S54 – –S66.
- Vaidya, R. (2014). *Demand for Health: An Empirical Model of Health Production in China*. UMI.
- Wendt, C. (2009). Mapping european healthcare systems: a comparative analysis of financing, service provision and access to healthcare. *Journal of European Social Policy*, 19(5):432–445.
- WHO (1948). Constitution. <https://www.who.int/about/who-we-are/constitution>.
- WHO (2013). *Health 2020: A European policy framework and strategy for the 21st century*. World Health Organization, Regional Office for Europe.
- WHO (2019a). Country groupings. [https://www.who.int/quantifying\\_ghimpacts/global/ebdcountgroup/en/](https://www.who.int/quantifying_ghimpacts/global/ebdcountgroup/en/).
- WHO (2019b). Health and development. <https://www.who.int/hdp/en>.
- WHO (2019c). Is physical activity a reality for all? <http://www.euro.who.int/en/health-topics/diseases-prevention/physical-activity/data-and-statistics/is-physical-activity-a-reality-for-all>.
- WHO (2019d). Metrics: Disability-adjusted life year (daly). [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/metrics\\_daly/en/](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/).
- Wooldridge, J. M. (2014). *Introduction to econometrics*. Cengage Learning EMEA, europe, middle east africa edition.
- Zweifel, P. (2012). The grossman model after 40 years. *The European Journal of Health Economics*, 13(6):677–682.
- Økonomisk institut, K. U. (2018). Undervisningsnoter til Øvelse i paneldata - paneldata. <http://www.econ.ku.dk/mej/intro.pdf>.

# Bilag A

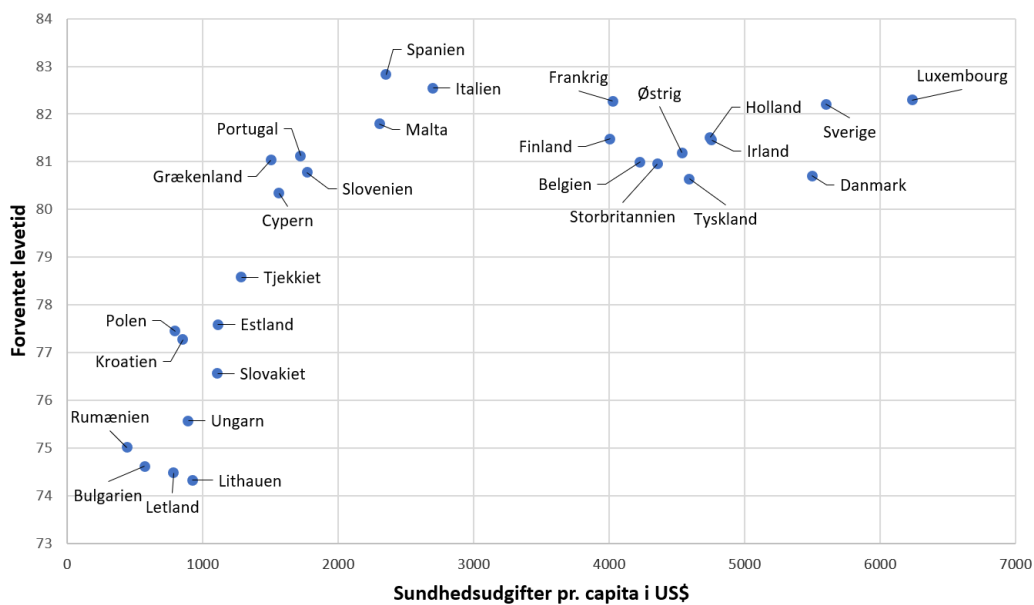
## Detaljer om forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita

Figur A.1: Sammenhæng mellem forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita år 2000



Kilde: Figuren er egen fremstilling baseret på tallene i tabel A.1 i appendix A. Data er anvendt fra *The World Bank* (2019d)

**Figur A.2:** Sammenhæng mellem forventet levetid og sundhedsudgifter pr. capita år 2015



*Kilde: Figuren er egen fremstilling baseret på tallene i tabel A.1 i appendix A. Data er anvendt fra The World Bank (2019d)*

**Tabel A.1:** Sundhedsudgifter pr. capita og forventet levetid år 2000 og 2015

Land	År 2000		År 2015	
	Sundhedsudgifter pr. capita	Forventet levetid	Sundhedsudgifter pr. capita	Forventet levetid
Belgien	1.843,18	77,72	4.228,31	80,99
Bulgarien	94,50	71,66	572,04	74,61
Tjekkiet	342,92	74,97	1.284,05	78,58
Danmark	2.496,05	76,59	5.497,39	80,70
Tyskland	2.355,47	77,93	4.591,85	80,64
Estland	210,35	70,42	1.112,01	77,59
Irland	1.560,95	76,54	4.757,12	81,45
Grækenland	885,41	77,89	1.504,76	81,04
Spanien	1.002,79	78,97	2.353,93	82,84
Frankrig	2.156,48	79,06	4.026,15	82,27
Kroatien	370,48	72,81	852,09	77,28
Italien	1.520,45	79,78	2.700,43	82,54
Cypern	751,08	78,01	1.563,32	80,34
Letland	258,78	70,31	783,85	74,48
Litauen	204,39	72,02	923,27	74,32
Luxembourg	2.894,01	77,87	6.236,00	82,29
Ungarn	313,11	71,25	893,65	75,57
Malta	641,22	78,20	2.304,18	81,80
Holland	1.836,20	77,99	4.746,01	81,51
Østrig	2.263,49	78,13	4.536,08	81,19
Polen	238,00	73,75	796,74	77,45
Portugal	967,14	76,31	1.721,71	81,12
Rumænien	69,89	71,16	442,37	75,01
Slovakiet	203,51	73,05	1.108,43	76,56
Slovenien	796,65	75,41	1.771,55	80,78
Finland	1.658,07	77,47	4.005,48	81,48
Sverige	2.173,19	79,64	5.600,10	82,20
Storbritannien	1.672,52	77,74	4.355,81	80,96

*Data hentet fra The World Bank (2019d)*

# Bilag B

## Søgebilag

I nedenstående tabel B.1 ses der en oversigt over de vigtigste, mest relevante og mest anvendte søgeord, der er blevet benyttet i projektets søgeprocessen. Søgeordene i de enkelte kolonner er undervejs i processen blevet kombineret på forskellige måder. I søgeprocessen er der anvendt flere søgeord end de viste i nedenstående tabel.

**Tabel B.1:** Søgeord

Sundhed Sundhedsproduktionsfunktion Produktionsfunktion Sundhedssystem Sundhedsvæsen Forventet levetid Health production Health production function Health care system Health Life expectancy	OG	Grossman Europa EU Europæiske lande European Union European countries Europe	OG	Empirisk Evidensbaseret Fixed effekt Paneldata Study Survey Econometric analysis Fixed effect Panel data
---	----	--	----	--



# Bilag C

## Dataoversigt

**Tabel C.1:** Oversigt over sundhedsindikatorer

Navn	Definition	Variabelkode	Kilde og seriekode
Forventet levetid	Forventet levetid ved fødslen indikerer det antal år et nyfødt spædbarn vil leve, hvis de gældende dødelighedsmønstre ved fødslen forbliver konstant i hele dets liv	LE	The World Bank (2019d) SP.DYN.LE00.IN
Spædbørnsdødelighed	Spædbørnsdødelighed er antallet af spædbørn, der dør, inden de er et år gamle, pr. 1.000 levendefødte i et givet år	I.MOR	The World Bank (2019d) SP.DYN.IMRT.IN
Neonatal dødelighed	Neonatal dødelighed er antallet af nyfødte, der dør, inden de er 28 dage, pr. 1.000 levendefødte i et givet år	N.MOR	The World Bank (2019d) SH.DYN.NMRT
Sunde leveår (HLY)	HLY måler antallet af år en person ved fødslen forventes at leve i en sund tilstand. Indikatoren kombinerer information om dødelighed og sygelighed, og den aldersspecifik dødelighedsinformation. En sund tilstand er defineret ved, at der ikke er begrænsninger i funktion	HLY	Eurostat (2019a) hlth_hlye

**Tabel C.2:** Oversigt over økonomiske faktorer

Navn	Definition	Variabelkode	Kilde og seriekode
BNP pr. capita	BNP pr. capita opgjort i konstant 2010 US\$	GDP	The World Bank (2019d) NY.GDP.PCAP.KD
Sundhedsudgifter pr. capita	Estimater af de nuværende sundhedsudgifter pr. capita omfatter sundhedsydelser og -tjenester, der forbruges i hvert år i den offentlige og private sektor, opgjort i løbende US\$	H.EXP	The World Bank (2019d) SH.XPD.CHEX.PC.CD
Hospitals-senge pr. capita	Antal tilgængelige hospitalssenge pr. capita. Opgjort pr. 1000 capita	H.BED	Udarbejdet i R vha. variablene HOSP og POP
Fødevarerproduktionsindeks	Fødevarerproduktionsindeks dækker produktionen af fødeafgrøder, der betragtes som spiselige, og som indeholder næringsstoffer (2004-2006 = 100)	FOOD	The World Bank (2019d) AG.PRD.FOOD.XD
Arbejdsløshed i % af den samlede arbejdsstyrke	Arbejdsløshed henviser til den andel af arbejdsstyrken, som er uden arbejde, men er til rådighed og jobsøgende. Den samlede arbejdsløshed er et modelleret ILO estimat, som harmoniserer for at sikre sammenlignelighed på tværs af lande og over tid ved at regne med forskelle i datakilde, dækningsomfang, metodologi og andre landespecifikke faktorer	UNEM	The World Bank (2019d) SL.UEM.TOTL.ZS

**Tabel C.3:** Oversigt over sociale faktorer

Navn	Definition	Variabelkode	Kilde og seriekode
Gennemsnitlige års skolegang	Gennemsnitligt antal års uddannelse modtaget af personer i alderen 25 år og ældre	EDUC	Human Development Data (2019)

**Tabel C.4:** Oversigt over miljømæssige faktorer

Navn	Definition	Variabelkode	Kilde og seriekode
Urbanisering	Bybefolkning (urban population) er folk, som lever i byområder, defineret af de nationale statistik kontorer. Procentdel af by er antallet af personer bosiddende i et område defineret som 'by' pr. 100 total befolkning.	URBAN	The World Bank (2019d) SP.URB.TOTL.IN.ZS
Drivhusgasudledning	Drivhusgasudledning måler alle menneskeskabte udledninger af drivhusgasser herunder kuldioxid (CO <sub>2</sub> ), metan (CH <sub>4</sub> ), nitrogenoxid (N <sub>2</sub> O) og de såkaldte F-gasser. Angivet i tons per capita	GAS	Eurostat (2019a) sdg_13_10

**Tabel C.5:** Oversigt over andre variable

Navn	Definition	Variabelkode	Kilde og seriekode
Population	Samlet befolkning, som tæller alle borgere uanset juridisk status og statsborgerskab	POP	The World Bank (2019d) SP.POP.TOTL
Hospitals-senge	Tilgængelige antal senge på hospitaler (HP.1) (HBEDT), som regelmæssigt vedligeholdes og bemannes, samt umiddelbart er tilgængelig til pleje af indlagte patienter	HOSP	Eurostat (2019a) hlth_rs_bds

# Bilag D

## Modelkontrol

### D.1 Heteroskedasticitet

#### Studentized Breusch-Pagan test

```
studentized Breusch-Pagan test
```

```
data: fixed
```

```
BP = 46,798, df = 8, p-value = 0,0000001676
```

#### Lagrange Multiplier test - (Honda) for balanced panels

```
Lagrange Multiplier Test - (Honda) for balanced panels
```

```
data: LE ~ GDP + H.EXP + H.BED + FOOD + UNEM + EDUC + URBAN + GAS
```

```
normal = 38,22, p-value < 0,000000000000000022
```

```
alternative hypothesis: significant effects
```

#### Lagrange Multiplier test - (Breusch-Pagan) for balanced panels

```
Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan) for balanced panels
```

```
data: LE ~ GDP + H.EXP + H.BED + FOOD + UNEM + EDUC + URBAN + GAS
```

```
chisq = 1460,8, df = 1, p-value < 0,000000000000000022
```

```
alternative hypothesis: significant effects
```

## D.2 Serial korrelation

### Wooldridge's test for serial correlation in FE panels

```
Wooldridge      s test for serial correlation in FE panels

data:  fixed
F = 201,39, df1 = 1, df2 = 388, p-value < 0,00000000000000022
alternative hypothesis: serial correlation
```

## D.3 Tværsnitsafhængighed

### Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels

```
Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels

data:  LE ~ GDP + H.EXP + H.BED + FOOD + UNEM + EDUC + URBAN + GAS
z = 7,0978, p-value = 0,000000000001268
alternative hypothesis: cross-sectional dependence
```

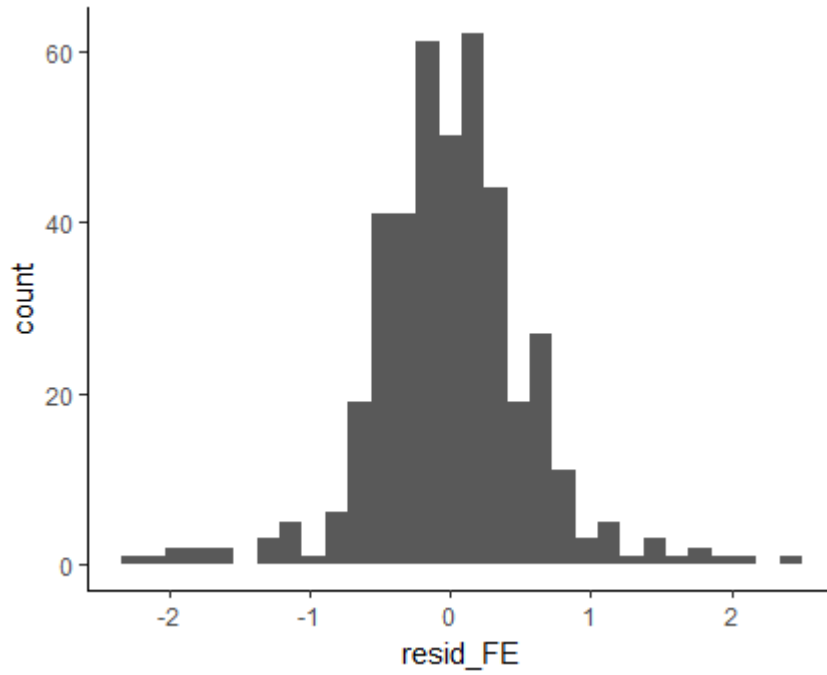
### Breusch-Pagan LM test for cross-sectional dependence in panels

```
Breusch-Pagan LM test for cross-sectional dependence in panels

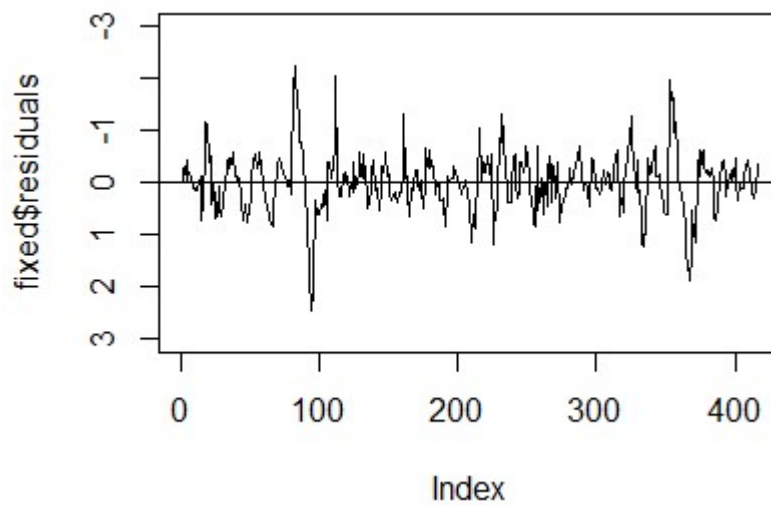
data:  LE ~ GDP + H.EXP + H.BED + FOOD + UNEM + EDUC + URBAN + GAS
chisq = 1223,2, df = 325, p-value < 0,00000000000000022
alternative hypothesis: cross-sectional dependence
```

## D.4 Plots

**Figur D.1:** Fordelingen på baselinemodellens residualer



**Figur D.2:** Udviklingen i baselinemodellens residualer



## D.5 Panel unit root tests

### Levin-Lin-Chu Unit-Root Test

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$LE
z = 1,6281, p-value = 0,9483
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$GDP
z = -3,5732, p-value = 0,0001763
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$H.EXP
z = -6,3975, p-value = 0,00000000007896
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$H.BED
z = -4,4305, p-value = 0,000004701
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$FOOD
z = -2,0954, p-value = 0,01807
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$UNEM  
z = -6,3761, p-value = 0,00000000009084  
alternative hypothesis: stationarity

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$EDUC  
z = -8,3404, p-value < 0,0000000000000022  
alternative hypothesis: stationarity

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$URBAN  
z = -20,986, p-value < 0,0000000000000022  
alternative hypothesis: stationarity

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$GAS  
z = 3,064, p-value = 0,9989  
alternative hypothesis: stationarity

## Maddala-Wu Unit-Root Test

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$LE  
chisq = 50,342, df = 52, p-value = 0,5393  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$GDP  
chisq = 53,224, df = 52, p-value = 0,4269  
alternative hypothesis: stationarity



Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$H.EXP  
chisq = 67,873, df = 52, p-value = 0,06873  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$H.BED  
chisq = 161,55, df = 52, p-value = 0,000000000000371  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$FOOD  
chisq = 146,26, df = 52, p-value = 0,0000000000674  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$UNEM  
chisq = 120,43, df = 52, p-value = 0,0000002378  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$EDUC  
chisq = 192,4, df = 52, p-value < 0,0000000000000022  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. var.: Individual Intercepts)

data: data\$URBAN  
chisq = 272,82, df = 52, p-value < 0,0000000000000022  
alternative hypothesis: stationarity

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: data$GAS
chisq = 25,957, df = 52, p-value = 0,9991
alternative hypothesis: stationarity
```

## Unit root test af første differensen på LE og GAS

### Levin-Lin-Chu Unit-Root Test

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: LE_d
z = -7,0599, p-value = 0,0000000000008332
alternative hypothesis: stationarity
```

Levin-Lin-Chu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: GAS_d
z = -16,318, p-value < 0,0000000000000022
alternative hypothesis: stationarity
```

### Maddala-Wu Unit-Root Test

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: LE_d
chisq = 576,27, df = 52, p-value < 0,0000000000000022
alternative hypothesis: stationarity
```

Maddala-Wu Unit-Root Test (ex. `var.:` Individual Intercepts)

```
data: GAS_d
chisq = 515,16, df = 52, p-value < 0,0000000000000022
alternative hypothesis: stationarity
```

**Bilag E**

**Modeller**

## E.1 Fixed effekt og first difference

	<i>Dependent variable:</i>	
	LE	
	Fixed	FD
GDP	0,0001· (0,0001)	0,0001*** (0,00002)
H.EXP	0,0001 (0,0001)	0,0003*** (0,0001)
H.BED	-0,383** (0,125)	-0,172· (0,089)
FOOD	0,028* (0,012)	0,011*** (0,002)
UNEM	0,092** (0,034)	0,061*** (0,015)
EDUC	0,579*** (0,166)	0,244*** (0,069)
URBAN	0,131· (0,072)	0,238** (0,082)
GAS	-0,136 (0,124)	-0,102** (0,037)
Observations	416	390
R <sup>2</sup>	0,804	0,109
Adjusted R <sup>2</sup>	0,787	0,093

*Note:  $\beta$ -estimerne kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '·'*

## E.2 Fixed effekt og random effekt

	<i>Dependent variable:</i>	
	LE	
	Fixed	Random
GDP	0,0001· (0,0001)	0,0001** (0,00004)
H.EXP	0,0001 (0,0001)	0,0002 (0,0001)
H.BED	-0,383** (0,125)	-0,418*** (0,110)
FOOD	0,028* (0,012)	0,029* (0,012)
UNEM	0,092** (0,034)	0,096*** (0,028)
EDUC	0,579*** (0,166)	0,526*** (0,140)
URBAN	0,131· (0,072)	0,073· (0,038)
GAS	-0,136 (0,124)	-0,148 (0,105)
Constant		62,817*** (2,669)
Observations	416	416
R <sup>2</sup>	0,804	0,784
Adjusted R <sup>2</sup>	0,787	0,780

*Note:  $\beta$ -estimerne kan ses ud fra de enkelte variable, mens standardfejlene er præsenteret i parenteserne. Signifikanskoder: 0,001 = '\*\*\*', 0,01 = '\*\*', 0,05 = '\*', 0,1 = '.'*

## E.2.1 Hausman test

Hausman Test

```
data: LE ~ GDP + H.EXP + H.BED + FOOD + UNEM + EDUC + URBAN + GAS
chisq = 21,124, df = 8, p-value = 0,006826
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```