

**Kostnadssyke og andre sykdommer.**

**Hvilke faktorer påvirker veksten i  
helseutgifter i OECD landene?**

**En empirisk analyse.**

Bernt Fossetøl



Masteroppgave i samfunnsøkonomi ved Økonomisk  
Institutt

November 2017

UNIVERSITETET I OSLO

Økonomisk institutt

© Forfatter Bernt Fossetøl

År 2017

Tittel Kostnadssyke og andre sykdommer. Hvilke faktorer påvirker veksten i helseutgifter i OECD-landene? En empirisk analyse.

Forfatter

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

## **Sammendrag**

I denne oppgaven tar jeg i bruk økonometrisk metode for å studere drivkreftene bak veksten i helseutgifter i OECD- landene i perioden 1970- 2015. Jeg følger metodikken til Newhouse (1992) der jeg inkluderer viktige forklaringsvariabler som BNP per innbygger, prisvekst på innsatsfaktorer i helsesektoren og demografiske variabler for så å tillegge det modellen ikke klarer å forklare til teknologisk framgang. Oppgaven min føyer seg inn i en lang rekke av empiriske studier av forskjeller i veksten og i nivået på helseutgiftene i OECD- landene. Spesielt for denne oppgaven er at jeg tester en ny variabel, «labor compensation per hour» og finner at denne variabelen er en viktig forklaringsvariabel for veksten i helseutgiftene noe som gir støtte til nyere studier av helseutgiftene (Hartwig 2008, Colombier (2012, 2017)) som understreker viktigheten av lav produktivitetsvekst i helsesektoren som en drivkraft bak veksten i helseutgiftene, også kalt Baumols kostnadssyke (Baumol 1967). Videre tester jeg noen direkte prediksjoner av Baumol sin modell fra 1967 og diskuterer resultatet av disse prediksjonene i sammenheng med «labor compensation per hour» som en driver av helseutgiftene. En stor del av oppgaven gir en teoretisk oversikt over helse som produkt, og drivkreftene bak veksten i helseutgiftene, noe som danner et teoretisk grunnlag for å tolke resultatene av mine empiriske undersøkelser.



## **Forord**

Takk til Hans Holter for veiledning, og takk til Manifest Tankesmie for innspill underveis.

Takk også til familie og venner for gjennomlesning og tilbakemeldinger.

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	1
2	Teoretisk bakgrunn .....	3
2.1.1	Hva er helse?.....	3
2.1.2	Helse som produkt.....	3
2.1.3	Etterspørselen etter helseprodukter .....	4
2.1.4	Produksjon av helseprodukter.....	6
2.1.5	Hvordan bestemmes helseutgiftene? .....	7
2.1.6	OECD sin definisjon på helseutgifter.....	7
2.1.7	Offentlige helseutgifter .....	8
2.1.8	Private helseutgifter.....	9
3	Hvorfor stiger helseutgiftene? .....	10
3.2	Demografi som driver av helseutgiftene .....	11
3.3	Inntekt som driver av helseutgiftene .....	14
3.4	Baumols kostnadssyke.....	16
3.5	Teknologi som driver av helseutgiftene .....	19
3.6	Institusjoner som driver av helseutgiftene .....	21
3.7	Oppsummering .....	22
4	Lider helsesektoren av kostnadssyke? .....	23
4.1	Baumol vs. Newhouse .....	23
4.1.1	Baumol (1967, 1993).....	23
4.1.2	Newhouse (1977, 1992, 2009, 2011) .....	26
4.2	Studier av lønnskostnadene i helsesektoren.....	28
4.2.1	Melberg (2009), Frogner (2010), Menon Economics (2017) .....	28
4.3	Direkte tester av kostnadssyken som forklaring på økte helseutgifter .....	31
4.3.1	Hartwig (2008), Colombier (2017), Pomp & Vujic (2008), Akinwande m. fl (2016) 31	
5	Beskrivende data.....	33
5.1.1	Om mine data.....	33
6	Metode .....	36
6.1.1	Forskjellen på å studere vekstraten og nivået til helseutgiftene .....	36
6.1.2	Problemer med å måle driverne .....	36
6.1.3	Barros (1998) .....	38

7	Mine modeller .....	40
7.1.1	Modell 1.0.....	40
7.1.2	Resultater Modell 1.0: .....	42
7.2	Diagnostisering .....	43
7.2.2	Modell 1.2.....	46
7.2.3	Modell 1.3.....	47
7.2.4	Resultater Modell 1.3 .....	48
7.2.5	Tolkning av resultater for Modell 1.1- 1.3 .....	49
7.3	Baumols kostnadssyke.....	50
7.3.1	Generelt lønnsnivå som forklaringsvariabel .....	50
7.3.2	Modell 2.0.....	51
7.3.3	Resultater for Modell 2.0.....	52
7.3.4	Inntektseffekt eller lønnsvekst bak veksten? (Modell 2.1).....	53
7.3.5	Resultater Modell 2.1 .....	54
7.3.6	Ytterligere en sensitivitetsanalyse (Modell 2.2) .....	55
7.3.7	Resultater Modell 2.2 .....	56
7.4	Arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren .....	57
7.4.1	Modell 3.0.....	58
8	Diskusjon.....	60
9	Konklusjon .....	62
	Litteraturliste.....	63
	Figur 2.2: Offentlig finansierte helseutgifter .....	8
	Figur 3.1 Helseutgifter etter aldersgruppe .....	11
	Figur 3.2 Helseutgifter etter aldersgruppe i 1992 og 2000 .....	13
	Figur 4.1: Melberg: Sammenligning av Norge og Finland.....	29
	Figur 5.1 Oppsummeringsstatistikk .....	34
	Figur 7.1: Kernal Density Plot .....	44
	Figur 7.1: Korrelasjonstabell for Modell 2.0 .....	53
	Figur 7.2: Korrelasjonstabell for modell 2.1.....	54
	Figur 7.3: Korrelasjonstabell for modell 2.2.....	56



# 1 Innledning

Helseutgifter utgjør en stadig større andel av BNP i alle OECD- land, og veksten i helseutgifter har oversteget veksten i BNP nesten kontinuerlig. I Norge har helseutgiftene steget fra i underkant av 4% av BNP i 1970 til rundt 10% i 2015. William Baumol predikerte i 1993 at helseutgiftene i USA vil utgjøre 40% av BNP i 2040. I dag utgjør helseutgiftene 17% av BNP i USA og prediksjonen om 40% i 2040 virker ikke lenger helt urealistisk. Hva er det så som er årsakene bak denne veksten og kan det offentlige fortsette å finansiere store deler av helseutgiftene om denne andelen skal fortsette oppover? Er årsaken til denne økningen demografisk, eller handler det om at økt inntekt og ny teknologi gjør at vi ønsker å kjøpe mer helseutgifter enn vi gjorde i 1970? Og hvilken rolle spiller lav produktivetsvekst (Baumols kostnadssyke)? Å forstå driverne bak veksten til helseutgiftene, og å skille dem fra hverandre, er derfor et svært viktig samfunnsøkonomisk spørsmål.

Jeg er ikke den første som har stilt disse spørsmålene, og heller ikke den første som har forsøkt å svare på dem, men det var disse spørsmålene som motiverte meg til å skrive denne oppgaven.

I motsetningen til å studere nivået til helseutgiftene og å bruke sammenlignbare data (målt i felles valuta og justert for kjøpekraftforskjeller) ønsker jeg å se hva som påvirker vekstraten til helseutgiftene fra et år til et annet, og da kan jeg bruke nasjonal valuta siden vekstrater er sammenlignbare uavhengig av nivået til variablene.

Newhouse (2011) skrev som følger om å studere veksten til helseutgiftene:

*Given that an equilibrium spending level exists, spending growth requires some variable to change. A one- time change in such a variable (or a one- time policy intervention) will generate a new equilibrium spending level, though the length of the transition period will depend on switching costs and information lags. After the new equilibrium is established, spending growth will cease. (Newhouse, 2011, s. 1)*

Det er dermed årsakene bak endringen i helseutgiftene fra et år til et annet som jeg leter etter i denne oppgaven. Som sagt er jeg ikke den første som har lett etter disse årsakene, så en stor del av oppgaven min gjengir og samler tidligere teorier om helse, etterspørselen etter helseprodukter, produksjon av helseprodukter og driverne bak veksten. Spesielt har jeg vært interessert i om helsesektoren lider av Baumol sin kostnadssyke: At arbeiderne i helsesektoren

er kjennetegnet av lavere produktivitetsvekst enn i økonomien generelt, og at vekst i det generelle lønnsnivået dermed fører til at prisen på helseprodukter stiger. Jeg har derfor et spesielt fokus på dette, og i oppgaven har jeg inkludert Baumols «Modell for ubalansert vekst» (1967) samt studier som har sett nærmere på hvor vidt helsesektoren lider av kostnadssyke. I min egen empiriske modell forsøker jeg også å kaste lys over dette ved å inkludere «lønn per arbeidet time» som en forklaringsvariabel i regresjonsmodellen under forskjellige spesifiseringer av modellen. All data er hentet fra OECD og utregningene er gjort i STATA. Oppgaven er bygget opp som følger: I kapittel 2 forklarer jeg hva helse er, hva som styrer etterspørselen og produksjonen av helsetjenester og hvordan dette relateres til helseutgiftene. I kapittel 3 tar jeg utgangspunkt i det OECD (2017) peker på som de viktigste driverne av helseutgiftene og utdyper disse samt ser dem i sammenheng med kapittel 2. I kapittel 4 stiller jeg spørsmålet: «Lider helsesektoren av kostnadssyke?» og utdyper hva kostnadssyke er, og gjengir studier og artikler som har sett nærmere på kostnadssyken i helsesektoren. I kapittel 5 og 6 beskriver jeg dataen jeg bruker og metoden jeg bruker før jeg presenterer mine empiriske undersøkelser i kapittel 7. I kapittel 8 gir jeg en kort diskusjon av resultatene mine, og implikasjonene av resultatene mine før jeg konkluderer i kapittel 9.

Jeg håper oppgaven vil være morsom og lærerik å lese!

## 2 Teoretisk bakgrunn

I dette kapitlet ønsker jeg å gi en kort forståelse av hva helse er, hvordan etterspørselen etter helseprodukter bestemmes og hvordan tilbudet bestemmes før jeg knytter dette til helseutgiftene.

### 2.1.1 Hva er helse?

Den biomedisinske definisjonen på helse er *fravær av sykdom*. Denne definisjonen har senere blitt utvidet til og også inkludere total fysisk, psykisk og sosial velvære (World Health Organisation).

Helsen til en person forverrer seg gjerne når man blir eldre, helt til den blir så dårlig at man til slutt dør. Helse kan styrkes gjennom en sunn livsstil eller ved medisiner og behandling (kjøp av helseprodukter).

### 2.1.2 Helse som produkt

Helseprodukter skiller seg fra mange andre produkter i den forstand at man ikke har direkte nytte av helseprodukter, men at helseprodukter er innsatsfaktorer i en produktfunksjon som produserer helse. Funksjonen under er hentet fra Grossman 2000 (The Human Capital Model).

$$H = f(l, a, h) \tag{1.1}$$

I denne forenklede funksjonen er helse (H) en funksjon av livsstil (l), alder (a) og innsatts av helseprodukter (h). I Grossmans modell betraktes helse som en beholdning (health stock) som man kan investere i, og som depresierer i økende tempo med alder.

Grossman måler helse som antall sykdomsfrie dager ett år, og resterende livslengde (longevity).

### 2.1.3 Etterspørselen etter helseprodukter

En persons etterspørsel etter helseprodukter er bestemt av denne personens nytte av helseprodukter opp mot nytten han får av å konsumere andre produkter. Vi antar en nyttefunksjon på formen:

$$V = U(H, C) \quad (1.2)$$

Der H er helse og C er konsum.

Om H kun er bestemt av helseutgiftene h slik at:

$$H = f(h) \quad (1.3)$$

og vi maksimere nyttefunksjonen gitt budsjettbetingelsen:

$$W = ph + rC \quad (1.4)$$

Der W er inntekt, p er prisen på helseprodukter og r er prisen på andre varer.

Da får vi betingelsen under.

$$r \frac{\partial U}{\partial H} \frac{\partial f}{\partial h} = p \frac{\partial U}{\partial C} \quad (1.5)$$

Betingelsen er lik den man finner for andre produkter. Den forteller oss at den marginale nytten av å konsumere helseprodukter må være lik alternativkostnaden som her er lik det konsumet av andre varer en må gi avkall på.

Å se på etterspørselen etter helse på denne måten kan være opplysende fordi vi forstår hvordan etterspørselen kan øke ved sykdom, alder, kvalitet på behandlingen og inntekt.

En annen måte å modellere preferansene for helseprodukter ble gjort av Hall og Jones (2007). En forenklet versjon av denne modellen ble gitt av Amitabh Chandra (2011). Denne tilnærmingen ser på konsumentens tilpasning over to perioder, hvor man i første periode sparer til pensjonisttilværelsen i påfølgende periode, og hvor lengden og kvaliteten på livet i neste periode avhenger av hvor mye konsumenten bruker på helseforsikring i første periode.

Siden marginal nytte av ekstra leveår (av høy kvalitet) er konstant og marginal nytte av konsum er synkende, argumenterer Hall og Jones (2007) for at det er rasjonelt å betale svært mye i helseforsikring i første periode for å øke sannsynligheten for ekstra leveår av høy kvalitet i neste periode.

Denne enkle modellen kaster lys over hvorfor det er lønnsomt å utvikle dyre behandlinger med lav effekt, og hvorfor helseutgiftene vokser i et så høyt tempo. For det første fører økt inntekt til høyere etterspørsel etter helseprodukter, og for det andre fører bedre behandlinger til høyere etterspørsel. Begge deler fører til høyere helseutgifter.

En person som allerede har et høyt konsumnivå har liten nytte av flere båter, flere biler eller flere datamaskiner. Det denne personen derimot har nytte av, er et ekstra år hvor han kan bruke alle de bilene og båtene han allerede har. Denne personen vil være villig til å betale mye for en liten økning i sannsynligheten for ekstra leveår av høy kvalitet.

Et uttrykk for denne store verdien av ekstra leveår illustreres av Kevin M. Murphy & Robert H. Topel (Murphy & Topel, 2006). I sin studie estimerer de at en permanent nedgang i kreftdødeligheten med 1% har en nåverdi for nålevende og framtidige amerikanere på 500 milliarder dollar. Dette innebærer at det forventningsmessig er verdt å invester 100 milliarder dollar på kreftforskning om den har minst 20% sjanse for å lykkes. Denne artikkelen estimerer verdien på et leveår på en liknende måte som Hall og Jones (2007), altså ved å maksimere nytte over livsløpet, og der leveår (helse) og konsum kan kjøpes for penger. De estimerer verdien av et leveår (av høy kvalitet) for en gjennomsnittlig amerikaner i 50- årene til ca. \$350 000.

## Er helse et luksusgode eller et nødvendig gode?

I studien av forholdet mellom inntekt og helseutgifter har man vært opptatt av å estimere følgende inntektselastisitet:

$$\frac{\partial(\text{Helseutgifter})}{\partial(\text{Inntekt})} = \alpha$$

Om  $\alpha$  er større enn 1 sier man at helse er et luksusgode<sup>1</sup>, og om  $\alpha$  er mindre enn 1 sier man at helse er et nødvendig gode. Elastisiteten blir estimert ved å se på koeffisienten til inntekt. Basert på modellen til Hall & Jones i 2.1.3 gjør synkende marginal nytte av konsum og konstant marginal nytte av ekstra leveår at helseprodukter er et luksusgode. I noen empiriske studier har man funnet støtte for denne hypotesen. For eksempel at i rike land, utgjør helseutgifter en høyere andel av BNP enn i fattige land, mens andre studier, som endrer litt på spesifiseringene finner at denne inntektselastisiteten er mindre enn 1. Hvorvidt helseprodukter er et luksusgode eller ikke, er derfor fortsatt et ubesvart spørsmål, og et spørsmål jeg kommer tilbake til senere i oppgaven.

## Hvorfor er ønsker man helseforsikring?

På grunn av risikoaversjon velger mange individer å betale en årlig helsepremie heller enn å risikere å betale store helseutgifter den dagen man blir syk. I mange land er denne forsikringsordningen tvungen og styrt av det offentlige.

### 2.1.4 Produksjon av helseprodukter

Helseprodukter, altså medisiner, behandling på sykehus, legetimer, hjemmesykepleie og operasjoner, dekker et vidt spenn av ulike produkter som skal fremme helsen (altså redusere antallet sykedager, og fremme et langt liv av høy kvalitet ifølge WHO sin definisjon (se 2.1.1).

---

<sup>1</sup> Et luksusgode er et gode man bruker relativt mer på når inntekten øker. «A luxury good means an increase in income causes a bigger percentage increase in demand. It means that the income elasticity of demand is greater than one. For example, HD TV's would be a luxury good. When income rises, people spend a higher percent of their income on the luxury good, <https://www.economicshelp.org/blog/790/economics/different-types-of-goods-inferior-normal-luxury/> (accessed 02.11.2017)

Hvert av disse produktene har sannsynligvis ulike produktfunksjoner. Mens en time hos psykolog krever en sofa, en penn og en notatbok og en enkelt psykolog, kan en operasjon kreve tilgang til avanserte medisiner eller avansert teknisk utstyr. Kostnaden for et sykehus av at en pasient overnatter innebærer foruten behandling, lønn til sykepleiere, utgifter til mat, stell og vedlikehold.

Et fellestrekk ved mange helseprodukter er at arbeidskraft er viktig i produksjonen. Sykepleiere og leger er utvilsomt viktige. Av utgiftene til spesialhelsetjenesten i Norge i 2016 gikk 66% til lønns- og personalkostnader (SSB). I USA i 2010 gikk 56% av helseutgiftene til lønninger (Sahni, 2011). Altså er produksjonen av helseprodukter arbeidsintensiv.

Samtidig er helseproduktene i stadig endring. Nye og bedre produkter erstatter de gamle, og nye behandlinger gjør det mulig å behandle sykdommer som tidligere ikke kunne behandles.

### **2.1.5 Hvordan bestemmes helseutgiftene?**

Når vi nå har fått en forståelse av helse som produkt kan jeg presentere helseutgiftene. Helseutgiftene til en person på tidspunkt  $t$  kan defineres som  $P_t Q_t$ , der  $P_t$  er vektoren av priser og  $Q_t$  er vektoren av helseprodukter. Når man studerer helseutgifter i et land på et gitt tidspunkt ser man på summen av alle innbyggerne sine helseutgifter på dette tidspunktet. Om man så deler dette tallet på antall innbyggere får man helseutgifter per innbygger, hvis variasjon jeg ønsker å forklare i denne oppgaven. Helseutgiftene per innbygger er bestemt av etterspørselen (se 2.1.3) og produksjonen (se 2.1.6).

### **2.1.6 OECD sin definisjon på helseutgifter**

Data for «Helseutgifter» i denne oppgaven er hentet fra OECD der helseutgifter er definert på følgende måte:

*Health spending measures the final consumption of health care goods and services (i.e. current health expenditure) including personal health care (curative care, rehabilitative care, long-term care, ancillary services and medical goods) and collective services (prevention and public health services as well as health administration), but excluding spending on investments.<sup>2</sup>*

---

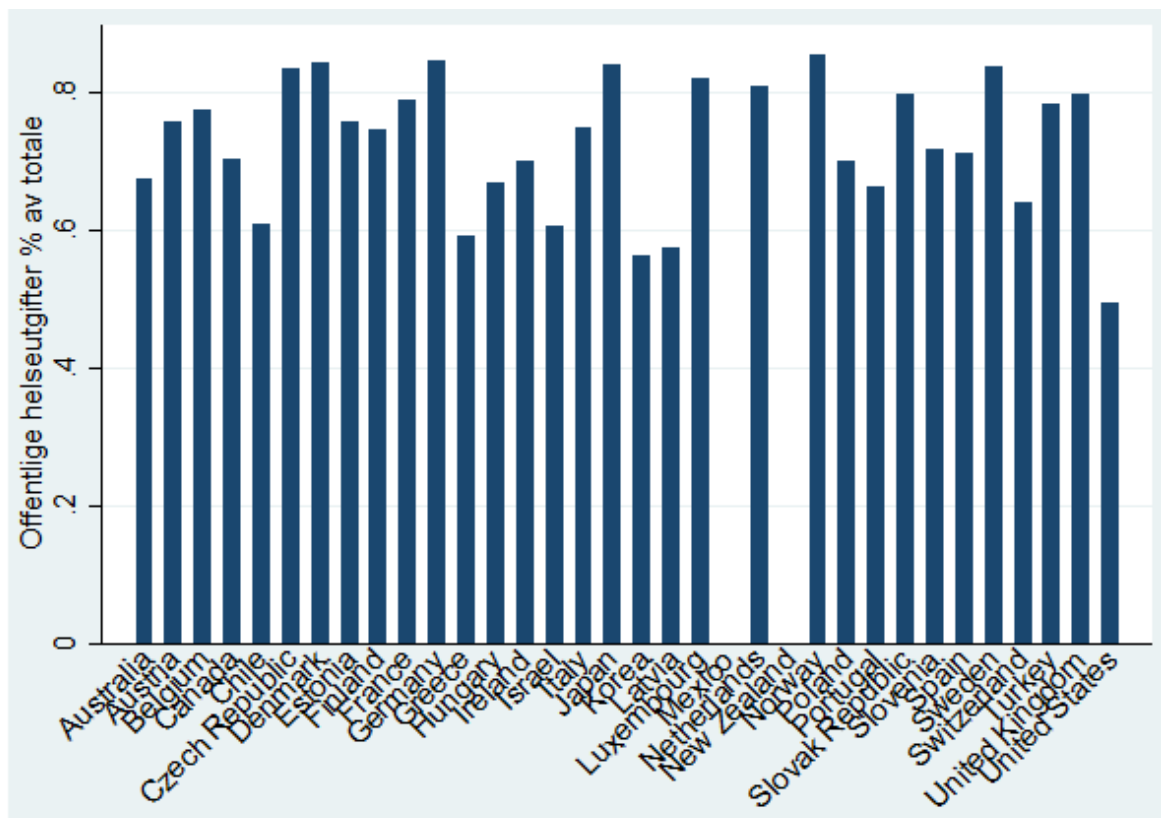
<sup>2</sup> <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>

Det er altså denne definisjonen på helseutgifter som ligger til grunn for analysene i denne oppgaven.

### 2.1.7 Offentlige helseutgifter

I de fleste OECD landene styrer og/eller finansieres det meste av helseutgiftene av det offentlige. Begrunnelsen for dette kan være idealistiske årsaker, stordriftsfordeler eller eksterne effekter. Under følger en figur som viser andelen av totale helseutgifter som er finansiert av det offentlige for medlemslandene i OECD i 2015:

Figur 2.2: Offentlig finansierte helseutgifter



Vi ser at den offentlige andelen ligger på mellom 60% og 70% for de fleste landene, men på ca. 50% for USA. Denne andelen ser ut til å ha holdt seg ganske konstant for de fleste landene der jeg har data også for noen år tilbake. Hvordan de offentlige helseutgiftene er styrt og finansiert varierer stort fra land til land. Disse institusjonelle forskjellene er ikke noe jeg skal gå i dybden på i denne oppgaven, men vi ser at det offentlige i alle OECD-landene finansierer en stor del av helseutgiftene. Dette gjør at i de fleste OECD land har alle mennesker et billig,



men begrenset medisinsk tilbud fra det offentlige. Disse utgiftene finansierer staten via skattesystemet.

USA skiller seg ut med tanke på helseutgifter. Helseutgiftene er høye i USA, både i absolutte tall (per innbygger) og som andel av BNP. Samtidig er andelen som er offentlig finansiert lavere i USA enn i noe annet OECD-land. Det er derfor mulig at årsaken til USA sine høye helseutgifter og samtidig begrensede resultater (lav forventet levealder og høy barnedødelighet) er institusjonell. Samtidig kan det være at usunn livsstil og lave sosiale utgifter presser den forventede levealderen ned. Og det er også verdt å nevne at behandlingen i USA for f. eks kreft er den beste i verden (Roser, 2017)

### **2.1.8 Private helseutgifter**

De resterende utgiftene, altså de som ikke er offentlige, finansieres direkte av husholdene eller gjennom private forsikringsordninger. De fleste offentlige helsesystemer har en ordning der pasienter må betale en egenandel for behandling, eller må betale for behandling opp til et visst beløp. Dette er da private helseutgifter. Utgifter til tannhelse er også noe som OECD definerer som helseutgifter, og er i mange land ikke er dekket av det offentlige, inkludert i Norge.

Videre kan privatpersoner i mange land kjøpe ytterligere behandling, eller betale seg forbi køer ved å benytte private sykehus og/eller leger. Om mange privatpersoner ikke finner det offentlige tilbudet tilstrekkelig, bør man forvente å se en oppgang i private helseutgifter. Når den offentlige andelen av helseutgiftene holder seg rimelig konstant er det naturlig å da tro at befolkningen er fornøyd med det offentlige tilbudet. Om ikke ville den private andelen av de totale utgiftene steget.

De totale helseutgiftene per innbygger i et land finner man ved å summere alle offentlige og private helseutgifter og dele beløpet med antall innbyggere. Når man diskuterer helseutgifter er det som regel denne størrelsen som diskuteres, om ikke annet er spesifisert. Størrelsen bør på en god måte representere betalingsvilligheten for helseprodukter i en befolkning. Som sagt står privatpersoner til en viss grad fritt til å selv betale for ytterligere behandling, og i tillegg er det naturlig å tro at det offentlige sin betalingsvillighet for helseprodukter er basert på befolkningen sine preferanser.

### 3 Hvorfor stiger helseutgiftene?

Formålet med forrige kapittel var å gi en oversikt over hva helseutgifter er, og hvordan de bestemmes. Det kan gjøre det lettere å forstå driverne av helseutgiftene når de nå presenteres. I dette kapittelet tar jeg utgangspunkt i 5 variabler som OECD (OECD 2017) lister opp som de viktigste driverne av helseutgiftene. Å definere og utdype disse er viktig å gjøre før jeg presenterer mer spesifikke teorier og før jeg presenterer regresjonsmodellene mine og resultatene av disse regresjonene der jeg tester hypoteser presentert i dette og neste kapittel.

OECD lister opp 5 hovedårsaker for veksten i helseutgiftene (OECD 2017, s. 15). Den originale listen på engelsk ligger i appendiks. Her oversetter jeg dem til norsk før jeg gir en litt mer utfyllende forklaring av hver av dem.

1. Demografi. Om eldre mennesker konsumerer mer helse enn andre vil helseutgiftene stige med en eldre befolkning. Studier har dog vist at døds-relaterte kostnader er den viktigste driveren bak økte kostnader. Helseutgiftene vil da øke med alder og ettersom hvor stor andel av befolkningen som nærmer seg døden. En implikasjon er at høyere forventet levealder vil utsette kostnadene knyttet til aldring.
2. Inntekt. Økt inntekt øker både etterspurt mengde og etterspurt kvalitet av helseprodukter, og dermed øker helseutgiftene.
3. Produktivitet (Baumols kostnadssyke). Lav produktivitetsvekst i helsesektoren har blitt bredt dokumentert i rike land, og dette fører til økte kostander.
4. Teknologi. Nye teknologier utvider mulighetene og kvaliteten på helsetjenester, men kan også være veldig dyre.
5. Politiske tiltak. Her kommer blant annet reguleringer og avtaler med farmasøytisk industri inn.

Til slutt skriver OECD at man kan skille mellom drivere av helseutgiftene som gir kvalitets- eller tilgjengelighetsforbedringer (inntekt, teknologi og institusjoner) i motsetning til økninger i helseutgiftene som bare reflekterer økte kostnader (Baumols kostnadssyke, institusjoner). Samtidig er det viktig å gjenkjenne mulige interaksjoner mellom dem.

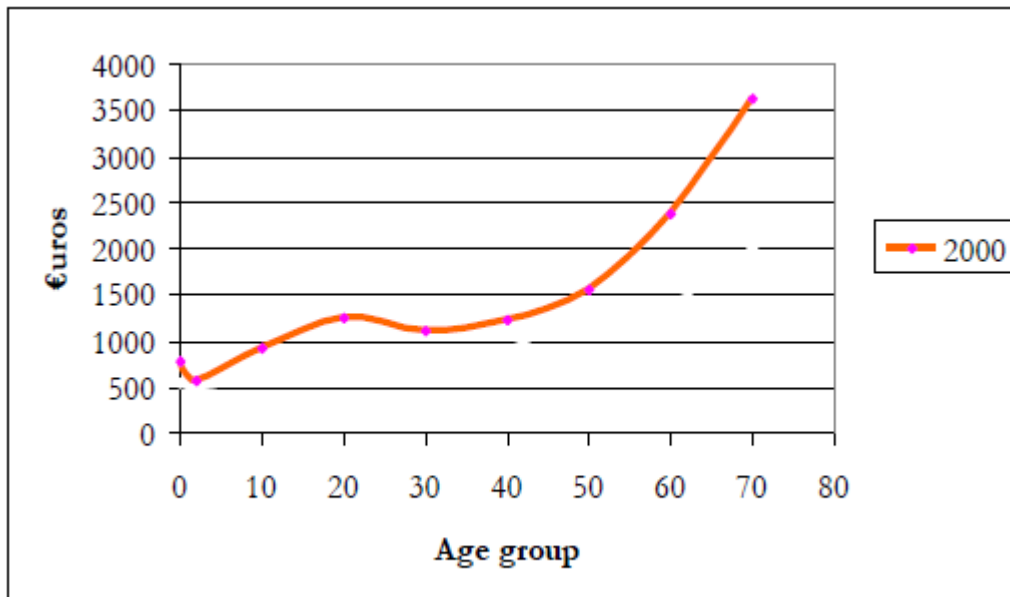
Av driverne ovenfor kan 1. Demografi og 2. Inntekt sies å være etterspørselssidevariabler, mens 3. Produktivitet og 4. Teknologi kan sies å være tilbudssidevariabler. Politiske tiltak kan påvirke både etterspørselssiden og tilbudssiden, siden det offentlige ofte både produserer og kjøper helsetjenester.

I de følgende delkapitlene skal jeg presentere disse 5 variablene noe nærmere.

### 3.2 Demografi som driver av helseutgiftene

Demografi er blitt pekt på som en viktig driver av helseutgiftene (Getzen, 1992). Andre studier bekrefter at helseutgifter per innbygger er høyere for eldre personer. Figur 3.1 under viser dette poenget tydeligere. Av figuren ser vi at helseutgiftene holder seg ganske konstant for personer under 50 år, før de begynner å stige for personer over 50 år. Figuren under viser helseutgiftene per innbygger etter alder i Frankrike for år 2000, men lignende figurer finnes i alle OECD land. (Dormont, 2008 s. 9).

Figur 3.1 Helseutgifter etter aldersgruppe



Source: Dormont, Grignon & Huber (2006)

Forutsatt at dette er tilfellet, at helseutgiftene stiger med alder, er det et faktum at helseutgifter per innbygger i et land vil øke med andelen gamle i landet (Dormont, 2006, s. 467).

En vanlig måte å estimere effekten av aldring på helseutgiftene, er å studere helseutgiftene per aldersgruppe, og så estimere framtidige helseutgifter når andelen i disse aldersgruppene endrer seg. Det var dette Holmøy i SSB (Holmøy, SSB 2014 s. 4) gjorde, og basert på en slik metode estimerte SSB at bemanningsbehovet i helse og omsorgssektoren i Norge vil måtte fordobles fra dagens nivå til 2060 for å møte etterspørselen til en eldre befolkning (Holmøy SSB s. 46) Altså er, basert på denne metoden, demografi en viktig driver av helseutgiftene, og den kommende «eldrebølgen» (de store fødselskullene fra 1950 og 1960- årene som nå blir gamle) i Norge og andre vestlige land vil føre til en stor økning i helseutgiftene i årene som kommer.

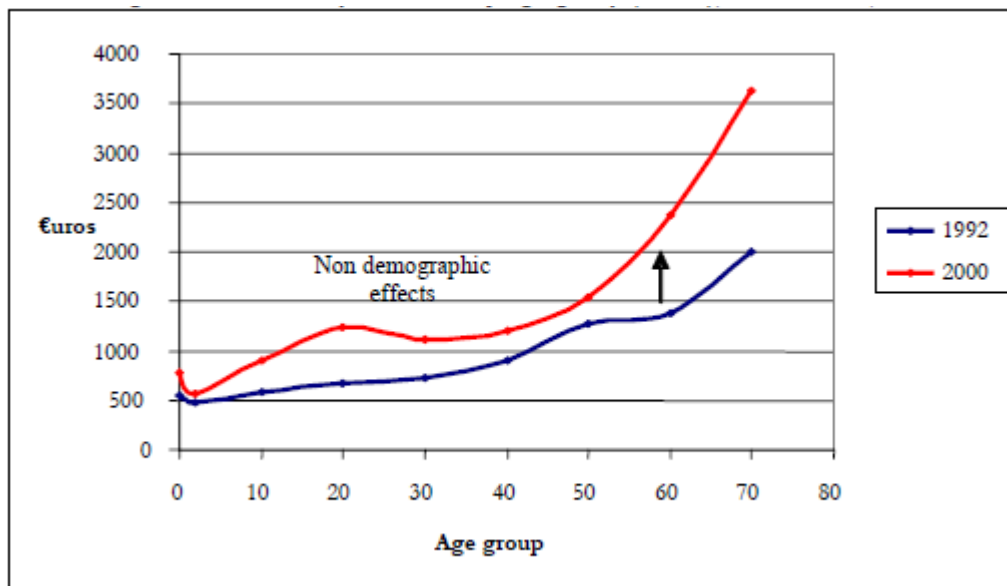
Peter Zweifel m. fl (Zweifel, 1999) har derimot vist at en slik metode kan overvurdere effekten av aldring på helseutgiftene fordi helseutgiftene stiger med aldring på grunn av at aldring fører til at flere dør, og ikke at eldre mennesker bruker flere helsetjenester. Zweifel viste at helseutgiftene for en person som døde innen året var 7.1 ganger så høye som for de som overlevde. Det er studier som denne som har gjort at mange (Inkludert OECD i oversikten over drivere av helseutgiftene) peker på at en eldre befolkning har effekt på helseutgiftene fordi flere dør når gjennomsnittsalderen i en befolkning øker heller enn at eldre mennesker kjøper flere helsetjenester. Aldring i seg selv er da ikke en så viktig driver av helseutgiftene. Videre er en implikasjon at lengre livsløp (høyere forventet levealder) utsetter de dødsrelaterte utgiftene.

Hvor stor effekten av aldring er på helseutgiftene per innbygger er derfor et omdiskutert og ubesvart spørsmål. OECD (OECD 2014, s. 66) estimerte at kun 10% av veksten i offentlige helseutgifter mellom 1970 og 2002 skyldes demografi. Videre predikerte de (OECD 2014) at helseutgifter som andel av BNP vil stige fra et OECD gjennomsnitt i 2005 på 5.7% til 9.6% i 2050, og at kun 0.7 prosentpoeng av denne økningen vil skyldes demografi (OECD, 2014 s. 73). Dette tyder på at det er andre faktorer enn demografi som er viktigere for å forklare veksten i helseutgiftene.

Dette kan være en mulig forklaring på hvorfor demografiske variabler har liten eller ingen effekt på veksten til helseutgiftene i empiriske oppgaver (Dormont 2008, s. 9).

Om vi går tilbake til figur 3.1, der vi ser at helseutgiftene stiger med alder. I samme artikkel viste også Dormont (Dormont 2008) at denne kurven har forflyttet seg utover siden 1992 (Dormont 2008 s. 947). Dette vises i figur 3.2 på neste side:

Figur 3.2 Helseutgifter etter aldersgruppe i 1992 og 2000



Source: Dormont, Grignon & Huber (2006)

Figur 3.4

Denne figuren viser at det ikke er demografiske endringer som har forårsaket økningen i helseutgiftene i Frankrike fra 1992 til 2002, men at helseutgiftene per innbygger har steget for alle aldersgrupper. For å identifisere årsakene til at kurven har forflyttet seg må man derfor se på andre drivere av helseutgiftene som inntekt og teknologi.

For å oppsummere finnes det teorier som peker på demografi som en viktig driver av helseutgiftene (SSB 2014), men samtidig finner man ikke tydelig bevis for denne sammenhengen når man studerer dataen (Dormont, 2008)

Tom E. Getzen skrev i 1992 at demografi som driver av helseutgiftene har fått ufortjent mye fokus fordi det er en forklaring som intuitivt gir svært mye mening (Getzen, 1992). Han mener at andre faktorer som teknologi og inntekt er de viktigste driverne av helseutgiftene og at effekten av demografi på helseutgiftene blir liten sammenlignet med disse faktorene.

Getzen skriver:

*Why this fixation on aging, which is not a major cause of higher expenditures, and is also not amenable to policy influence, when there are so many relevant dimensions to explore? Robert Evans (1985) suggests that it provides an "illusion of necessity." If rising health care costs are due to aging and other external forces, then they are not "my" responsibility, nor can they be blamed on doctors, hospitals, insurance companies, governments, or indeed any of the institutions which should, in fact, be held responsible. (Getzen, 1992, s. 103)*

Demografiske endringer er også noe som har stor innvirkning på økonomien som helhet og ikke bare på helseutgiftene. Som jeg skal utdype i neste delkapittel er inntekt en viktig driver av helseutgiftene, men inntekt målt med BNP per innbygger synker muligens med en høy andel eldre som ikke jobber. Det er derfor mulig at demografiske endringer demper inntektsveksten og dermed inntektseffekten på helseutgiftene. Denne interaksjonen kan by på problemer for empiriske modeller.

Videre kan demografisk endring også påvirke veksten i helseutgifter indirekte. Av figur 3.4 kan det se ut som skiftet i kostnadskurven ikke har vært prosentvis det samme for alle befolkningsgrupper, men at det er en høyere prosentvis økning for eldre grupper. Dette kan tyde på at den demografiske sammensetningen av befolkningen påvirker helseutgiftene også indirekte gjennom å påvirke både endringen i den teknologiske standarden i helsesektoren og institusjonelle faktorer (Dormont, 2006). Den teknologiske standarden og institusjoner som driver av helseutgiftene presenteres i 3.5 og 3.6.

For å oppsummere er det noe usikkerhet knyttet til hvordan demografisk endring påvirker helseutgiftene, og i hvilken grad. Det kan være to grunner til at en aldrende befolkning påvirker helseutgiftene: 1) Alle eldre konsumerer mer helseprodukter enn yngre, 2) Mesteparten av helsekonsumet tas ut i siste leveår, og en aldrende befolkning påvirker helseutgiftene ved at flere er inne i sitt siste leveår. Om det er 2) som gjør seg gjeldene er en implikasjon at høyere forventet levealder vil trekke konsumet av helseprodukter ned inntil nedgangen i dødelighet opphører.

### **3.3 Inntekt som driver av helseutgiftene**

Når man observerer at inntekten stiger ett år og at helseutgiftene også stiger, tolkes dette gjerne som at vi kjøper mer helseprodukter (ansetter flere sykepleiere og leger, eller kjøper nye og bedre maskiner/ medisiner) fordi vi har blitt rikere. Dette kalles inntektseffekten og er måten inntekt driver helseutgiftene.

I punktene 2.1.3 utdypet jeg noe etterspørselsteori for helseprodukter. I begge de to modellene ser vi hvordan helseutgiftene kan øke med inntekt. Modellene viser at når inntekten øker, ønsker man også mer helseprodukter for å øke livskvaliteten og for å forlenge livet. Hvor stor effekten av økt inntekt er på etterspørselen etter helseprodukter er knyttet til punktet 2.1.4 (etterspørselen etter helseprodukter) og spørsmålet «Er helse et luksusgode?»

Mange tidligere empiriske studier har funnet en svært sterkt korrelasjon mellom BNP per innbygger og helseutgifter per innbygger, og den eneste gjennomgående signifikante forklaringsvariabelen for nivået og veksten til helseutgifter er BNP per innbygger (Getzen, 2017 s. 7). Også studier av helseutgifter som andel av BNP viser at i rike land (høy BNP per innbygger) utgjør helseutgifter en større andel av BNP enn i fattige land (lav BNP per innbygger) (*Handbook of Health Economics* 2000, kap. 1).

Disse observasjonen indikerer at økt inntekt er en viktig driver av helseutgiftene, og at helseutgifter muligens er et luksusgode. I neste delkapittel presenterer jeg en annen teori som forklarer den tette korrelasjonen mellom helseutgifter og BNP per innbygger, men før jeg gjør det skal jeg dvele litt ved inntektseffekten alene. Studier på mikronivå har vist at inntektselastisiteten for helseprodukter er lav, slik at personer som er observert i disse studiene ikke i nevneverdig grad kjøper mer helseprodukter når inntekten øker (OECD 2017, s. 23). Samtidig er inntektselastisiteten målt til rundt 1 for de aggregerte helseutgiftene. Forklaringer på dette har blant annet vært at karaktertrekk ved de individuelle helseutgiftene, som at de ofte finansieres av et forsikringsselskap og at de er svært avhengig av sykdomssituasjonen til individene, gir oss denne forskjellen mellom de aggregerte og de individuelle estimatene på inntektselastisiteten til helseutgiftene (OECD 2017, s. 23).

Det bør også bemerkes at det finnes studier som argumenterer for at kausaliteten går den andre veien, at BNP er en funksjon av helseutgifter. Dette argumentet bygger på at helse sees på som en del av menneskelig kapital og siden menneskelig kapital er så essensielt for økonomisk vekst, fører økte helseutgifter til økt BNP (Erdil & Yetkiner 2008). Dog er det trolig at denne kausaliteten fungerer med en «lag», og andre studier som har undersøkt dette motsatte kausalitets forholdet har ikke funnet støtte for denne hypotesen. I alle fall ikke på kort sikt. (Hartwig, 2008). Det er også mulig at denne effekten i større grad gjelder der helseutgiftene allerede er lave, men at effekten opphører (at en økning i helseutgiftene betyr lite for produktiviteten når helseutgiftene allerede er høye) når helseutgiftene har nådd et visst nivå.

Oppsummert: Økt inntekt fører til høyere helseutgifter fordi vi ønsker mer og bedre kvalitet på helsetjenestene når inntekten øker. Dette fører til at helseutgiftene og mengden og kvaliteten på helseprodukter er positivt korrelert med økt inntekt. Hvor viktig økt inntekt er som driver av helseutgiftene er ikke helt klart, men empiriske studier har funnet at en økning i inntekt på 1% fører til at helseutgiftene øker med mellom 0.5-1.5% (*Handbook of health*

economics, 2000). Om helseutgiftene øker med mer enn 1% som følge av en 1% økning i inntekten er helse et luksusgode (se. 2.1.4). I det neste kapittelet skal jeg utdype en annen forklaring på den tette korrelasjonen mellom helseutgifter og BNP per innbygger, nemlig lav produktivitsvekst i helsesektoren; eller Baumols kostnadssyke.

### 3.4 Baumols kostnadssyke

Den tredje av OECDs 5 drivere av helseutgiftene er lav produktivitsvekst i helsesektoren, også kalt Baumols kostnadssyke.

Willam Baumol presentert begrepet kostnadssyke for første gang sammen med Bowen i 1965, og i 1967 presenterte Baumol en modell som illustrerer poenget hans. Denne modellen gjengir jeg i neste kapittel. (Baumol 1967).

Baumols poeng kan oppsummeres som følger: Om man antar at arbeidskraft er en viktig (og nærmest uerstattelig) produksjonsfaktor i produksjonen av helseprodukter og om man videre antar at denne arbeidskraften har lav eller ikke-eksisterende produktivitsvekst, da vil vekst i det generelle lønnsnivået (som følge av produktivitsvekst i andre sektorer) føre til økt pris på helseprodukter. Dette følger fra Baumols «Model for Unbalanced growth» fra 1967.

Om et land ønsker mer eller like mye helsetjenester etter en inntektsøkningen, da må de betale en høyere pris. Det fører til at helseutgiftene stiger. Det finnes ikke en klar definisjon på kostnadssyken, men er mulig definisjon, inspirert av Carsten Colombier (Colombier, 2017) er at:

«Enhetskostnadene i produksjonen av et gode i Baumolsektoren stiger i takt med differansen mellom produktivitsvekst i den progressive sektoren og i Baumolsektoren.»

Colombier (2017) skriver:

*If the demand for services of the nonprogressive industries is rather price inelastic or the government subsidizes stagnant industries, then the wages of these sectors should increase with the labor productivity growth in the progressive sectors, such as manufacturing. As a consequence, unit costs inevitably increase, which is known as Baumol's cost disease (e.g., Baumol, 1993) (Colombier, 2017 s.3)*



Altså at lønnsveksten i økonomien som helhet (som følge av produktivitetsvekst) gir utslag i høyere lønnsutgifter i Baumol sektoren, og dermed høyere priser på produkter produsert av Baumol sektoren. For at kostnadssyken skal føre til høyere utgifter til Baumol- sektoren må etterspørselen være pris uelastisk, og/ eller inntektselastisiteten større enn 1.

For å forstå dette bedre kan det være lurt å se på yrkesgrupper der man vet at produktivitetsveksten har vært lav. «Manifest Tankesmie» bruker lønnsutviklingen til frisører for å illustrere Baumols kostnadssyke. Dette gjør de ved å forklare hvorfor lønnen til frisører er høyere i dag enn den var, og at lønnen til frisører er høyere i rike land enn i fattige land:

*Likevel er det ikke sånn at frisørenes levestandard har stagnert på 1920-nivå, mens fabrikkansatte tjener førti ganger mer. Lønnsutviklingen i de fleste bransjer i Norge følger i hovedsak den generelle produktivitetsutviklingen.*

*Når industriarbeiderne i en bydel øker inntekten som følge av produktivitetsvekst i bransjen sin, kan også den lokale frisøren sette opp prisen og fortsatt holde på kundene. Slik kan sterk produktivitetsvekst i visse næringer løfte hele samfunnets levestandard. (Manifest 2011, s. 25)*

Spørsmålet er da om helsesektoren er en slik sektor. Om de ansatte i helsesektoren har lavere produktivitetsvekst enn gjennomsnittet og om lønnsnivået i helsesektoren følger lønnsnivået i økonomien generelt. Studier av produktivitetsvekst i helsesektoren har ofte observert at dette er tilfellet (at ansatte i helsesektoren har lavere produktivitetsvekst enn ansatte i økonomien generelt). Louis Scheiner & Anna Malinovskaya (Scheiner & Malinovskaya, 2016) har gjennomgått studier av produktivitetsveksten i helsesektoren og finner at estimer på den årlige veksten i produktivitet i helsesektoren i USA for perioden 1990 – 2009 har variert (I forskjellige studier) fra – 3.8% til 1.7%. Alle estimatene er mindre enn produktivitetsveksten til USA sin økonomi som helhet som lå på ca. 2.5%. Altså har produktivitetsveksten til arbeidskraft i helsesektoren vært lav.

En viktig kritikk av disse målene på produktiviteten i helsesektoren er at de ikke tar hensyn nok til forbedringer i kvaliteten til helseproduktet. Nye behandlinger av høyere kvalitet erstatter de gamle. Louis Scheiner & Anna Malinovskaya lister opp to hovedproblemer knyttet til å måle produktivitet i helsesektoren:

*One is in identifying the appropriate good. In the traditional approach, the good is the health care service or good actually purchased: a doctor's appointment, a hospital stay, a prescription. But, as noted by Triplett (2011), these purchases are better viewed as intermediate inputs into the production of what the consumer truly wants – better health. By viewing services in different categories as different goods, rather than as inputs in the production of one good, cost savings arising from substitution of one input for another are not taken into account” – (Scheiner & Malinovskaya, 2016, s. 4)*

(...)

Videre: “The second major problem with measuring the price of health care is that health care is a rapidly evolving industry with changes in treatment and quality over time”.

(Scheiner & Malinovskaya, 2016 s. 7).

Her anses prisendringen som en følge av økt kvalitet. Og om man ikke justerer for kvalitetsendringen, vil man tenke at den høyere prisen reflekterer et fall i produktiviteten i helsesektoren.

Den interessante prisen å se på er derfor den kvalitetsjusterte<sup>3</sup> prisen. Den vil ha økt med mindre enn prisen, og kan til og med ha falt om kvalitetsforbedringen er stor nok.

Om helsesektoren lider av kostnadssyke vil dette være en alternativ forklaring på den tette korrelasjonen mellom helseutgifter og BNP (se 3.3). Videre kan kostnadssyken forklare den observerte forskjellen i inntektselastisitet mellom individer og land (se 3.3). Dette skyldes at økt inntekt for et individ ikke trenger å være korrelert med produktivitsutviklingen i landet, mens økt inntekt for et land nødvendigvis er korrelert med produktivitsutviklingen.

I neste kapittel presenterer jeg studier og argumenter for og imot denne påstanden: At helsesektoren lider av kostnadssyke.

For å oppsummere dette delkapittelet kort og enkelt: Om helsesektoren lider av kostnadssyke fører økt inntekt til at prisen på helsetjenester/produkter stiger. Om vi samtidig ønsker mer

---

<sup>3</sup> Kvalitetsjustert pris er prisen på et produkt etter at man også har justert for kvalitetsendringer. F. eks vil en sammenligning av prisen på biler i 1920 og i 2015, som ikke tar hensyn til kvalitetsforbedringer, undervurdere prisnedgangen på biler fra 1920- 2015.

helsetjenester, fører økt inntekt til at helseutgiftene stiger som andel av inntekten. Altså fører lav produktivitsvekst i helsesektoren kombinert med høy lønnsvekst til at helseutgiftene stiger.

### **3.5 Teknologi som driver av helseutgiftene**

Den fjerde driveren OECD lister opp er teknologisk framgang. Teknologisk framgang som øker kvaliteten på behandlinger og helseprodukter er sett på som kanskje den viktigste årsaken til at helseutgiftene har steget så voldsomt siden 1970 (Newhouse, 2011).

Brigitte Dormont (2008 s. 11) skiller mellom to typer teknologisk framgang i helsesektoren.

1. Ny teknologi fører til at ny behandling erstatter den gamle. Dette gir utslag i lavere priser.
2. Ny teknologi gjør at man kan utvikle behandlingen av eksisterende lidelser, og behandle lidelser som tidligere var vanskelig eller ikke lot seg behandle.

Mens den første effekten, ifølge Dormont, senker kostnadene, er teknologisk framgang som driver av helseutgiftene i stor grad knyttet til utvikling av eksisterende behandlinger. Altså type 2. Samtidig kan mye av produktivitsgevinsten ved kostnadsbesparende teknologier (type 1) bli tatt ut i at flere behandles eller at kvaliteten på behandlingen øker. Om dette skjer kan også kostnadsbesparende teknologier i helsesektoren føre til at helseutgiftene stiger.

Et eksempel på teknologisk framgang som Dormont m. fl (2008) gir er utviklingen av antidepressive medisiner som Prozac. Før disse medisinene ble introdusert på 80-tallet, behandlet man som regel depresjon ved hjelp av psykoterapi. Introduksjonen av disse medisinene førte til at flere som led av depresjon ble behandlet med Prozac og ikke med de gamle metodene som psykolog. Samtidig så man en «boom» i behandlingen av folk med depresjoner ved hjelp av Prozac. Dette kan skyldes «supplier induced demand», altså at produsentene ga leger insentiver til å skrive ut Prozac over en lav sko. Men introduksjonen av disse produktene møtte også en etterspørsel som tidligere ikke hadde blitt tilfredsstillende. Mange studier har vist at halvparten av deprimerte personer i 1980 ikke fikk tilfredsstillende behandling. (Dormont m.fl. 2008 s. 11)

Dette er da et godt eksempel på teknologi som både erstatter gammel behandling, og dermed fører til lavere priser, og et eksempel på en teknologi som utvider eksisterende behandlinger og dermed øker helseutgiftene. Eksempelet ovenfor kan også sees som en prisreduksjon fra uendelig høy til overkommelig for de som nå kunne bli behandlet for depresjon, men som tidligere ikke hadde noe tilbud.

Teknologisk framgang i helsesektoren og økt produktivitet blant arbeiderne i helsesektoren gjør derfor at den kvalitetsjusterte prisen faller. Effekten av produktivitetsvekst i helsesektoren på helseutgiftene kan derfor gå begge veier. På den ene siden fører høyere produktivitet for arbeiderne til at prisen faller, og helseutgiftene går ned, men på den andre siden kan denne lavere prisen føre til at helseutgiftene stiger. Samtidig kan mye av produktivetsforbedringene komme i form av kvalitetsforbedrende endringer som ikke påvirker den nominelle prisen, men som påvirker den kvalitetsjusterte prisen.

Det er verdt å merke seg at økt etterspørsel etter helseprodukter på grunn av teknologisk framgang ikke har noe å gjøre med om helse er et luksusgode eller ikke. Som forklart i 2.1.6 kan teknologisk framgang føre til at den *kvalitetsjusterte* prisen på helsetjenester faller og at man dermed øker helseutgiftene. Om man ikke ser på den kvalitetsjusterte prisen kan man derfor trekke feil konklusjon og si at helse er luksusgode fordi andelen av BNP som brukes på helse øker over tid, når den egentlige årsaken er at den kvalitetsjusterte prisen faller og man derfor etterspør mer helsetjenester.

Når man tenker på teknologisk framgang i helsesektoren som en driver av helseutgiftene tenker man at dette burde manifestert seg i bedre kvalitet på helseprodukter og helsetjenester. Ifølge WHO sin definisjon av helse (se 2.1.1) er helse fravær av sykdom og total psykisk og sosial velvære. I modellene til Grossman (Grossman, 1999) og Hall & Jones (Hall & Jones 2007) er helse definert som kvalitetsjusterte leveår. Utviklingen av nye behandling i helsesektoren som øker kvaliteten på helseproduktene kunne man derfor forvente at gir utslag i høyere forventet levealder, lavere barnedødelighet, lavere rater av mentale lidelser og kortere gjennomsnittlig opphold på sykehus, men når man studerer dataen er det ingen tydelig sammenheng mellom disse proxy-variablene på teknologisk framgang og helseutgiftene.

Med andre ord er teknologisk framgang og kvalitet i helsesektoren noe som er vanskelig å måle og som igjen gjør det utfordrende å sammenligne helseutgifter mellom land, og å stille

spørsmål som «Bruker Norge for mye på helse?». En påstand som f. eks: «USA bruker mer enn alle andre land på helseutgifter samtidig som de har høyere barnedødelighet og lavere forventet levealder enn andre OECD- land, og at USA bør derfor endre helsesystemet sitt og kutte helseutgiftene» bør man tolke med forsiktighet. Dette fordi bedre helse som følge av økte helseutgifter eller ny og bedre teknologi kan komme i flere former enn lavere barnedødelighet og høyere forventet levealder. F. eks kan ventetiden være kortere eller sykdomsforløpet kortere (på grunn av god behandling).

I det foregående kapitlet har jeg brukt begrepet produktivitet, og vi har sett at å måle produktivitet er vanskelig i helsesektoren. Kjartan S. Anthun m.fl (2016) skriver at: «vekst i produktivitet innebærer at det er mulig å øke aktiviteten uten en tilsvarende økning i ressursinnsatsen» (Kjartan Anthun, 2016, s. 6). Om man ser det jeg skrev ovenfor i sammenheng med denne definisjonen er spørsmålet om produktivitetsvekst i helsesektoren fører til en økning i kvalitet og et fall i den kvalitetsjusterte prisen, heller enn et fall i den nominelle prisen.

I dette delkapitlet har vi sett at teknologisk framgang i helsesektoren kan komme i form av kostnadsbesparende teknologier eller i form av ekspanderende teknologier som gjør det mulig å behandle sykdommer på en bedre måte, eller behandle sykdommer som tidligere ikke kunne behandles. Videre har vi sett at teknologisk framgang i helsesektoren er vanskelig å måle og at det ikke er noen rett fram sammenheng mellom teknologisk fremgang og høyere forventet levealder. Alt i alt virker teknologisk fremgang å være en viktig driver av helseutgiftene, men en driver som er vanskelig å kvantifisere.

### **3.6 Institusjoner som driver av helseutgiftene**

Institusjoner og politikk kan ha stor innvirkning på helseutgiftene. Når det offentlige styrer store deler av helsevesenet finnes det mange eksempler på regler som har forsøkt å dempe veksten i helseutgifter. Eksempler på slike regler kan være at leger fungerer som dørvoktere, eller at det offentlige regulerer hvilke behandlinger og nye teknologier de inkluderer i sitt offentlige tilbud. Et annet viktig moment kan være i hvilken grad befolkningen er dekket av en offentlig eller en privat forsikringsordning. Finkelstein (2007) estimerte at høyere dekningsgrad var årsak til ca. 50% av økningen i helseutgifter per innbygger i perioden 1950-1990 i USA.

Når konsumentene ikke må betale for helseprodukter, men får det delvis eller helt dekket av en forsikringsordning fører det til høyere etterspørsel enn om man hadde måttet betale for alt selv. Dette «problemet» finnes det mye litteratur på. Og relasjonen mellom konsument, forsikringsselskap og sykehus pekes av mange, spesielt i USA, ut som en viktig driver av helseutgiftene. Dette kalles også «Moral Hazard».

### 3.7 Oppsummering

I dette kapitlet presenterte jeg og utdypet jeg det som sees på som de viktigste driverne av helseutgiftene. Det er viktig å forstå at mange av disse variablene kan fungere i samspill. F. eks kan demografiske endringer påvirke forskning på teknologi eller institusjoner og dermed påvirke helseutgiftene gjennom denne kanalen. Dette ganske kompliserte samspillet mellom driverne av helseutgiftene gjør det vanskelig å skille effektene fra hverandre. Spesielt fra et empirisk perspektiv er dette en utfordring. Mange studier har tatt for seg helseutgiftene empirisk og den eneste gjennomgående signifikante variabelen er inntekt. Getzen (2017) skrev:

*Fifty years of research and hundreds of studies have confirmed just one consistent predictor of national health expenditures: per capita income. Everything else, even life expectancy and population aging, has become doubtful or faded into insignificance when studies are repeated in different conditions or time periods, or are re-examined with careful accounting for the timing and variable lags of income effects. (Getzen, 2017 s. 7)*

# 4 Lider helsesektoren av kostnadssyke?

I det foregående kapittelet presenterte jeg det litteraturen peker på som de viktigste driverne, inkludert lav produktivitsvekst i helsesektoren (Baumols kostnadssyke). I dette kapittelet ønsker jeg se nærmere på dette spørsmålet; Lider helsesektoren av kostnadssyke? For å gjøre dette starter jeg med å presentere modellen til Baumol (fra 1967), samt argumenter fra Baumol for at helsesektoren lider av kostnadssyke. Som motargumenter referer jeg til noen artikler av bla. Newhouse som mener produktivitsveksten i helsesektoren ikke er lav, men at økte priser på helseprodukter reflekterer høyere kvalitet på helseproduktet. Til slutt referer jeg kort til noen artikler som har forsøkt å «bevise» at helsesektoren lider av kostnadssyken, samt noen studier som kan kaste lys over hvor vidt dette er tilfelle..

## 4.1 Baumol vs. Newhouse

### 4.1.1 Baumol (1967, 1993)

Jeg skal her gi en kort gjengivelse av Baumols modell fra 1967, som gir en forklaring på hvorfor helseutgiftene stiger, og også hvorfor de stiger som andel av BNP.

#### Modellen:

Sitatene og modellen er fra Baumol 1967.

$Y_{1t}$  er produksjon av det ikke- progressive godet i periode  $t$ .  $L_{1t}$  er arbeidere ansatt i sektor 1 i periode  $t$ .

$Y_{2t}$  er produksjonen av det progressive godet i periode  $t$ .  $L_{2t}$  er arbeidere ansatt i sektor 2 i periode  $t$ .  $e^{rt}$  er veksten i produktiviteten i sektor 2 i periode 2.

$$(1) \quad Y_{1t} = aL_{1t}$$

$$(2) \quad Y_{2t} = bL_{2t}e^{rt}$$

Baumol antar at den nominelle lønnen er bestemt av produktiviteten i sektor 2 (arbeidere er betalt sitt marginale produkt) er lik i begge og er bestemt av (3)

$$(3) \quad W_t = We^{rt}. \quad (W = \text{some constant})$$

Ut fra dette kan man utlede en rekke egenskaper. Resultat (1):

The cost per unit of output in sector 1,  $C_1$ , will rise without limit while  $C_2$ , the unit cost of sector 2, will remain constant» (Baumol 1967, s. 418). Bevis:

$$C_1 = W_t L_{1t} / Y_{1t} = W e^{rt} L_{1t} / a L_{1t} = W e^{rt} / a$$

$$C_2 = W_t L_{2t} / Y_{2t} = W e^{rt} L_{2t} / b L_{2t} e^{rt} = W / b.$$

Når dette er tilfellet vil man forvente at output i sektor 1 vill synke, og til slutt forsvinne. Dette er essensen i neste resultat: Resultat (2):

*”In the model of unbalanced productivity there is a tendency for the outputs of the ‘nonprogressive’ sector whose demand are not highly inelastic to decline and perhaps ultimately, to vanish.” (Baumol 1967, s. 418)*

Om man derimot ønsket å konsumere en fast forhold av de to godene, uavhengig av de relative kostnadene, finner vi:

$$(b/a) Y_1 / Y_2 = L_1 / L_2 e^{rt} = K.$$

Om vi videre antar at  $L = L_1 + L_2$  er totalt tilbud av arbeidskraft følger det at:

$$(4) \quad L_1 = (L - L_1) K e^{rt} \quad \text{or} \quad L_1 = L K e^{rt} / (1 + K e^{rt})$$

Og

$$(5) \quad L_2 = L - L_1 = L / (1 + K e^{rt}).$$

Vi ser av ligning (4) og (5) at når  $t$  går mot uendelig, vil  $L_1$  gå mot  $L$ , og  $L_2$  vil gå mot null. Dette gir oss følgende resultat: Resultat (3):

*In the unbalanced productivity model, if the ratio of the outputs of the two sectors is held constant, more and more of the total labor force must be transferred to the non-progressive sector and the amount of labor in the other sector will tend to approach zero. (Baumol 1967, s 419)*

Til sist ser han hva som skjer med vekstraten til økonomien når output- ratioen mellom de to sektorene ikke tillates å endres. Jeg inkluderer ikke algebraen for dette, men hopper rett til Resultat 4:

*An attempt to achieve balanced growth in world of unbalanced productivity must lead to a declining rate of growth relative to the rate of growth of the labor force. In particular, if*



*productivity in one sector and the total labor force remain constant the growth rate of the economy will asymptotically approach zero. (Baumol 1967, s. 419)*

Det er Resultat (3) som er mest relevant for helsesektoren. Om (dette er langt fra sikkert) helsesektoren er arbeidsintensiv, og med lavere produktivitetsvekst enn økonomien generelt, og vi samtidig ønsker et fastsatt forhold mellom konsumet av helsegoder og konsumet av andre goder, vil helseutgiftene stige over tid, og helseutgiftene som andel av BNP vil også stige på grunn av at flere og flere arbeidere vil bli ansatt i helsesektoren. Dette er en svært forenklet modell, men den gir likevel forståelse om hvorfor prisen på arbeidsintensive produkter med lav produktivitetsvekst som helseprodukter og utdanning stiger over tid (se eksempelet for frisører i 3.4) og av hvorfor dette kan trekke i retning av at disse sektorene utgjør en gradvis økende andel av BNP.

Om hvorfor helsesektoren er preget av kostnadssyken skriver Baumol (1993) at produksjonen av helseprodukter, i motsetning til andre sektorer som industri, ikke kan effektiviseres på samme måte fordi det at leger og sykepleiere bruker tid på pasienter er essensielt i produksjonen av helseprodukter. Om dette skriver han også at i produksjonen av helseprodukter er kvalitet tett korrelert med tiden og ressursene menneskelige arbeidere bruker på pasienten. Det er med andre ord vanskelig å effektivisere omsorg. Baumol (1993) skriver:

*There are at least two reasons why rapid and persistent productivity growth has eluded in the stagnant services. First, some of them entails production processes that are inconsistent with standardization. Before one can undertake to cure a patient or to repair a broken piece of machinery it is necessary to determine case by case, just what is wrong, and then treatment must be tailored to the individual case. The manufacture of thousands of identical automobiles can be carried out on an assembly line and much of the work done by industrial robots, but the repair of a car just hauled to garage from the site of an accident cannot be entrusted to an automated process. A second reason why it has been difficult to reduce the labor content of these services is the fact that in many of them quality is, or at least believed to be, inescapably correlated with the amount of human labor devoted to their production. Teachers who cut down the time they spend on their classes or who increase class size, doctors who speed up the examination of their patients, or a police force that spends less time on the beat are all held to be shortchanging those whom they serve. – Baumol (1993, s 20)*

I artikkelen fra 1993 inkluderer han en hypotetisk graf der han predikerer størrelsen på helsesektoren 50 år fram i tid i USA basert på historisk produktivitetsvekst. Basert på

historisk produktivitetsvekst predikerer han at helsesektoren vil utgjøre 35% av BNP i USA i 2040, og at utdanning vil utgjøre 29%.

#### **4.1.2 Newhouse (1977, 1992, 2009, 2011)**

Joseph Newhouse har i en rekke artikler studert helseutgiftene empirisk og i alle disse artiklene argumenterer han for at kostnadssyken spiller en mindre rolle i å forklare veksten i helseutgiftene. Han mener at produktivitetsveksten i helsesektoren ikke er mye lavere enn i økonomien generelt og at høyere helseutgifter reflekterer økt kvalitet og at flere behandles. Newhouse (1992) skrev i relasjon til Baumols kostnadssyke:

*If productivity gains are lower for services like medical care than in the rest of the economy, then relative medical prices would rise over time; because demand is inelastic expenditures would also rise (Baumol, 1988). The magnitude of productivity gains in medical care is an exceedingly difficult question because of the difficulty in measuring the product. Perhaps zero productivity growth is appropriate for long- term care and home health care. These sectors, however represents only about 10 percent of the entire medical care sector. In the light of the technological change discussed in the next section, I think the assumption of no productivity gain for acute medical care services is implausible; indeed, a true productivity measure might even go up at or in excess of economy-wide rates. For example, the treatment of heart attacks has certainly changed more than haircuts or the performance of Mozart string quartets, standard examples of services whose productivity has scarcely changed. Thus, it is not clear that much of the expenditure increase should be assigned to this factor. (Newhouse, 1992, s9)*

Han hevder altså igjen at veksten i helseutgiftene er knyttet til kvalitetsforbedringer, men kvalitetsforbedringer som er vanskelig å måle. Altså er det, ifølge Newhouse, et fall i den kvalitetsjusterte prisen (se 3.5) som i hovedsak er årsaken til veksten i helseutgiftene. Han viser til et eksempel med kostnaden ved være en natt på sykehus og påpeker at kostnadsøkningen ikke skyldes flere pasienter, eller at man er lenger på sykehuset, men at kostnadsøkningen skyldes prisøkningen for å være en natt på sykehus. Den har steget med 400% (by a factor of 4) fra 1965 til 1986, og skyldes at behandlingen som gis på sykehuset er bedre. Baumol på sin side vil hevde en stor del av prisøkningen skyldes høyere lønn til leger og sykepleiere som følge av produktivitetsvekst i økonomien generelt.

I en en artikkel i 2009 (Smith m.fl. 2009) der J. P Newhouse er medforfatter angriper de problemet på samme måte som Newhouse gjorde i 1992, dvs. ved å liste opp mulige

forklaringsvariabler og estimere deres effekt for så å knytte det uforklarte til teknologisk endring. Dette kalles «The residual approach» og er en mye benyttet måte å estimere teknologisk fremgang i helsesektoren empirisk. Jeg utdyper denne metoden i kapittel 6. De relevante forklaringene for økte helseutgifter på langt sikt mener de er økt relativt pris på helseprodukter, (medical price inflation), forsikringsdekning (insurance coverage) og inntektseffekt (income effect). De konkluderer:

*Real per capita health spending grew roughly by a factor of 9 during 1960–2007—an annual growth rate of 4.8 percent. Spending on new medical technologies accounted for 27–48 percent of this amount. Income accounted for a roughly similar amount—another 29–43 percent. Economic theory suggests that these two forces reinforced each other (Exhibit 1 ff). Increases in unit price accounted for 5–19 percent of the increase in health spending, depending on how productivity changed in medical care. (Smith m.fl. 2009, s 1281)*

Om innteksteffekten skriver de:

*Income growth will continue to drive a rising health share of GDP in decades to come, as spending on new medical technologies continues to increase more rapidly than incomes. Ultimately, this effect must diminish as the opportunity cost of additional growth in health spending rises—exacting a growing trade-off in the forgone consumption of all other goods and services. (Newhouse m.fl. 2009, s.1283)*

Altså at høyere inntekt fører til høyere helseutgifter fordi man tar i bruk ny teknologi. Newhouse deler fortsatt ikke fullt og helt Baumol sin mening om at helseutgifter lider av kostnadssyke selv om 5-19% er vesentlig. I Newhouses artikkel i 1977 ble ikke Baumol nevnt ved navn. I 1992 ble det referert til Baumol og i 2009 ble det referert til «William Baumols well known cost disease». Utviklingen kan stå som en illustrasjon på at Baumols kostnadssyke har tatt mer og mer plass i debatten.

Også i 2011 (Handbook of Health Economics, 2011) der Newhouse skal forklare årsakene til vekst i helseutgiftene i et innledende kapittel, gir han svært lite plass til kostnadssyken og referer nærmest utelukkende til studier som finner at teknologisk fremgang er den viktigste driveren av helseutgiftene, og at veksten i lønnsnivået i helsesektoren reflekterer høyere kvalitet. En av studiene han referer til, og som argumenterer for lønnsforskjellen for helseansatte mellom USA, Australia og Canada skyldes kvalitetsforskjeller skal jeg gjengi i det neste delkapittelet: Frogner 2010.

## 4.2 Studier av lønnskostnadene i helsesektoren

Mens vi i det foregående delkapittelet så at det er et omdiskutert spørsmål hvor vidt helsesektoren lider av kostnadssyke skal jeg i dette kapittelet presentere noen studier som kan kaste ytterligere lys over dette spørsmålet.

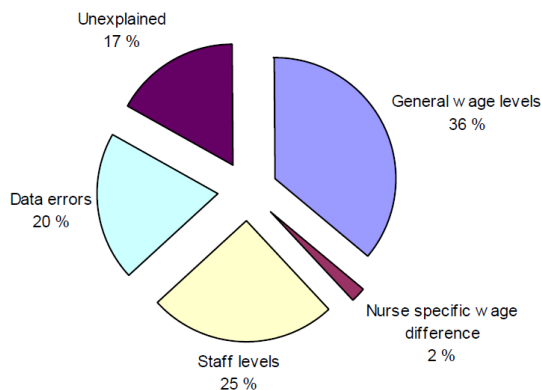
### 4.2.1 Melberg (2009), Frogner (2010), Menon Economics (2017)

I 2009 forsøkte Hans Olav Melberg å forklare forskjellen mellom helseutgifter i Norge og Finland. Utgangspunktet for artikkelen er at Norge bruker dobbelt så mye penger på helse (per innbygger) som Finland. Samtidig gjør faktisk Finland det bedre på statistikker som forventet levealder og barnedødelighet. Ved en smart og enkel sammenligning estimerer han effekten av høyere lønn i Norge på helseutgiftene (han estimerer norske helseutgifter dersom vi hadde hatt finsk lønnsnivå på sykepleiere og leger). På like enkle måter estimerer han effekten av dataproblemer og antall ansatte i helsesektoren (basert på tallene hans har Norge flere sykepleiere og leger). Han finner at lønnskostnader forklarer opp mot 36%, dataproblemer 20% og antall ansatte 25%. Dette summerer seg til 83% av forskjellen. Han stiller også spørsmålet om lønnsforskjellene mellom sykepleiere i Finland og Norge skyldes det generelle lønnsnivået eller «grådige» sykepleiere i Norge. Han skriver:

*In Norway the average nurse salary was 120% of an average production worker, while in Finland it was 117%. Giving Norwegian nurses the same relative wage as their Finnish colleagues (the same percentage of a production worker salary as in Finland) would then reduce Norwegian health spending per capita by only 1% as compared to 38% when we used absolute Finnish wages. (Melberg, 2009 s. 12)*

Sektordiagrammet under er hentet fra Melberg sin artikkel:

Figur 4.1: Melberg: Sammenligning av Norge og Finland



At lønnsforskjeller ifølge Melbergs beregninger forklarer så mye som 36% underbygger Baumols hypotese om at lønnsvekst i økonomien generelt fører til høyere pris på helseprodukter (på grunn av høyere lønninger til leger og sykepleiere). En annen forklaring, kunne vært at sykepleierne og legene i Norge er mer produktive enn i Finland (Frogner 2010). At Norge som er et rikere land også har flere ansatte i helsesektoren tyder på at vi i Norge ønsker mer og bedre helse enn i Finland (fordi vi er rikere). Dette er også konsistent med Baumol sin modell som predikerer at rike land vil ansette en større del av arbeidsstyrken sin i helsesektoren. Residualet på 17% kan ha årsak i kvalitetsforskjeller eller ha institusjonelle årsaker.

En annen studie som også finner at vekst i det generelle lønnsnivået er en viktig årsak til veksten i helseutgiften ble gjort av Menon Economics (2017).

Med utgangspunkt i at Norge ligger langt over OECD- gjennomsnittet i helseutgifter per innbygger, og med utgangspunkt i at de offentlige bevilgningene til spesialhelsetjenesten i inflasjonsjusterte kroner er nesten 60% høyere i 2015 enn de var i 2005 stiller det store (og debatterte) spørsmålet: «Bruker Norge for mye på helse?». De konkluderer med at kostnadsvekst på innsatsfaktorene i helsesektoren er årsak til veksten og at dette skyldes lav produktivitsvekst for arbeiderne i helsesektoren. Rapporten gir sterk støtte til påstanden om at økte relative priser og Baumol sin kostnadssyke er årsak i bevilgningsveksten (helseutgiftene) knyttet til spesialhelsetjenesten i Norge i perioden 2005- 2015.

Deres løsning på problemet med stigende helseutgifter er for øvrig å trappe opp investeringer i produktivitsfremmende løsninger for å redusere bemanningsbehovet i

spesialhelsetjenesten. Dette vil kunne fungere i den grad kapital kan erstatte menneskelig arbeidskraft i spesialhelsetjenesten, noe som Baumol (1993) argumenterer for at kun er mulig til en viss grad (se sitatet til Baumol i 4.1.4).

Et annet bidrag og som vil forklare årsaken til lønnsutviklingen i helsesektoren med produktivitetsvekst i helsesektoren, og som gir en annen forklaring på årsaken til lønnsforskjellen mellom Norge og Finland finner vi hos Bianca Frogner. Ved å bruke en modell for menneskelig kapital viser Frogner at en årsak til høyere helseutgifter i noen land enn andre er mer menneskelig kapital (flere år med skole, og flinkere leger og sykepleiere) (Frogner 2010). Altså er en årsak til den høyere lønnen til ansatte i helsesektoren i rikere land, ifølge Frogner, at disse ansatte har mer utdanning og dermed produserer mer per time enn ansatte i helsesektoren i fattigere land. Hun skriver:

*The wage rate per healthcare employee (accounting for fringe and taxes) in Australia is 64% of that in the US and in Canada it is 53% of that in the US. The difference in healthcare wage rates between the US and Canada and Australia is attributable to US healthcare employees having approximately 2 years more education and a higher rate of return for education. – Bianca Frogner, 2011, The Missing Technology, An international comparison of Human capital investment in health care. (Frogner, 2019 s. 8)*

Dette er et argument for at høyere helseutgifter innebærer høyere kvalitet og at flere behandles, men personlig vet jeg ikke helt om jeg kjøper argumentasjonen. Er det produktivetsforskjeller som forklarer lønnsforskjellen mellom sykepleiere i Norge og Finland? Jeg er ikke helt overbevist.

## 4.3 Direkte tester av kostnadssyken som forklaring på økte helseutgifter

### 4.3.1 Hartwig (2008), Colombier (2017), Pomp & Vujic (2008), Akinwande m. fl (2016)

I et forsøk på å måle Baumol effekten i helsesektoren setter J. Hartwig opp en empirisk modell. Han unngår med vilje å bruke de omdiskuterte indeksene for produktivitet i helsesektoren (se 3.4). I stedet utleder han fra Baumol sin modell i 1967, at om helsesektoren lider av kostnadssyke vil vekst i lønninger (i økonomien som helhet) minus produktivitsvekst (i økonomien som helhet) ha en signifikant positiv effekt på helseutgiftene. Han kaller denne nye variabelen (wage growth in excess of productivity growth) for «Baumol-variabelen». (Hartwig, 2008). Om helsesektoren er den eneste sektoren som lider av kostnadssyke vil effekten av vekst i denne variabelen føre til en tilsvarende økning i helseutgiftene. Logikken er at lønnsvekst i helsesektoren følger lønnsveksten i økonomien generelt mens produktivitsvekst bestemmes av produktivitsveksten i økonomien generelt og i helsesektoren. Altså vil den nominelle lønnsveksten være høyere enn produktivitsveksten. I konklusjonen skriver Hartwig:

*(...) with a regression model that is specified in growth rates using pooled cross-section and time-series data from 19 OECD countries. The 'Baumol variable' – the difference between wage and productivity growth – is found to contribute significantly to the explanation of HCE growth. This finding is robust to the inclusion of GDP growth as additional explanatory variable as well as to varying the estimation period and the sample of countries. Even the hypothesis that the coefficient for the 'Baumol variable' is equal to one – which follows from Baumol's theory – cannot be rejected. Overall, it seems that Baumol's model of 'unbalanced growth' can lay a theoretical foundation for the research into the determinants of health care expenditure, thus lending support to health economists like, for instance, Mark Pauly who have since long stressed the role of labor prices in driving health care expenditure. (Hartwig, 2008, s620)*

Altså finner Hartwig støtte for at helsesektoren lider av kostnadssyke. Colombier (2017) viste at Hartwig sin «Baumol- variabel» må veies for andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren siden helsesektoren sannsynligvis ikke er den eneste sektoren med lavere produktivitsvekst enn økonomien generelt. Han kaller denne nye variabelen for «The

Adjusted Baumol variable». Han finner at kostnadssyken bidrar til mellom 0.15-0.40 prosentpoeng av veksten i helseutgifter i OECD-landene (Colombier, 2017 s.2)

Andre tester av hvorvidt helsesektoren lider av kostnadssyke inkluderer Pomp & Vujic (2008) som i sin artikkel stiller to spørsmål: 1. Hvor stor er Baumol-effekten i helsevesenet? 2. Hva kan forventede teknologiske endringer si oss om kostnadsreduksjoner? For å teste dette kjører de en regresjon med både arbeidsproduktivitet (her definert som «GDP per hour worked») på helseutgiftene og de kontrollerer for BNP ved å inkludere denne i regresjonene. De finner at økt produktivitet øker helseutgiftene selv når de kontrollerer for BNP. En økning i produktivitet på 1% fører til en 0.5% økning i helseutgiftene.

Et problem i denne regresjonsmodellen, og som de ikke har fokus på i det hele tatt, er den svært høye korrelasjonen mellom BNP og BNP per hour worked (0.85). Dette gjør de estimerte koeffisientene usikre.

Atanda Akinwande m. fl (2016) forsøker å teste prediksjonen til Baumol sin modell fra 1967 (se 4.1.1) og utleder to prediksjoner fra denne: 1. Andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren må stige med produktivetsvekst i andre sektorer. 2. Prisindeksen på helsesektoren stiger relativt til prisindeksen på andre goder når det er produktivetsvekst i andre sektorer. (Akinwande m.fl., 2016) Også disse definerer produktivitet som BNP per arbeidet time. De estimerer effekten av produktivetsvekst på arbeidsstyrken og på de relative prisene med en empirisk modell som inkluderer en rekke kontrollvariabler. De finner ikke empirisk støtte for disse prediksjonene.

For å oppsummere det foregående delkapittelet har vi sett at noen studier (Melberg (2009), Menon Ecomics (2017)) har gitt støtte til hypotesen om lavere produktivetsvekst i helsesektoren og at helsesektoren derfor kan lide av kostnadssyke. Frogner (2010) på den andre siden argumenterer for at høyere lønninger til de ansatte i helsesektoren har årsak i høyere produktivitet. Videre har jeg presentert noen studier som har forsøkt å måle Baumol effekten i helsesektoren (Hartwig (2008), Colombier (2012), Akinwande m. fl (2016), Pomp & Vujic (2008))



# 5 Beskrivende data

## 5.1.1 Om mine data

I dette kapittelet forklarer jeg dataen jeg har brukt til å estimere de empiriske modellene. Jeg presenterer dataen jeg bruker, hvor den er hentet fra, og en oppsummeringsstatistikk.

All data er hentet fra OECD (OECD Health Statistics 2017) og består av alle tilgjengelige observasjoner for alle OECD-land i perioden 1970-2015. For noen av verdiene til «helseutgifter» har OECD indikert en «Break<sup>4</sup>» i datasettet (Dette utgjør 54 observasjoner). Dette innebærer at det er gjort en metodeendring i året og landet denne observasjonen er gitt. Slike metodeendringer gir ofte store positive eller negative utslag på veksten i helseutgiftene fordi et land inkluderer nye tjenester eller endrer definisjonen av hva som er helseutgifter. Disse observasjonene setter jeg som «mangler» når jeg estimerer modellene mine. Med unntak av dette er alle tilgjengelige observasjoner inkludert i modellene, med mindre annet er spesifisert. I motsetning til å studere nivået til helseutgiftene studerer jeg vekstraten. Grunnen til dette er blant annet usikkerhet til hvor vidt den avhengige variabelen (Helseutgifter per innbygger) og den viktigste forklaringsvariabelen BNP per innbygger (se. 3.7) er ikke-stasjonære. Forskjeller på å studere vekstraten og nivået utdypes i innledningen til kapittel 6, men i første omgang er det verdt å merke seg at jeg har estimert vekstraten ved å bruke at:

$$\text{Vekstraten til } X \approx (\log(X_{i,t}) - \log(X_{i,t-1})) * 100$$

Dette betyr at jeg estimerer vekstraten til f. eks BNP i land i for år t som:

$$\text{Vekstraten til } BNP_{i,t} \approx (\log(BNP_{i,t}) - \log(BNP_{i,t-1})) * 100$$

---

<sup>4</sup> “Breaks in statistical time series occur when there is a change in the standards for defining and observing a variable over time. Such changes may be the result of a single change or the combination of multiple changes at any one point in time of observation of the variable” (OECD, 2004, <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6156>)

Under følger en oppsummeringsstatistikk for alle variablene (vekstratene) jeg bruker i modellene i kapittel 6.

Figur 5.1 Oppsummeringsstatistikk

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
hce	overall	10.1563	12.81022	-15.10272	176.572	N = 1153
	between		6.483067	3.26608	33.64477	n = 35
	within		11.03163	-23.48847	156.3695	T-bar = 32.9429
BNP	overall	9.64213	12.2726	-24.08018	157.4977	N = 1403
	between		6.566938	3.366867	34.07482	n = 35
	within		10.3836	-25.37053	140.0331	T-bar = 40.0857
o65	overall	1.19875	1.438585	-4.445171	21.57085	N = 1543
	between		.6046052	.2696911	3.151207	n = 35
	within		1.30835	-5.127322	21.41794	T-bar = 44.0857
BD	overall	-3.42049	11.28355	-86.02012	90.67213	N = 1351
	between		1.910162	-12.90313	-.3996904	n = 35
	within		11.22298	-85.4709	89.65747	T-bar = 38.6
W	overall	5.917579	6.042207	-10.94	52.96	N = 1012
	between		3.495187	1.391	19.96941	n = 34
	within		5.236175	-15.43092	38.90816	T-bar = 29.7647
BNPh	overall	8.466526	10.32232	-7.751608	157.1437	N = 1299
	between		5.400475	2.971858	31.38547	n = 35
	within		9.054213	-22.91894	143.9873	T-bar = 37.1143
EMP	overall	1.572871	3.270003	-15.20433	18.40744	N = 677
	between		1.845121	-.5492592	8.697139	n = 35
	within		2.94577	-14.31296	19.29881	T-bar = 19.3429

Vi ser at det er stor variasjon i antallet tilgjengelige observasjoner. Fra 677 observasjoner av EMP til 1543 observasjoner av o65.

Forklaring av variablene i figur 5.1:

Navn:	Forklaring:	Kilde:
hce	Vekstraten til helseutgifter (i nasjonal valuta, "current prices")	OECD
BNP	Vekstraten til BNP per innbygger (i nasjonal valuta, "current prices")	OECD
o65	Vekstraten til andelen av befolkningen over 65 år	OECD
BD	Vekstraten til andelen av 1000 fødte barn som dør	OECD
W	Vekstraten til «labor compensation per hour» (i nasjonal valuta, "current prices")	OECD
BNPh	BNP per arbeidet time (i nasjonal valuta, "current prices")	OECD
EMP	Vekstraten til andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren	OECD

## 6 Metode

I dette kapitlet gir en kort forståelse av forskjellen mellom å studere veksten og nivået til helseutgiftene. Jeg diskuterer så valg av metode for å måle driverne av helseutgiftene, og noen utfordringer og svakheter ved denne metoden.

### 6.1.1 Forskjellen på å studere vekstraten og nivået til helseutgiftene

I stedet for å studere nivået til helseutgiftene, studere jeg veksten til helseutgiftene. Det finnes noen forskjeller mellom dette, da variabler som fører til et høyt nivå på helseutgiftene (f. eks antallet sykepleiere) ikke nødvendigvis fører til en høy vekst (Barros 1998). Newhouse (2011) skriver om å studere veksten til helseutgiftene:

*Given that an equilibrium spending level exists, spending growth requires some variable to change. A one-time change in such a variable (or a one-time policy intervention) will generate a new equilibrium spending level, though the length of the transition period will depend on switching costs and information lags. After the new equilibrium is established, spending growth will cease. (Newhouse, 2011, s. 1)*

Altså er det disse variablene som fører til en ny likevekt og som fører til at helseutgiftene stiger fra dagens nivå som vi ønsker å finne. Hva er det så som gjør at helseutgiftene vokser fra et år til et annet? Og hvorfor har helseutgiftene vokst nesten kontinuerlig for alle OECD-land? Driverne bak veksten i helseutgiftene presenterte jeg i kapittel 3, og i dette kapitlet ønsker jeg å sette opp noen modeller basert på disse driverne, og som kan forklare hvorfor vekstraten til helseutgiftene varierer fra år til år.

### 6.1.2 Problemer med å måle driverne

Av OECD sine 5 drivere er det bare 3 som er enkle å finne data på. BNP per innbygger fanger opp både inntektseffekten og Baumol sin kostnadssyke, mens demografiske endringer kan man estimere ved å inkludere variabler som andelen over 65 år, eller andelen over 80 år. To variabler er da vanskelig å måle, nemlig teknologisk framgang og institusjonelle endringer (Newhouse, 2011 s. 16). Endringer i kvaliteten på helseproduktet (på grunn av teknologisk framgang) kan være korrelert både med inntektseffekten og med den demografiske effekten. Institusjonelle endringer som påvirker helseutgiften kan også være korrelert med både den

demografiske effekten og inntektseffekten. Uten et mål på institusjonelle endringer og teknologiske endringer er det derfor en stor fare for at modellen min lider av «omitted variabel bias». Dette vil gjøre de estimerte koeffisientene på de forklaringsvariablene feil. For å redusere dette problemet kan jeg inkludere land- spesifikke effekter (fanger opp karaktertrekk ved et land som ikke endrer seg over tid) for å fange opp institusjonelle forskjeller, og tidsspesifikke dummy-variabler (fanger opp karaktertrekk ved et år som påvirker alle land) for å ta hensyn til teknologisk framgang.

I den grad disse dummyvariablene ikke klarer å fange opp institusjonell og teknologisk variasjon og i den grad disse er korrelert med både helseutgiftene og én eller flere av forklaringsvariablene vil modellen lide av «omitted variable bias». Institusjoner og preferanser endrer seg over tid og vil ikke bli fanget opp av de landspesifikke dummyvariablene. Teknologisk framgang i helsesektoren som fører til at helseutgiftene stiger vil ikke nødvendigvis føre til samme effekt på veksten til helseutgiftene i alle land, og teknologisk fremgang vil dermed ikke bli fanget opp av tidsdummyene. Videre vil bedre teknologisk standard i helsesektoren (og som fører til at helseutgiftene stiger) kunne være korrelert med både andelen over 65 år, inntektsvekst og institusjoner.

Problemet med «omitted variable bias» gjør at vi må tolke koeffisientene med omhu, og spesielt gjelder dette effekten av aldring på helseutgiftene som kan fungere i samspill med både institusjoner og teknologisk framgang. Så lenge man ikke har noe godt mål på teknologisk framgang i helsesektoren har jeg i noen modeller inkludert BD (barneødlighet) som en proxy- variabel på teknologisk framgang (se 3.5) og i andre modeller blir teknologisk framgang fanget opp av det positive konstantleddet og de år-spesifikke dummyvariablene. Metoden min ligner den som er brukt i tidligere empiriske studier av helseutgiftene (Newhouse, 2011, Barros, 1998), og kalles «The Residual Method». Der inkluderer man de forklaringsvariablene man mener har effekt på helseutgiftene, og så tillegger man det gjenværende (residualet) til teknologisk fremgang:

*The residual method recognizes that continually changing variables are needed to generate steady-state spending growth. They measure important variables that continually change and relate those variables to spending growth. Specifically they measure time-varying factors such as general inflation, population aging, the spread of insurance, and rising income. The residual method studies generally attribute the rest of spending growth to technology. (Newhouse, 2011, s.18)*

Det er denne metoden jeg bruker i den følgende analysen, men så lenge man ikke har noe godt mål på teknologisk fremgang i helsesektoren eller noe mål på institusjonelle sjokk (i denne oppgaven) må de estimerte koeffisientene tolkes med forsiktighet når det gjelder den kausale effekten på veksten til helseutgiftene. Foruten tolkningen av koeffisienten til den demografiske variabelen min skulle dette likevel ikke ha store implikasjoner på analysen og konklusjonene jeg trekker.

### 6.1.3 Barros (1998)

For å gi et eksempel på hvordan empiriske studier har studert veksten i helseutgiftene inkluderer jeg en artikkel av Pedrita Barro (1998). Denne modellen kan fungere som en referanse også til min egen modell.

Pedrita Barros (1998) studerer vekstraten til helseutgiftene for et utvalg OECD- land. Dette er en empirisk oppgave der han har fokus på det empiriske framfor det teoretiske grunnlaget. Han studerer veksten i helseutgifter for et utvalg OECD land.

Om å studere veksten i stedet for de absolutte tallene skriver Barros:

*On theoretical grounds, the analysis of expenditure level differences explains what factors characterize less costly health care systems at a certain point in time, while analysis of growth rates indicates which systems favor a greater growth of health spending (even if the system converges to a lower steady state value than others). (Barros 1998, s. 533)*

Han observerer også store forskjeller i andelen forskjellige land bruker på helseutgifter, og stiller to retoriske spørsmål rundt dette:

*What causes this dispersion across countries (GDP level, characteristics of health systems, etc.)? The existing literature has mainly addressed this issue. Second, what lies behind the upward trend in health care expenditure and what are the best arrangements to act upon it? This question has seldom been analyzed and motivates the present paper. (Barros, 1998 s.534)*

For å unngå at store kort-tids variasjoner får for stor effekt, bruker han gjennomsnittlig vekst per tiår i stedet for årlig vekst. 1960-1969, 1970-1979 og 1980-1989. (I appendiksen inkluderer han modellen for årlig vekst og da er  $R^2$  kun 0.17)

Dette begrunner han med at han er interessert i de store trendene.

Han konkluderer at de som brukte mye i 1960 hadde lavere vekst (konvergens) og at veksten i 1980-1990 var lavere enn gjennomsnittlig vekst. Vekst i BNP per innbygger har en signifikant effekt på helseutgifter med en koeffisient på 0.62- 0.92 (Altså fører en økning i BNP per innbygger på 1% til at helseutgiftene stiger med 0.62% - 0.92%).

Ingen av de andre forklaringsvariablene viser seg å ha effekt, noe som gjør veksten i helseutgifter til noe man fortsatt ikke vet årsakene til, derav navnet «The Black Box of Health Expenditure Determinants».

Han konkluderer:

*Finding the determinants of expenditure growth should, therefore, receive more attention from researchers and politicians, as it proved to be no easy matter and do not constitute straightforward extensions of studies on the cross- country variation in the level of health care expenditures. (Barros, 1998 s.540)*

Han gjør følgende tester av den empiriske modellen:

1) Ramsey- RESET- test. Viser at det er et klart problem knyttet til feilspesifisering og som konsekvens kvadrerer han en av forklaringsvariablene (Variabelen som reflekterer initialverdien)

3) Tester «exogeneity of GDP growth» for å vite om kausaliteten går fra vekst i BNP per innbygger til vekst i helseutgiftene eller om kausaliteten går andre veien. Han kan ikke avvise nullhypotesen om at kausaliteten går fra vekst i BNP per innbygger til vekt i helseutgiftene per innbygger.

3) Han tester om feilledet er normalfordelt og konkluderer med at feilledet er normalfordelt

# 7 Mine modeller

I dette kapittelet presenterer jeg først en referansemodell basert på et utvalg variabler. Jeg diagnostiserer så denne modellen med tanke på forutsetningen for at OLS skal være den beste måten å estimere koeffisientene og gjør noen justeringer på denne referansemodellen for å ta hensyn til disse forutsetningene. Jeg gjør dette ganske grundig for denne modellen, mens jeg for de andre modellene ikke forklarer diagnostiseringen jeg har gjort like grundig. Denne referansemodellen (og resultatene av regresjonen) ligner de fra tidligere empiriske studier av helseutgiftene.

I delkapittel 7.3 presenterer jeg modell 2.0 som bygger på modell 1, men hvor jeg inkluderer en ny variabel som approksimerer effekten av vekst i det generelle lønnsnivået på veksten til helseutgiftene. Jeg følger så opp med å teste robustheten til denne modellen ved å endre spesifiseringene noe (Dette gjør jeg i modell 2.1 og 2.2). Modell 2.0 gir støtte til Baumol sin hypotese om at helsesektoren lider av kostnadssyke.

I modell 3.0 tester jeg en direkte prediksjon av Baumol sin modell i 4.1.1 empirisk (og finner ikke støtte for denne prediksjonen) og diskuterer resultatet. Og i modell 3.1 inkluderer jeg noen lagede verdier av BNP.

## 7.1.1 Modell 1.1

Jeg starter med å lage en referansemodell basert på OECD sine 5 drivere.

I denne modellen er  $Y_{i,t}$  vekstraten til helseutgiftene i land  $i$ , i nasjonal valuta, for år  $t$ .  $X_{i,t}$  er en vektor av forklaringsvariabler.  $\theta_i$  og  $\theta_t$  er «dummy- variabler» med unike skjæringspunkt for henholdsvis hvert land og hvert år.

Vektoren av forklaringsvariabler inneholder de fire størrelsene:  $BNP_{i,t}$  og  $O65_{i,t}$  og  $BD_{i,t}$  og  $o65_{i,t} \times BNP_{i,t}$

$BNP_{i,t}$  er vekstraten til BNP per innbygger i nasjonal valuta i land  $i$ , for år  $t$ .

$O65_{i,t}$  er vekstraten til andelen av befolkningen over 65 år i land  $i$ , for år  $t$ .

$BD_{i,t}$  er vekstraten til barnedødlighet per 1000 fødsler i land  $i$ , for år  $t$ .



o65xBNP er produktet av vekstraten til BNP og vekstraten til o65. Kan tolkes som effekten på helseutgiftene av økt inntekt og økt andel eldre.

I modellen ovenfor brukes BNP til å fange opp effekten på helseutgifter av en inntektsøkning. Denne effekten inkluderer både en direkte inntektseffekt og at stigende relativ pris på helseprodukter som følge av Baumol- effekten kan gi en økning i helseutgiftene. Se 3.4 og 3.5 for en nærmere forklaring.

O65 forsøker å fange opp demografiske endringer. Se 3.3.

BD er en proxy- variabel for teknologisk fremgang. Tanken er at når barnedødeligheten faller gir det et bilde på teknologisk framgang i helsesektoren som helhet.

$\theta_i$  gir et unikt konstantledd for hvert land. Når denne variabelen er inkludert i modellen vil unike karaktertrekk (kultur, institusjoner (se. 3.7), preferanser) ved hvert land som påvirker veksten til helseutgiftene, og som ikke endrer seg over tid bli tatt hensyn til.

$\theta_t$  gir et unikt konstantledd for hvert år. Dette gjør at om det skjer noe et år, f. eks oppfinnelse av en ny og banebrytende medisin, og som påvirker vekstraten til helseutgifter i alle landene, vil dette bli fanget opp av den år- spesifikk effekten.

Referansemodellen har klare likhetstrekk med den Barros satte opp i 1998. Etter at denne modellen er satt opp vil jeg gjøre noen justeringer på modellen og spesielt teste noen hypoteser presentert av litteraturen ovenfor. I første omgang ønsker jeg å estimere 3 varianter av modellen:

En variant estimert basert på «Pooled OLS»

$$Y_{i,t} = \beta X_{i,t} + e_{i,t} \quad (1) \text{ Navn: POLS}$$

En variant med sted- spesifikke effekter (tillater en unik vekstrate for hvert land)

$$Y_{i,t} = \beta X_{i,t} + \sum_i^{n-1} \theta_i + e_{i,t} \quad (2) \text{ Navn: FE}$$

En variant med sted og tidsspesifikke effekter (tillater for unike effekter av hvert år, og for hvert land.)

$$Y_{i,t} = \beta X_{i,t} + \sum_i^{n-1} \theta_i + \sum_t^{T-1} \theta_t + e_{i,t} \quad (3) \text{ Navn: FEtime}$$

## 7.1.2 Resultater Modell 1.1

	POLS b/se	FE b/se	FEtime b/se
BNP	0.979*** (0.01)	0.974*** (0.02)	0.973*** (0.02)
o65	0.150 (0.13)	0.149 (0.15)	0.127 (0.15)
BD	-0.005 (0.01)	-0.007 (0.01)	-0.003 (0.01)
constant	1.425*** (0.24)	1.452*** (0.27)	6.237*** (1.12)
r2	0.841	0.806	0.861
N	998.000	998.000	998.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Referansemodellen er i henhold til litteraturen og bekrefter sitatet til Getzen i 3.7: Vekstraten til BNP er stor og signifikant, mens verken den demografiske variabelen (o65) eller den teknologiske variabelen (BD) er signifikante forklaringsvariabler for veksten i helseutgiftene.

Under konstantleddet finner vi noen verdier jeg skal utdyper. r2 er  $R^2$  og foreller oss hvor mye av variansen i vekstraten til helseutgifter som blir forklart i modellen. N er antallet observasjoner. Standardfeilen til koeffisientene står i parentes under koeffisientene.

## 7.2 Diagnostisering

For at de estimerte OLS skal være BLUE gjør man følgende forutsetninger (UCLA, Regression diagnostics with STATA):

1. Linearity – the relationships between the predictors and the outcome variable should be linear
2. Model specification – the model should be properly specified (including all relevant variables, and excluding irrelevant variables)

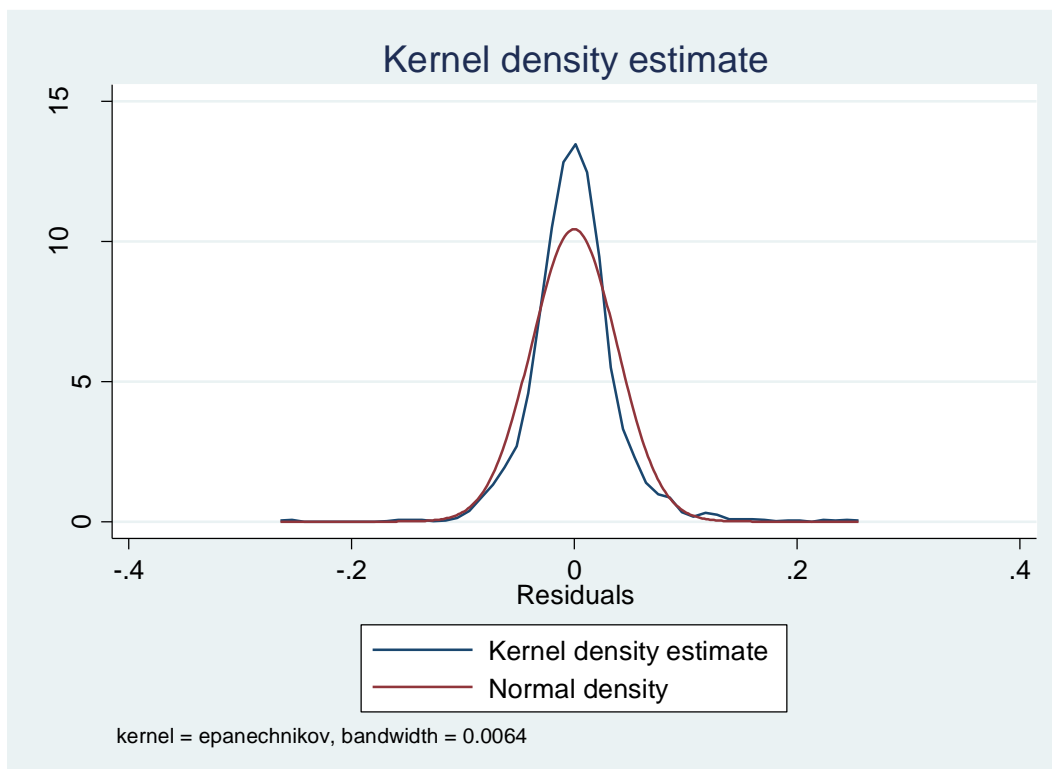
For å teste forutsetningen om linearitet og funksjonell form har jeg plottet hce mot forklaringsvariablene og viser en tydelig lineær sammenheng mellom BNP og hce. Denne lineære sammenhengen er ikke like tydelig mellom hce og BD, men endrede spesifiseringer av disse variablene gjør ikke den lineære sammenhengen tydeligere. Grunnen kan være at det ikke er noen sammenheng mellom hce og henholdsvis en økning i o65 eller en nedgang i BD. Videre har jeg utført Ramsey- Reset test for feil funksjonell form, og som konsekvens inkludert et interaksjonsledd, o65xBNP, som er produktet av BNP og o65, etter mye testing i Stata. For å få F- verdien til Ramsey- reset så lav at denne testen ikke lenger ønsker en ny funksjonell form må jeg blant annet inkludere  $BNP^5$ . Da dette vil gjøre tolkningen av koeffisientene utfordrende, samt at årsaken til dette kan være uteliggere og ekstreme verdier, nøyer jeg meg med å inkludere interaksjonsleddet o65xBNP. Modellen min lider mest sannsynlig av «omitted variable bias» (OVB), spesielt fordi modellen ikke inkluderer en tilfredsstillende proxy- variabel for teknologisk fremgang. I modellene der jeg inkluderer tid og sted spesifikke effekter reduseres dette momentet fordi utelatte variabler som er spesifikke for et land, eller spesifikke for et år, da blir tatt hensyn til. I modellene der jeg ser på 5- årige gjennomsnittlige vekstrater blir problemet med OVB ytterligere redusert fordi tids- spesifikke effekter som påvirker alle landene over en 5- års periode nå blir tatt hensyn til. Da tenker jeg spesielt på teknologisk framgang i et land som vertfall bør være tilgjengelig også for andre land i løpet av en 5 års- periode. En «linktest» i Stata av modell 1.1 (FEtime) forteller oss at vi ikke kan avvise  $H_0$  om no- omitted variable bias. Altså virker den funksjonelle formen å være ok når man inkluderer interaksjonsleddet o65xBNP.

### Forutsetninger angående feilleddet:

3. Normality – the errors should be normally distributed – technically normality is necessary only for hypothesis tests to be valid, estimation of the coefficients only requires that the errors be identically and independently distributed. (UCLA, Regression diagnostics with STATA)
4. Homogeneity of variance (homoscedasticity) – the error variance should be constant
5. Independence – the errors associated with one observation are not correlated with the errors of any other observation
6. Errors in variables – predictor variables are measured without error

For å se om feilleddet i Modell 1 («FETime») er normalfordelt lager jeg et «density plot» av residualene. Dette plottet viser at feilleddet er ganske, men ikke helt normalfordelt:

Figur 7.1: Kernel Density Plot



En mer formell testfunksjon for normalitet i Stata (sktest) viser at residulaene mine ikke er normalfordelt. Dette kan gjøre tilknyttede p- verdier og prediksjoner basert på modellen usikre siden en forutsetning for disse er at feilleddet er normalfordelt. Normalfordelt residual

er derimot ikke en forutsetning for å estimere koeffisientene ved bruk av OLS<sup>5</sup>. Jeg tar derfor hensyn til at feilledet ikke er normalfordelt ved å bruke robuste standardfeil i den videre analysen. Robuste standardfeil utvider konfidensintervallet til koeffisienten slik at når en koeffisient er signifikant i en regresjon med robuste standardfeil vil den være enda mer signifikant i en regresjon uten robuste standardfeil.

For å teste for heteroskedastisitet plotter jeg feilleddene mot de predikerte verdiene. Dette plottet viser tegn til heteroskedastisitet. Jeg utfører en Breusch- Pagan / Cook- weisberg test for heteroskedastisitet og konkluderer med at feilledet mitt lider av heteroskedastisitet (testen finnes i appendiks). For å ta hensyn til dette bruker jeg i den videre analysen robuste standardfeil for å ta hensyn til mulig heteroskedastisitet.

Siden feilledet mest sannsynlig ikke er uavhengig av hverandre innad i hvert land er sannsynligvis feilledet korrelert med tidligere verdier av feilledet innad i et land. En woolridge test for autokorrelasjon bekrefter at feilledet lider av «autocorrelation». For å ta hensyn til dette bruker jeg derfor, i fortsettelsen, clustrede standardfeil for å ta hensyn til at feilledet kan være korrelert over tid innad i det enkelte land.

For modellene har jeg også testet hva som er best av Pooled OLS, Fixed Effect, Random effect, og Fixed effect med tidsdummyer. Disse testene er ikke inkludert her, men de forteller meg at den beste modellen er «Fixed Effect med tidsdummyer», som i regresjonsmodellene mine har navnet: «FETIME». Resultatet om at «Fixed Effect» med tidsdummyer er en bedre modell enn både «Pooled OLS» og «Random Effect» er i samsvar med tidligere studier (Barros, 1998. OECD, 2017).

### **Oppsummering:**

Etter å utført diverse tester finner jeg ut at jeg må inkludere et interaksjonsledd (o65xBNP). Videre finner jeg at feilledet ikke er normalfordelt, og bruker i fortsettelsen robuste standardfeil for å ta hensyn til dette.

---

<sup>5</sup> <https://stats.stackexchange.com/questions/29731/regression-when-the-ols-residuals-are-not-normally-distributed>

Feilledet mitt er lider også av heteroskedastitet og er autokorrelert noe som gjør at jeg i den videre analysen bruker clustrede standardfeil for «Pooled OLS» regresjonen for å ta hensyn til autokorrelasjon og clustrede og robuste standardfeil for «Fixed effect» regresjonene med og uten tidsdummyer for å ta hensyn til heteroskedastitet og autokorrelasjon.

## 7.2.2 Modell 1.2

Samme modell som Modell 1, men med et interaksjonsledd:  $\alpha_6 \times \text{BNP}$ . Og med robuste gruperte (clustered) for POLS og grupperte (clustered) standardfeil for FE og FEtime. Den eneste effekten dette har på modellen min er å øke standardfeilen som man finner i parentes under koeffisientene.

	POLS b/se	FE b/se	FEtime b/se
BNP	0.922*** (0.02)	0.911*** (0.03)	0.903*** (0.02)
$\alpha_6$	-0.204 (0.16)	-0.279 (0.23)	-0.367 (0.22)
BD	-0.004 (0.01)	-0.007 (0.01)	-0.003 (0.01)
$\alpha_6 \times \text{BNP}$	0.038*** (0.00)	0.041*** (0.00)	0.044*** (0.00)
constant	1.935*** (0.28)	2.083*** (0.35)	7.054*** (1.45)
r <sup>2</sup>	0.846	0.812	0.868
N	998.000	998.000	998.000

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

I denne modellen ser vi at koeffisienten til BNP er lik den vi fant i Modell 1.0, videre ser vi at interaksjonsleddet  $\delta_5 \times \text{BNP}$  er signifikant for alle regresjonene ovenfor noe som kan tyde på at vekst i inntekt og vekst i andelen eldre påvirker veksten i helseutgiftene i samspill. Vi ser også at inklusjonen av dette interaksjonsleddet gjør den estimerte koeffisienten til  $\delta_5$  negativ. Igjen virker det som det i stor grad er BNP av forklaringsvariablene våre som forklarer variasjon i vekstraten til helseutgiftene (hce). Resultatet er konsistent med tidligere empiriske studier som også peker på vekst i BNP som den viktigste forklaringsvariablen. Resultater ligner også resultatet til Pedrita Barros (Se 6.1.3), men med en høyere  $R^2$  som følge av at jeg ser på variablene i nasjonal valuta og ikke i dollar. I modell 1.2 vil vekst i BNP per innbygger på 1% føre til at helseutgiftene stiger med mellom 0.903% og 0.922% avhengig av hvilken modell (POLS, FE eller FEtime) som vi ser på og at helseutgiftene vokser med mellom 1.9% og 7.05% når alt annet i modellen holdes konstant. I POLS er konstantleddet enkelt å tolke: Helseutgiftene vokser med 1.9% uavhengig av de andre forklaringsvariablene. Det er dette konstantleddet som gjør at helseutgiftene stiger raskere enn BNP og som Newhouse (2011) knytter til teknologisk framgang. At konstantleddet er høyere for FEtime enn for FE og POLS er på grunn av at tidsdummyene er negative i varierende grad. Vi ser også at forklaringskraften til modellene er ganske god (målt ved  $R^2$ )

### 7.2.3 Modell 1.3

Denne neste modellen er identisk med Modell 1.2, men estimert på bakgrunn av estimerte 5-års gjennomsnittlige vekstratene for variablene, slik som Barros (1998) også gjorde, men for et annet utvalg land og med variablene målt i nasjonal valuta i motsetning til Barros (1998) som så på veksten til helseutgiftene i kjøpekraftsjusterte dollar. Denne modellen er den samme som 1.2, men siden jeg har 46 år og skal dele inn dataen i 5-årsperioder sletter jeg året 2015 fra datasettet så alle periodene inneholder 5 år.

## 7.2.4 Resultater Modell 1.3

	POLS b/se	FE b/se	FETIME b/se
(mean) BNP	0.950*** (0.08)	0.934*** (0.09)	0.973*** (0.09)
(mean) o65	-0.565 (0.35)	-0.950* (0.38)	-0.675 (0.41)
(mean) BD	-0.043 (0.03)	-0.093* (0.04)	-0.037 (0.04)
(mean) o65xBNP	0.079 (0.06)	0.102 (0.06)	0.066 (0.07)
period5=1970			0.000 (.)
period5=1975			-0.960 (0.80)
period5=1980			-3.310*** (0.81)
period5=1985			-2.890** (0.94)
period5=1990			-1.089 (0.81)
period5=1995			-3.286*** (0.77)
period5=2000			-1.693* (0.78)
period5=2005			-1.202 (0.86)
period5=2010			-3.169*** (0.80)
constant	1.683*** (0.45)	1.875** (0.54)	3.786*** (0.93)
r2	0.950	0.943	0.958
N	230.000	230.000	230.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

I outputtet til regresjonen over har jeg også inkludert 5-årsperiode dummyene. «1970» tolkes som gjennomsnittlig vekstrate i perioden 1970, 1971, 1972, 1973 og 1974. Av disse dummyvariablene ser vi at vekstraten til helseutgiftene var signifikant lavere i perioden 1980- 1989 (åttitallet), og i perioden 1995- 1999, og i perioden 2010- 2014 enn i referanseperioden 1970-



1974. Ingen andre forklaringsvariabler enn vekstraten til BNP per innbygger er signifikante, og koeffisienten til denne er større enn i modell 1.2.

Dette kan tyde på at både tidligere vekst og framtidig vekst spiller en rolle i å forklare sammenhengen mellom BNP og hce, og at koeffisienten til BNP derfor blir større når vi ser på 5-års gjennomsnittlige vekstrater. Forklaringskraften til modellen går også opp.

Interessant nok, om man ikke inkluderer interaksjonsleddet  $\alpha_5 \times \text{BNP}$  i Modell 1.3, blir koeffisienten til BNP større enn 1 og dermed en forklaring på hvorfor helseutgifter stiger som andel av BNP. Det er også verdt å merke seg at vi ikke lenger kan avvise  $H_0$  («No misspecification») i Ramsey testen. Dette kan tyde på at det var ekstreme verdier som nå blir jevnet ut når man ser på et 5- års gjennomsnitt, som gjorde F- verdien til denne testen høy i modell 1.2. Videre er feilledet normalfordelt når man ser på 5- års gjennomsnittlig vekstrate.

### **7.2.5 Tolkning av resultater for Modell 1.1- 1.3**

Modell 1.1- 1.3 er referansemodellen i oppgaven min. I denne modellen har jeg kun inkludert variabler som tidligere studier også har inkludert. Resultatet av regresjonene ligner de Pedrita Barros fant i 1998 (se 6.1.3). Også her finner jeg at den eneste gjennomgående signifikante variabelen er BNP per innbygger. Koeffisienten til denne variabelen lukter på 1, og i flere regresjoner er koeffisienten større enn 1 innenfor et 95% konfidensintervall (På grunn av problemer med normalfordelingen til residualene (se 6.2) må analyser baser på p- verdier og konfidensintervall tolkes med omhu). Basert på disse koeffisienten skulle helseutgiftene ha holdt seg på et ganske konstant nivå av BNP. At helseutgiftene stiger raskere enn BNP blir i disse modellene fanget opp av konstantleddet  $\beta_0$  der dette er signifikant og positivt og av de sted- spesifikke og tidsspesifikke dummy- variablene. I noen av modellene er også demografi og nedgang i barnedødelighet med på å forklare hvorfor helseutgiftene stiger som andel av BNP der disse har det forventede fortegn. Interaksjonsleddet  $\alpha_5 \times \text{BNP}$  er signifikant i alle spesifiseringer Modell 1.2 noe som kan tyde på at økt inntekt og økt andel eldre påvirker helseutgiftene i samspill. BD (vekstraten til barnedødelighet) er ikke signifikant for noen av modellene noe som tyder på at disse variablene ikke lykkes med å fange opp teknologisk framgang.

I den videre analysen fortsetter jeg med robuste og grupperte standardfeil, men endrer modellene for å se nærmere på hypoteser presentert av litteraturen.

Mer spesifikt skal jeg se nærmere på hypoteser presentert av Baumols modell (se 4.1.1) og i hvilken grad korrelasjonen mellom BNP og helseutgifter skyldes inntektseffekten eller lønnsvekst. Jeg tester også Baumol sin prediksjon om at andelen ansatte i helsesektoren stiger med produktivitetsvekst i økonomien generelt (Se 4.1.1 og 3.4).

## 7.3 Baumols kostnadssyke

I dette delkapittelet ønsker jeg å teste noen hypoteser utledet fra Baumols modell (se 4.1.1) og av litteraturen rundt kostnadssyken. Først ønsker jeg å teste prediksjonen om at korrelasjonen mellom BNP og helseutgiftene skyldes vekst i det generelle lønnsnivået (se 4.1.1 eller 3.4). I denne analysen kunne jeg også ha forsøkt å gjenskape Hartwig eller Colombier sine resultater, men da dette allerede er gjort, velger jeg å teste Baumols kostnadssyke på en litt annen måte, og som jeg forklarer nærmere i neste delkapittel.

### 7.3.1 Generelt lønnsnivå som forklaringsvariabel

Inspirert av OECD sine 5 drivere, og av studier av Baumol sin kostnadssyke ønsker jeg å estimere følgende modell for veksten i helseutgifter fra et år til et annet:

$$\left(\frac{\Delta \text{Helseutgifter}}{\text{Helseutgifter}}\right) = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{\Delta \text{Inputpriser}}{\text{Inptpriser}}\right) + \beta_3 \left(\frac{\Delta \text{Demografi}}{\text{Demografi}}\right) + \beta_4 \left(\frac{\Delta \text{Inntekt}}{\text{Inntekt}}\right) + \beta_5 \left(\frac{\Delta \text{Teknologi}}{\text{Teknologi}}\right) + \mu$$

Den eneste forskjellen fra Modell 1 er at jeg i denne regresjonen også inkluderer et mål på prisvekst på helseprodukter. For å gjøre dette kunne jeg brukt helsespesifikke prisindekser, men jeg velger å ikke gjøre det på grunn av problemer med disse. I stedet bruker jeg at det, ifølge Baumol, er vekst i det generelle lønnsnivået (på grunn av produktivitetsvekst i økonomien generelt, se 4.1.1) som fører til økte priser på helseprodukter. Jeg inkluderer derfor en ny variabel i Modell 1: vekstraten til «labor compensation per hour» som jeg noterer som  $W$  (et plott av  $W$  mot  $hce$  tyder på et lineært forhold). Om koeffisienten til denne variabelen er signifikant, og inklusjonen av denne variabelen senker koeffisienten til BNP i modellen, kan man si at  $W$  er en viktig forklaringsvariabel for veksten i helseutgifter i perioden 1970- 2015. Og dermed gi bekræftelse til Baumol sin hypotese om at det generelle lønnsnivået er korrelert med helseutgiftene. Jeg ønsker derfor å estimere følgende modell:

$$\left(\frac{\Delta HCE}{HCE}\right) = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{\Delta W}{W}\right) + \beta_3 \left(\frac{\Delta O65}{O65}\right) + \beta_4 \left(\frac{\Delta BNP}{BNP}\right) + \beta_5 \left(\frac{\Delta BD}{BD}\right) + \mu$$

Der  $\left(\frac{\Delta HCE}{HCE}\right)$  er vekstraten til helseutgifter per innbygger,  $\left(\frac{\Delta W}{W}\right)$  er vekstraten til «labor compensation per hour»,  $\left(\frac{\Delta O65}{O65}\right)$  er vekstraten til andelen over 65 år,  $\left(\frac{\Delta BNP}{BNP}\right)$  er vekstraten til BNP per innbygger og  $\left(\frac{\Delta BD}{BD}\right)$  er vekstraten til barnedødelighet per 1000 fødte.

Et viktig problem med denne modellen er i hvilken grad man kan tolke BNP som inntektseffekt og W som en effekt av økte priser. Alternativt til «labor compensation per hour» kunne jeg inkludert «GDP per hour Worked» eller «Average Annual Wages» som estimerer på produktivitet og lønnsvekst i økonomien generelt. Motivert av at ingen, så vidt jeg vet, tidligere har inkludert «labor compensation per hour» i en regresjon for helseutgiftene, og den tette korrelasjonen jeg observerer mellom helseutgifter og «labor compensation per hour» går jeg videre med denne variabelen. Om jeg i stedet for hadde brukt «Average Annual Wages» hadde ikke dette gitt store utsalg på resultatene (Jeg har testet dette uten å inkludere det her).

### 7.3.2 Modell 2.0

Model 2 er identisk med modell 1.2: Altså kjører jeg 3 regresjoner: “Pooled OLS” “FE” og “FETIME” med robuste og grupperte standardfeil for å ta hensyn til autokorrelasjon og Heteroscedasticity (se. 6.2). Den eneste forskjellen er at jeg inkluderer en ny forklaringsvariabel: W, og at jeg dropper interaksjonsleddet  $O65 \times BNP$ .

W er «labor compensation per hour» målt i nasjonal valuta.

Som vi ser av figur 5.1 i kapitlet «Beskrivende data» er antallet observasjoner for denne variabelen lavere enn for de andre variablene noe som gjør at modellen blir estimert på bakgrunn av færre observasjoner.

### 7.3.3 Resultater for Modell 2.0

	POLS b/se	FE b/se	FETime b/se
W	0.643*** (0.07)	0.664*** (0.07)	0.485*** (0.06)
BNP	0.250** (0.07)	0.232** (0.07)	0.392*** (0.08)
o65	0.072 (0.13)	-0.017 (0.14)	0.098 (0.12)
BD	-0.000 (0.01)	-0.004 (0.01)	-0.007 (0.01)
constant	1.859*** (0.23)	1.956*** (0.21)	3.578** (1.01)
r2	0.657	0.634	0.713
N	729.000	729.000	729.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Resultatet av denne regresjonen er interessant. Inklusjonen av W i regresjonen senker koeffisienten til BNP merkbart. Om man kan tolke BNP som inntektseffekt og W som effekten av økte lønninger på prisen, viser modellen at vekst i det generelle lønnsnivået er en viktig forklaringsfaktor for veksten i helseutgiftene. Dette er da i tråd med Baumols hypotese om at helsesektoren lider av kostnadssyke og Melberg (2009) sin studie som viste at det generelle lønnsnivået var en viktig forklaringsfaktor i forskjellen i helseutgiften mellom Norge og Finland og Menon Economics (2017) sin studie som viste at vekst i det generelle lønnsnivået er en viktig forklaring på veksten i budsjettbevilgningene til spesialhelsetjenesten (se 4.2). Likevel må man se på dette resultatet med en klype salt. Det er vanskelig å dele inntektseffekten og priseffekten på denne måten, da en del av inntektseffekten fortsatt kan bli fanget opp av W. Dette faktum understrekes når man ser på korrelasjonstabellen på neste side:

Figur 7.1: Korrelasjonstabell for Modell 2.0

(obs=729)

	hce	W	BNP	o65	BD
hce	1.0000				
W	0.7981	1.0000			
BNP	0.7327	0.8180	1.0000		
o65	0.0748	0.0721	0.0630	1.0000	
BD	-0.1181	-0.1377	-0.1402	-0.0694	1.0000

Som vi ser av tabellen er som forventet korrelasjonen mellom BNP og W høy (0.8180) noe som tyder på en høy grad av «Multikorrelasjon». Dette gjør ikke modellen ovenfor ubrukelig, men understreker poenget om at man må tolke resultatene med varsomhet.

Videre er det interessant å se av tabell 6.3 at korrelasjonen mellom W og hce, 0.7981, er høyere enn korrelasjonen mellom BNP og hce, 0.7327. Dette har jeg også observert når jeg har kjørt regresjoner med enten W eller BNP som forklaringsvariabler basert på de samme observasjonene. Modellene med W som forklaringsvariabel har høyere  $R^2$ -verdi. Man har da en ny variabel «labor compensation per hour» som er tettere korrelert med vekstraten til helseutgiftene enn BNP per innbygger. Dette er interessant med tanke på hvilken enorm rolle BNP per innbygger har spilt i empiriske studier av helseutgiftene (Getzen 2017).

### 7.3.4 Inntektseffekt eller lønnsvekst bak veksten? (Modell 2.1)

På grunn av den høye korrelasjonen mellom BNP og W i modellen ovenfor, er det usikkert hvor mye av effekten av økt inntekt/økte lønnskostnader man kan tilskrive den ene eller den andre faktoren. Jeg vil derfor se nærmere på observasjoner der differansen mellom W og BNP er stor. Nærmere bestemt vil jeg se nærmere på observasjoner der differansen mellom W og BNP (som definert i modell 1) i absolutte tall overstiger 5%. Dette utgjør kun 62 observasjoner. Det interessante her, er i hvilken grad det er veksten til W eller veksten til BNP som påvirker veksten til helseutgiftene når differansen mellom disse vekstratene (til W og BNP) er stor. Av tabell 5.7 ser vi at korrelasjonen (multikorrelasjonen) mellom W og BNP fortsatt er høy, men noe lavere (0.61) for dette utvalget av observasjoner:

Figur 7.2: Korrelasjonstabell for modell 2.1

(obs=62)

	hce	W	BNP	o65	BD
hce	1.0000				
W	0.8584	1.0000			
BNP	0.6702	0.6165	1.0000		
o65	0.3030	0.3242	0.2382	1.0000	
BD	-0.1290	-0.1488	-0.1355	0.1648	1.0000

### 7.3.5 Resultater Modell 2.1

Basert på disse 62 observasjonene re-estimerer jeg Modell 2.0. Ved en nærmere analyse av residualene finner jeg at residualet nå er normalfordelt, og at det residualet ikke lenger lider av autokorrelasjon, noe som kan tyde på at problemene knyttet til dette i Modell 1, også handlet om det store antallet observasjoner. Jeg velger likevel, på grunn av konsistens å estimere modellen med grupperte og robuste standardfeil.

	POLS b/se	FE b/se	FETIME b/se
W	0.665*** (0.10)	0.712*** (0.14)	0.299 (0.23)
BNP	0.180 (0.09)	0.158 (0.11)	0.439 (0.22)
o65	0.101 (0.41)	0.021 (0.46)	-0.618 (0.35)
BD	0.003 (0.05)	0.024 (0.05)	0.083** (0.03)
constant	3.018*** (0.63)	3.017*** (0.48)	6.882* (2.68)
r2	0.769	0.798	0.950
N	62.000	62.000	62.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

I denne modellen ser vi at veksten til helseutgiftene følger W heller enn BNP, men at når vi inkluderer tidsspesifikke effekter er verken W eller BNP signifikant. At W er signifikant i POLS og FE kan likevel tyde på at veksten i det generelle lønnsnivået spiller en viktigere rolle enn veksten i BNP per innbygger i å forklare veksten i helseutgifter. I den grad vi kan kalle W («labor compensation per hour worked») for en effekt som påvirker inputprisene og BNP («BNP per innbygger») for en effekt som påvirker inntekten forteller modellene ovenfor oss at den tette korrelasjonen mellom BNP og helseutgifter som har blitt observert i tidligere studier, i stor grad skyldes økte lønnskostnader. Dette er konsistent med Baumols teori.

### **7.3.6 Ytterligere en sensitivitetsanalyse (Modell 2.2)**

For å ytterligere teste robustheten til resultatene ovenfor, som sier at vekst i det generelle lønnsnivået er en viktig (viktigere enn vekst i BNP per innbygger) gjør jeg noen endringer på spesifiseringen. Barros (1998) estimerte sin empirisk modell for vekstraten til helseutgiftene basert på følgende 24 land: Australia, Østerrike, Belgia, Canada Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Hellas, Island, Irland, Italia, Japan, Luxemburg, Nederland, New- Zealand, Norge, Portugal, Spania, Sverige, Sveits, Tyrkia, Storbritannia og USA for årene 1960- 1990. Jeg har ikke data for perioden 1960-1970, men som en sensitivitetsanalyse re-estimerer jeg modell 2.0 basert på observasjoner fra disse landene i perioden 1990- 2015. Resultatene av denne regresjonene er som følger (Igjen fjerner jeg observasjoner der OECD har indikert en «Break» og bruker grupperte standardfeil for POLS og grupperte og robuste standardfeil for FE og FEtime.

### 7.3.7 Resultater Modell 2.2

	POLS b/se	FE b/se	FTime b/se
W	0.799*** (0.09)	0.911*** (0.07)	0.685*** (0.06)
BNP	0.141 (0.09)	0.138 (0.09)	0.290** (0.10)
o65	-0.247 (0.14)	-0.363** (0.13)	-0.117 (0.12)
BD	-0.003 (0.01)	-0.006 (0.01)	-0.006 (0.01)
constant	2.032*** (0.45)	1.836*** (0.32)	3.904* (1.47)
r2	0.473	0.477	0.598
N	419.000	419.000	419.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Vi ser av resultatet for at hce er sterkere korrelert med W enn BNP er robust for også denne endringen i datagrunnlaget. Korrelasjonstabellen i figur 7.3 viser også dette. Det er også interessant å legge til merke til at samvariasjonen mellom BNP og W er lavere for dette utvalget land over denne perioden enn for Modell 2.0

Figur 7.3: Korrelasjonstabell for modell 2.2

(obs=419)

	hce	W	BNP	o65	BD
hce	1.0000				
W	0.6745	1.0000			
BNP	0.5157	0.6437	1.0000		
o65	-0.2066	-0.1864	-0.1426	1.0000	
BD	-0.0863	-0.1166	-0.1059	-0.0441	1.0000

Jeg har også re- estimert Modell 2.0 basert på 3, 5 og 10 års gjennomsnittlig vekstrate. Jeg inkluderer ikke disse regresjonene her, men de viser at W og hce er tettere korrelert enn BNP og hce for 3- års gjennomsnittlig vekstrate. At BNP er tettere korrelert med hce, enn W og hce for 5- årig, og 10- årig gjennomsnittlig vekstrate. Samtidig stiger samvariasjon



(multikorrelasjonen) til BNP og W med antallet år man bruker til å estimere den gjennomsnittlige vekstraten (0.88 for 3-årig, 0.92 for 5-årig, 0.96 for 10-årig).

Dette kan tyde på at W og BNP på langt sikt har et konstant forhold (og at samvariasjonen mellom variablene er 1 om man ser på lange nok tidsperioder, men at de differerer på kort sikt). Når man observerer at hce følger denne kortidsvariasjonen variasjonen til W heller enn variasjonen til BNP på kort sikt (som vi har gjort i modell 2.0, 2.1 og 2.2), kan dette tyde på at vekstraten til helseutgiftene (hce) følger vekstraten til det generelle lønnsnivået, og at dette er årsaken til den tette korrelasjonen mellom BNP og hce som er observert i tidligere studier (Getzen 2017). Dette må være essensen av hva modellene mine ovenfor foreslår og er et interessant bidrag til den eksisterende litteraturen.

En annen mer direkte prediksjon fra Baumols modell i 4.1.1 er at andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren stiger med produktivitsvekst i økonomien generelt. Det var også denne hypotesen Akinwande m. fl (2016) (se 4.3) forsøkte å teste empirisk og som jeg også vil teste basert på mine data i det følgende delkapittelet.

## **7.4 Arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren**

I Baumols modell (se. 4.1.1) spår han at andelen ansatte i helsesektoren vil stige som følge av produktivitsvekst i økonomien generelt. Vi ser av figuren i 5.1 at andelen ansatte i helsesektoren også har økt over tid. Om helseprodukter er arbeidsintensive og med lav produktivitsvekst kunne det vært likeså interessant å se på driverne bak andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren, eller driverne av andelen av befolkningen ansatt i helsesektoren. Dessverre gjør manglende, og dårlig data en slik sammenligning vanskelig. Det er likevel mulig å gjøre en analyse av driverne bak andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren basert på det man har av data. For Baumol bør vekst i produktiviteten i økonomien generelt være positivt korrelert med andelen ansatte i helsesektoren (se 4.1.1). For å teste denne hypotesen setter jeg opp en ny modell der min nye avhengige variabel er vekstraten til andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren.

### 7.4.1 Modell 3.0

Den avhengige variabelen i denne modellen er vekstraten til andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren og forklaringsvariabelen er «BNP per hour worked» som et mål på produktiviteten i økonomien. POLS, FE og FETime er de tre regresjonene jeg kjører og er definert som i Modell 1. For POLS bruker jeg «clustred» standardfeil, og for FE og FETime bruker jeg clustrede og robuste standardfeil.

	POLS b/se	FE b/se	FETime b/se
BNPh	-0.032 (0.08)	-0.042 (0.07)	-0.028 (0.07)
BNPh_1	-0.026 (0.09)	-0.010 (0.09)	0.037 (0.09)
BNPh_2	0.053 (0.06)	0.073 (0.06)	0.008 (0.06)
o65	0.223 (0.24)	-0.059 (0.17)	-0.143 (0.15)
BD	-0.004 (0.01)	-0.004 (0.01)	-0.004 (0.01)
constant	1.278** (0.42)	1.491** (0.51)	4.679* (1.96)
r2	0.010	0.008	0.178
N	577.000	577.000	577.000

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

I regresjonsoutputet over er BNPh vekstraten til «GDP per hour worked», BNPh\_1 er vekstraten til BNP året før, og BNPh\_2 er vekstraten til BNP to år tidligere. Og o65 og BD er definert som i modell 1 og fungerer som kontrollvariabler.

Ifølge Baumol sin modell vil andelen arbeidere ansatt i helsesektoren øke som følge av produktivetsvekst (vekst i BNP per time jobbet). I modellen ovenfor har jeg tillatt denne effekten å skje med en lag.

Som Akinwande m. fl (2016) også fant, finner vi at andelen ansatte i helsesektoren ikke er positivt korrelert med produktivetsvekst i økonomien generelt. Vi ser også at

forklaringskraften til modellen, målt med  $R^2$ , er lav, også når vi inkluderer sted og tidsspesifikke effekter. Dette tyder på at det er ting som ikke er steds spesifikke eller tidsspesifikke og som heller ikke fanges opp av forklaringsvariablene mine som forklarer veksten i andelen av arbeidsstyrken som er ansatt i helsesektoren. Dette kan fort være teknologisk endring (se. 3.5).

Samtidig er også dette resultatet et argument i favør av at helsesektoren lider av kostnadssyke om man tar utgangspunkt i definisjonen til Colombier (2017) som jeg presenterte i 3.4.

Det skal jeg forklare på følgende måte: Om den tette korrelasjonen mellom BNP (BNPh og BNP er tett korrelert. Jeg har estimert modell 3.0 med BNP i stedet for BNPh og resultatet er det samme) og hce skyldes at man kjøper mer helse når inntekten stiger, burde man på en side også forvente at man ansetter flere leger og sykepleiere. Når vi i modell 2.2 ser at dette ikke er tilfellet, er dette et argument for at den tette korrelasjonen mellom BNP og helseutgifter har årsak i at høyere BNP fører til høyere lønninger og dermed høyere priser, heller enn at vi kjøper så mye mer helsetjenester (ansetter flere leger og sykepleiere) når inntekten går opp. I det neste kapitlet skal jeg diskutere de empiriske undersøkelsene jeg har gjort i kapittel 7, og se hvordan resultatene passer inn i den eksisterende litteraturen for driverne av helseutgiftene.

## 8 Diskusjon

De empiriske modellene mine har vist at vekstraten til BNP per innbygger og «labor compensation per hour» forklarer store deler av variasjonen til vekstraten til helseutgifter over tid. Videre er resultatene mine konsistente med tidligere studier i den forstand at effekten av en økt andel eldre og lavere barnedødelighet har liten eller ingen effekt på helseutgiftene. At W («vekstraten til labor compensation per hour») under forskjellige spesifiseringer er tettere korrelert med vekstraten til helseutgiftene enn vekstraten til BNP per innbygger, er et interessant funn i denne oppgaven fordi BNP per innbygger har vært sett på som den eneste gjennomgående signifikante forklaringsvariabelen for veksten til helseutgiftene (Getzen 2017). Dessuten er den tette korrelasjonen mellom BNP per innbygger og helseutgiftene ofte blitt tolket som en inntektseffekt. Mine modeller setter spørsmålsteget ved denne tolkningen, og foreslår å heller tolke den tette korrelasjonen mellom BNP og helseutgiftene som økte lønnskostnader i helsesektoren som følge av en inntektsøkning, og gir dermed støtte til Baumol sin hypotese om at en viktig driver av helseutgiftene er generell lønnsvekst (produktivitetsvekst i økonomien generelt). At dette er en årsak til den tette korrelasjonen mellom helseutgifter og BNP blir støttet opp av observasjonen (Modell 3.0 og Akinwande m. fl (2016)) at andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren ikke stiger med produktivitetsvekst i økonomien generelt. Når man øker helseutgiftene med 1% som følge av en inntektsøkning burde man også forvente en økning i andelen av arbeidsstyrken ansatt i helsesektoren. Når dette ikke skjer kan det igjen tyde på at mye av denne økningen i helseutgiftene blir spist opp av høyere lønnskostnader. Alt i alt synes jeg modellene mine argumenterer godt for at kostnadssyken spiller en viktig rolle i helsesektoren. Dette resultatet er i samsvar med Baumol (1967, 1993), Hartwig (2008), Colombier (2012) og andre (se 4.2).

Et annet moment som vi kan dvele litt ved er at den samlede pris- og inntektselastisiteten ikke overstiger 1 i noen av modellene mine. De inkluderte forklaringsvariablene klarer dermed ikke å forklare hvorfor helseutgiftene stiger som andel av BNP. Dette betyr det at helseutgiftene også er drevet av andre variabler enn inntekt og demografi, og at det er disse variablene som gjør at veksten i helseutgiftene overstiger veksten i BNP. Teknologisk endring (se 3.5) er en trolig årsak. Det er også institusjonelle endringer som f. eks utvidelse av den offentlige forsikringsordningen. Dette er faktorer som min modell ikke klarer å fange opp. I modellen min er vekstraten til helseutgifter høyere enn vekstraten til BNP (Og dermed stiger helseutgiftene som andel av BNP) noe som blir fanget opp av det positive konstantleddet og

de steds spesifikke og tidsspesifikke dummyvariablene. Alt i alt er jeg enig med Newhouse (2011) når han peker på teknologisk endring (som øker kvaliteten og muligheten for hva som kan behandles) som den kanskje viktigste driveren av helseutgiftene, men i kanskje større grad enn Newhouse tror jeg også at en stor del av arbeiderne i helsesektoren har lavere produktivitetsvekst enn arbeidere i andre næringer og at vekst i det generelle lønnsnivået (som følge av produktivitetsvekst i andre næringer) også er en viktig årsak til veksten i helseutgiftene. Denne påstanden har jeg også støttet opp om empirisk i denne oppgaven.

Om jeg skal diskutere litt politisk relevans knyttet til denne oppgaven, er det min klare mening at en kombinasjon av kostnadssyken, teknologisk framgang samt en inntektseffekt vil fortsette å drive helseutgiftene også i framtiden og at vi må forvente at helseutgiftene vil utgjøre en stadig større andel av BNP. Sett i sammenheng med modellen til Hall & Jones (2007) (se 2.1.3) vil den marginale nytten av ekstra kvalitetsjusterte leveår være høyere enn den marginale nytten av konsum for befolkningen i framtidens Norge. Det vil derfor være rasjonelt fra et samfunnsøkonomisk perspektiv å inkludere de nyeste teknologiene, de nyeste behandlingene, og å ansette flere mennesker i helsesektoren og dermed tillate de offentlig finansierte helseutgiftene å utgjøre en stadig større andel av BNP også i framtiden. Dette vil føre til et stort press på de offentlige finansene. Om man ønsker å unngå en todeling<sup>6</sup> av helsevesenet må man derfor se for seg en nærmest grunnleggende systemendring av den norske økonomien (eller av helsevesenet).

---

<sup>6</sup> Et begrenset offentlig tilbud, og et godt privat tilbud for de som har penger.

## 9 Konklusjon

I denne oppgaven tok jeg utgangspunkt i OECD sine 5 drivere av helseutgiftene og estimerte en empirisk modell med utgangspunkt i disse. Resultatet mitt er konsistent med tidligere studier som peker på BNP per innbygger som den eneste gjennomgående signifikante forklaringsvariabelen, men at det er faktorer som er vanskelige å måle som institusjonelle endringer og teknologisk framgang i helsesektoren som er årsaken til at helseutgiftene vokser raskere enn BNP. Dette resultatet er også konsistent med tidligere studier. Videre har jeg sett nærmere på Baumol sin kostnadssyke i helsesektoren ved å inkludere en variabel for det generelle lønnsnivået ( $W$ ) som forklaringsvariabel for helseutgiftene. Denne variabelen har en stor koeffisient, er signifikant og er tettere korrelert med veksten til helseutgiftene enn det BNP per innbygger er. Denne observasjonen indikerer at en viktig driver av helseutgiftene er vekst i de relative prisene på helseprodukter, og at den tette korrelasjonen mellom BNP per innbygger og helseutgifter per innbygger i stor grad skyldes økte lønnskostnader i helsesektoren. Dette resultatet er i samsvar med andre studier som mener kostnadssyken spiller en viktig rolle som driver av helseutgiftene (Hartwig 2008), og et argument mot de som mener helsesektoren ikke lider av kostnadssyke (Newhouse 2011).

# Litteraturliste

Anthun, Kjartan m.fl (2016) «Produktiviteten i helsesektoren», *Rapport fra Frischsenteret til Helse og omsorgsdepartementet*, 6

Barros, Pedrita (1998): «The black box of health care expenditure determinants», *Health Economics*, 7: 533–44

Baumol, William J. (1967): «Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis», *The American Economic Review*. Vol. 57: 415-426

Baumol, William J. (1993) «Health care, education and the cost disease: A looming crisis for public choice». *Public Choice* 77:17-28

Chandra, Amitabh & Joseph Newhouse (2012): «Technology Growth and Expenditure Growth in Health Care», *Journal of Economic Literature*, 50(3): 645-680

Colombier, Carsten (2017) «Drivers of Health-Care Expenditure: What Role Does Baumol's Cost Disease Play?» *Social Sciences Quarterly*. Onlineutgave 22. februar 2017  
DOI: 10.1111/ssqu.12384

Dormont, Brigitte m.fl. (2006): «Health expenditure growth: reassessing the threat of aging», *Health Economics*, 15(9): 947-963

Dormont Brigitte m. fl (2008): «Health Expenditures, Longevity and Growth», *Conference volume "Health, Longevity and Productivity"*, s 1-98

Erdil, Erkan & I. Hakan Yetkiner (2009): «The Granger-causality between health care expenditure and output: a panel data approach», *Applied Economics*, 41: 511-518

Finkelstein, Amy (2007): «The Aggregate Effects of Health Insurance: *Evidence from the Introduction of Medicare*», *Quarterly journal of economics*, CXXII(1): 1-38

Frogner, Bianca (2010): «The Missing Technology, An international comparison of Human capital investment in health care», *Applied Health Economics and Health Policy* 8(6): 361-371

- Getzen, Thomas E. (1992): «Population Aging and the Growth of Health Expenditures», *Journals of Gerontology*, 47(3): 98-104
- Getzen, Thomas E. (2017): «Getzen Model of Long-Run Medical Cost Trends», *Society of Actuaries*: 2-5
- Grossman, Michael (2000): «The Human Capital Model», *Handbook of Health Economics*, 1: 347-408
- Hall, Robert & Charles Jones (2007): «The Value of Life and the Rise in Health Spending», *Quarterly journal of economics*, Vol.CXXII(1): 39-72
- Hartwig, J. (2008): «What drives health care expenditure? Baumol's model of 'unbalanced growth'», *Journal of Health Economics* 27 (3): 603-623
- Holmøy, Erling m.fl. (2014): *Behovet for arbeidskraft i helse- og omsorgssektoren fremover*. Rapport: SSB 2014:14: 1-56
- <https://stats.idre.ucla.edu/stata/webbooks/reg/chapter2/stata-webbooksregressionwith-statachapter-2-regression-diagnostics/>
- <https://www.economicshelp.org/blog/790/economics/different-types-of-goods-inferior-normal-luxury/> (accessed 02.11.2017)
- Kosher, Robert & Nikhil Sahni (2011): «Rethinking Health Care Labor». *The New England Journal of Medicine*, 1-3 (<https://www.brookings.edu/articles/rethinking-health-care-labor/> Nikhil Sahni)
- Maisonneuve, Christine de & Joaquim Oliveira Martins (2014): «The future of health and long-term spending», *OECD Journal: Economic Studies* 2014 © OECD 2015
- Manifest tankesmie (2011): «Ute av balanse. Finansiering av velferd i kommunesektoren», *Rapport 2*: 1-25
- Marino, Alberto et al. (2017): «Future Trends in Health Care Expenditure», *OECD Health Working Papers*. Online versjon: [http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/future-trends-in-health-care-expenditure\\_247995bb-en](http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/future-trends-in-health-care-expenditure_247995bb-en)



- Melberg, Hans Olav (2009): «Why is there such a gap between health expenditures and outcomes in Norway compared to Finland?», Working paper, *Helseøkonomisk forskningsprogram* : online 2009:10
- Murphy, Kevin M. & Robert H. Topel (2006): «The value of Health and Longevity», *Journal of Political Economy*, 114(5): 871-904
- Newhouse, Joseph P. (1977): «Medical care expenditure: a cross-national survey», *Journal of Human Resources*, 12: 115–25
- Newhouse, Joseph P. (1992): «Medical Care Costs: How Much Welfare Loss?», *Journal of Economic Perspectives*, 6(3): 3-21
- Newhouse, Joseph P. & Chernew, Michael (2011): «Health Care Spending Growth», *Handbook of Health Economics*. Vol. 2: 1-43
- Pomp, M. & Vujic, M. (2008): «Rising health spending, new medical technology and the Baumol effect», Discussion Paper 115. CPB
- Roser, Max (2017): <https://ourworldindata.org/the-link-between-life-expectancy-and-health-spending-us-focus>
- Scheiner, Louise & Anna Malinovskaya (2016): *Measuring Productivity in Health Care: An Analysis of the Literature*, Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy, the Brookings Institution.
- Skogli, Erland m. fl. (2017) «Bruker vi for mye på helse?» *Menon Publikasjon* 6: 1-106
- Smith, S og Newhouse, Joseph P. m.fl. (2009): «Income, Insurance, And Technology: Why Does Health Spending Outpace Economic Growth », *Health affairs (Project Hope)*, 28(5): 1276-84
- Zweifel, Peter m.fl. (1999): «Ageing of Population and Health Care Expenditure: a Red Herring?», *Health Economics* 8(6): 485-496

