



# Helsekapital i Norge

*En empirisk analyse av endringer i befolkningens selvopplevde helse i perioden 1995 – 2012.*

**Christer A. Høyem**

**Veileder: Professor Fred Schroyen**

Masterutredning i økonomisk analyse

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## Sammendrag

Hovedformålet med denne utredningen var å se på endringer i befolkningens selvopplevde helse. Befolkningens helse blir delt inn i tre hovedfaktorer: forventede leveår, sykdomsutbredelsen og effekten av sykdommer og aldring. Temaet ble tilnærmet gjennom forventede kvalitetsjusterte leveår og helsekapital for en verdsettelse i kroner.

Data om dødeligheten og forventede leveår er hentet fra den periodiske dødelighetstabellen. For data relatert til selvopplevd helse og sykdomsbildet ble levekårsundersøkelsene utarbeidet av SSB benyttet. Det ble fokusert på perioden 1995-2012 av hensyn til tilgjengelig data om sykdomsbildet og selvopplevd helse. Verdien av et leveår er i utredningen satt lik 972 793 2012-kroner. Beløpet er basert på en tidspreferanse på 3 % og en verdi av et statistisk liv på 30 millioner kroner. Verdien er holdt konstant gjennom perioden, samt for alle aldre.

Basert kun på antall leveår har helsen økt i perioden. Forbedringene er større for de eldre, både i absolutt og relativ forstand. Økningen er videre større for menn enn kvinner i perioden for de fleste aldre. Omfanget er i størrelsesordenen 1.5 til 2 ganger høyere. Kvinner helsekapital, for alle aldre, er fremdeles høyere enn for menn.

Resultatene med hensyn til kvalitetsjusterte leveår er preget av stor usikkerheten. Denne usikkerheten er relatert til relativt få observasjoner i datagrunnlaget, klassifisering av sykdomsgrupper, estimering av sykdomsforekomster og mulige ulikheter i levekårsundersøkelsene mellom periodene. Analysen antyder mulige forbedringer i helsen relatert til reduksjoner i sykdomsutbredelsen på et aggregert nivå. Videre er det antydninger til forbedringer i effekten på helsen av noen somatiske sykdommer. Det er en mulig økning i andelen yngre som oppgir tegn til psykiske helseproblemer. Menn har nesten gjennomgående sett forbedringer i helsen i perioden. Yngre kvinner har sett reduksjoner i helsen som ikke kan forklares gjennom sykdomsbildet. Eldre kvinner viser antydninger til forbedringer i helsen gjennom endringer i utbredelsen- og effekten av sykdommer.

Helseforbedringene er større enn økningen i de aggregerte helseutgiftene per innbygger i samme tidsperioden.

## Forord

Denne utredningen er skrevet som ledd i den avsluttende delen av masterstudiet med hovedprofil i økonomisk analyse ved Norges Handelshøyskole.

Utredningens tema ble foreslått av min veileder, professor Fred Schroyen. Med fokus i masterstudiet på økonometri og samfunnsøkonomi, inkludert et kurs i helseøkonomi, synes jeg temaet virket spennende som masteroppgave. Arbeidet med oppgaven har vært spennende, lærerikt og til tider frustrerende.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder, professor Fred Schroyen. Hans positive innstilling, engasjement, tålmodighet, innspill og imøtekommenhet har vært uvurderlig gjennom hele prosessen med oppgaven. Videre ønsker jeg å takke Inger Marie Milde, Alexandra Domanska Bjørndal og Geirmunn Sletten for motivasjon og oppmuntring i arbeidet med utredningen.

Bergen, juni 2016

---

Christer Andreassen Høyem

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>7</b>
1.1	BAKGRUNN .....	7
1.2	PROBLEMSTILLING.....	7
1.3	AVGRENSNING AV OPPGAVEN .....	8
1.4	UTREDNINGENS STRUKTUR .....	8
<b>2.</b>	<b>KORT OM HELSE .....</b>	<b>9</b>
2.1	HVA ER HELSE? .....	9
2.2	MÅL PÅ HELSE .....	9
2.2.1	<i>Antall forventede leveår (YOL) .....</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Leveår i god helse (HLY) .....</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Kvalitetsjusterte leveår (QALY) .....</i>	<i>10</i>
2.3	HELSEUTGIFTER.....	11
<b>3.</b>	<b>HELSEKAPITAL: GROSSMAN-MODELLEN .....</b>	<b>13</b>
3.1	HELSEKAPITAL: ANTALL LEVEÅR (YOL) .....	14
3.2	HELSEKAPITAL: KVALITETSJUSTERTE LEVEÅR (QALY).....	16
<b>4.</b>	<b>BESKRIVELSE AV DATAGRUNNLAGET.....</b>	<b>18</b>
4.1	DATA OM POPULASJONEN OG FORVENTEDE LEVEÅR .....	18
4.2	DATA OM VERDIEN AV ET STATISTISK LIV .....	20
4.3	DATA OM HELSEN OG SYKDOMSBILDET .....	21
<b>5.</b>	<b>METODE .....</b>	<b>25</b>
5.1	EN ORDNET RESPONSMODELL .....	25
5.2	ESTIMERING AV SYKDOMSFØREKOMSTEN .....	27
<b>6.</b>	<b>DESKRIPTIV STATISTIKK OG VARIABELBESKRIVELSE.....</b>	<b>29</b>
6.1	DATAGRUNNLAGET .....	29

6.2	KJØNNS- OG ALDERSSAMMENSETNINGEN.....	30
6.3	EGENVURDERT SELVOPPLEVD HELSE.....	31
6.4	SYKDOMSBILDET .....	33
6.4.1	<i>Sykdommer og skader relatert til fysisk helse .....</i>	<i>33</i>
6.4.2	<i>Hopkins Symptom Checklist som mål på psykisk helse .....</i>	<i>35</i>
6.5	UTDANNING OG LANDSDEL.....	37
<b>7.</b>	<b>HELSEKAPITAL OG ANALYSER .....</b>	<b>39</b>
7.1	HELSEKAPITAL BASERT PÅ ANTALL FORVENTEDE LEVEÅR .....	39
7.1.1	<i>Tidspreferanse og VLY.....</i>	<i>39</i>
7.1.2	<i>Helsekapital (YOL) .....</i>	<i>41</i>
7.2	OVERORDNEDE QALY-VEKTER .....	44
7.2.1	<i>Estimering av QALY-vekter og beskrivelse av resultatene.....</i>	<i>44</i>
7.2.2	<i>Overordnet QALY etter alder.....</i>	<i>50</i>
7.2.3	<i>Usikkerhet tilknyttet resultatene.....</i>	<i>54</i>
7.3	HELSEKAPITAL BASERT PÅ KVALITETJUSTERTE LEVEÅR .....	55
<b>8.</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>59</b>
8.1	VIDERE FORSKNING .....	60
	<b>LITTERATURLISTE .....</b>	<b>61</b>
	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>65</b>
A.	OVERORDNET ICD10 KLASSIFISERING.....	65
B.	UTVELGELSE AV SYKDOMSGRUPPER.....	66
C.	DESKRIPTIV STATISTIKK FORDELT PÅ KJØNN .....	68
D.	HELSEKAPITAL (YOL) .....	72
E.	ESTIMERING AV QALY-VEKTER OG SYKDOMSUTBREDELSE .....	75
F.	FORVENTET QALY ETTER ALDER FOR ULIKE VARIABLER.....	77

---

G. HELSEKAPITAL (QALY) ..... 82

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Sosial velferd økte betydelig på nittenhundretallet i Norge og mange andre land i verden. Økt tilgang til kunnskap og utdanning, bedre arbeidsrettigheter, masseproduksjon, økt konsum og mer fritid er noen eksempler på slike forbedringer. Folk i det 20. århundre så også store forbedringer innen helse. I følge Cutler og Richardson (1997) kan disse endringene fordeles i tre hovedfaktorer.

For det første så økte forventet levealder betraktelig. I 1900 døde nesten 8.7 % av nyfødte i Norge før fylte ett år. Til sammenligning vil en fødselskohort født i 2012 bli nesten 64 år før den kumulative dødelighetsraten når samme nivå. For det andre har sykkeligheten i befolkningen endret seg for alle aldre. Medisinsk forskning har gjort at noe av det som tidligere var dødelige sykdommer nesten er eliminert fullstendig, eller nå kan behandles i stor grad. For noen sykdommer er det mulig å bli helt frisk etter behandling. For andre sykdommer vil de overlevende få en reduksjon i livskvaliteten for sine gjenværende leveår. Til sist har det å leve med en alvorlig sykdom forbedret seg over tid. Bedringer i helsetjenester, sosial tilrettelegging og holdningsendringer i samfunnet har gjort det enklere å fungere med en alvorlig sykdom enn tidligere. Første og tredje faktor har ført til forbedringer i folkehelsen, den andre faktoren har medført en reduksjon (Cutler og Richardson 1997).

Helseutgiftene har imidlertid økt over de siste 30 årene. Det er også tilfelle for nesten alle land i OECD. Helseutgiftene har økt både for befolkningen som helhet, samt per innbygger.

## 1.2 Problemstilling

Denne oppgaven ønsker å se på helsen i befolkningen med hensyn til forventede leveår, sykdomsutbredelsen, og effekten av sykdommer og aldring. Hovedinteressen er relatert til endringer over tid.

Tilnærmingen som vil bli benyttet i utredningen følger tett fremgangsmåten til David M. Cutler og Elizabeth Richardson i artikkelen «Measuring the Health of the U.S. Population» publisert i «Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics» i 1997.

### **1.3 Avgrensning av oppgaven**

Helse og livskvalitet er et stort og vidt område og det er derfor nødvendig og begrense utredningen. Avgrensningene er relatert til både tilgjengelig datagrunnlag og omfanget på oppgaven.

Utredningen ser i all hovedsak på endringer i selvopplevd helse relatert til sykdomsbildet, samt generelle kjønns- og alderseffekter. Endringer som skyldes andre årsaker blir kun fanget opp i den grad de påvirker de overnevnte effektene. Forandringer i helsen blir behandlet som rene endringer i nytten. Det blir fokusert på ulikheter i helsen mellom kjønn og aldre. Forskjeller som skyldes for eksempel utdanning og geografisk lokalisering blir kun kommentert kort. Det blir forsøkt unngått å ta verdibaserte valg som ikke følger direkte av modellene som anvendes. Når det allikevel gjør seg gjeldende er valgene tatt med utgangspunkt i å minimere effekten på endringene over tid.

### **1.4 Utredningens struktur**

I kapittel 2 presenteres mulige definisjoner og mål på helse, samt de tilhørende økonomiske kostnadene på et aggregert nivå. Kapittel 3 tar for seg det teoretiske utgangspunktet for oppgaven. En forenklet versjon av Grossman-modell blir presentert og modifisert for oppgavens problemstilling. I kapittel 4 gis informasjon om datagrunnlaget som er benyttet i analysen. Kapittel 5 tar for seg de økonometriske metodene som blir anvendt. Videre følger deskriptiv statistikk i kapittel 6 for innblikk i hvordan sykdomsbildet og helsen har endret seg over tid. I kapittel 7 presenteres utarbeidelsen av helsekapital med tilhørende analyser. Resultatene blir drøftet og kommentert fortløpende. Til slutt blir utredningen oppsummert og konkludert i kapittel 8. Utredningen presenterer en del resultater og estimater i vedleggene. De blir referert til i teksten hvor de er relevante.



## 2. Kort om helse

### 2.1 Hva er helse?

Helse er et flerdimensjonalt konsept. I følge Verdens helseorganisasjon (WHO) er god helse definert som «*en tilstand av fullkomment legemlig, mentalt og sosialt velvære og ikke bare fravær av sykdom og lyter*» (WHO 1946). Definisjonen har siden vedtakelsen vært kritisert for å være tilnærmet uoppnåelig. Den står likevel igjen som retningsgivende ikke bare for WHO, men også for store deler av helsefremmende og forebyggende virksomhet. Det er ofte vanlig at helse inndeles i to overordnede aspekter: fysisk- og psykisk helse.

Fysisk helse, også kalt legemlig helse, somatisk helse eller fysisk velvære er relatert til kroppen som en fysisk enhet. Fysisk helse er relatert til blant annet muskler, bein, organer og kjemiske prosesser i kroppen.

Psykisk helse, også kalt mental helse refererer til en persons tilstand med hensyn til deres psykiske og følelsesmessige velvære (Folkehelseinstituttet 2015). I følge Verdens helseorganisasjon er psykisk helse definert som ”*en tilstand av velvære der individet kan realisere sine muligheter, håndtere normale stressituasjoner i livet, arbeide på en fruktbar og produktiv måte og ha mulighet til å bidra overfor andre og i samfunnet*” (Folkehelseinstituttet 2016). Psykisk helse er som ved den generelle definisjonen av helse ikke bare definert ut i fra fravær av sykdom og vansker, men som en positiv tilstand. I Norge har det siden 1999 vært økt fokus på befolkningens psykiske velvære (St.prp. nr. 63 1997-98).

### 2.2 Mål på helse

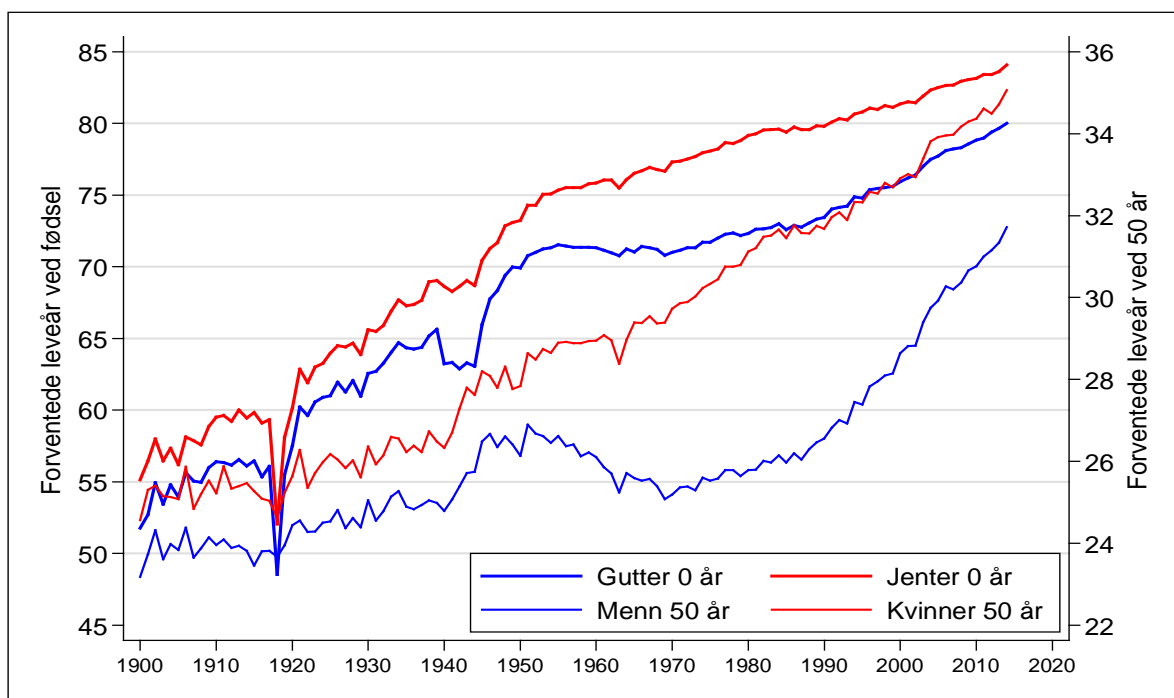
Dette underkapittelet beskriver kort noen tilnæringsmåter som ofte blir anvendt for å måle helsetilstanden i en befolkning.

#### 2.2.1 Antall forventede leveår (YOL)

Det mest grunnleggende målet på helse er lengden på livet. I følge Folkehelseinstituttet (2015) har forventet levealder økt kontinuerlig de siste 170 årene. Veksttakten har vært ulik både i løpet av perioden og mellom kvinner og menn. Fra 1940 økte kvinners levealder

relativt mer enn menns, men fra 1995 har denne utviklingen snudd. Etter 1960 har Norge gått fra å ha verdens høyeste levealder til å havne et stykke ned på verdensrangeringen (Folkehelseinstituttet 2016). Dette har spesielt vært tilfelle for kvinner og følger av ugunstig utvikling i dødelighet, særlig for lave og høye aldre. Figur 1 viser utviklingen i antall forventede leveår ved fødsel, samt ved 50 års alderen for menn og kvinner i perioden 1900 til 2014.

Figur 1: Antall forventede leveår ved fødsel og 50 år. Menn og kvinner. 1900-2014.



Kilde: (Human Mortality Database 2015a)

### 2.2.2 Leveår i god helse (HLY)

Leveår i god helse (HLY) er et mål på helse som benyttes for å ta hensyn til at ikke alle leveår er like god (Lillegård og Ramm 2010). Målet gir en indikasjon på hvor mange leveår man kan forvente å leve i gode helse eller uten nedsatt funksjonsevne. HLY estimeres vanligvis ved bruk av Sullivans metode, se Sullivan (1971). I utredningen er ikke HLY valgt som mål på helsetilstanden i befolkning.

### 2.2.3 Kvalitetsjusterte leveår (QALY)

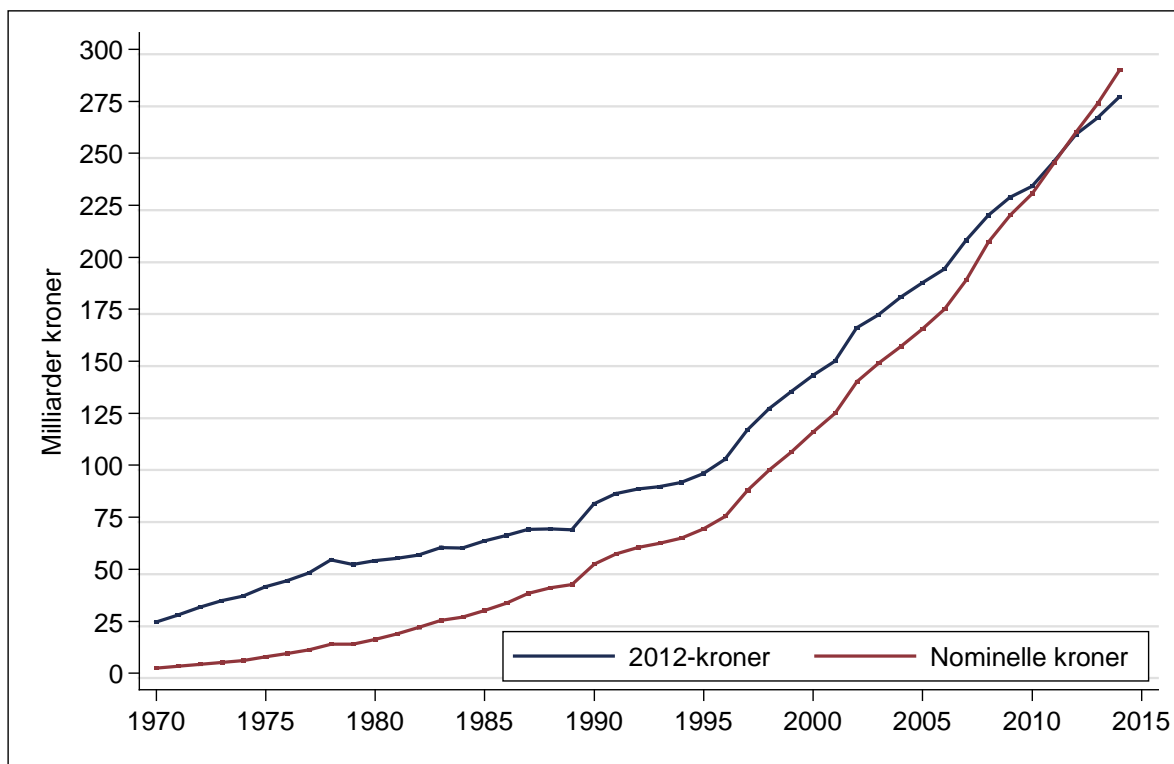
Begrepet «kvalitetsjusterte leveår (QALY)» ble først benyttet i 1976 av Zeckhauser og Shepard for å indikere et mål på helse som kombinerer lengde og kvalitet på livet

(Zeckhauser og Shepard 1976). The underliggende konseptet ble allikevel formet tidlig på 1970-tallet av blant annet Fanshel og Bush (1970) i deres utvikling av en indeks for helsetilstanden (Sassi 2006). Kvalitetsjusterte leveår modifierer med andre ord forventede leveår for å ta hensyn til at ikke alle leveår er av lik verdi for individet. Vektingen er vanligvis normalisert i intervallet  $[0,1]$ . I utredningen er vektingen som blir benyttet på leveår referert til som den overordnende- eller totale QALY-vekten. Kvalitetsjusterte leveår er beskrevet i større detalj i kapitel 3.

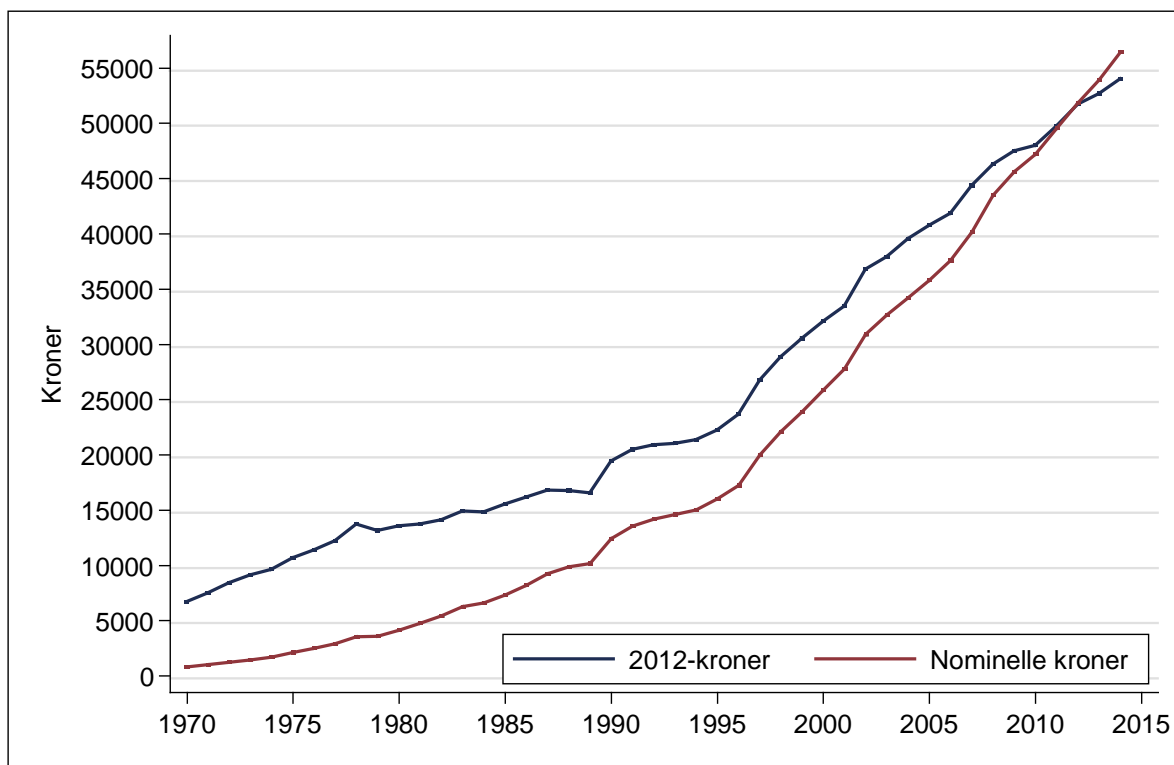
## 2.3 Helseutgifter

Helseutgiftene har økt nesten kontinuerlig siden 1970-tallet frem til i dag, se figur 2 og figur 3. Som det fremkommer av figurene er det tilfelle både de totale helseutgiftene i befolkningen, samt helseutgiftene per innbygger. I 2012 var helseutgiftene per innbygger 51 843 kroner. Til sammenligning ble det i 1995 brukt 22 421 2012-kroner per innbygger, justert ved konsumprisindeksen (KPI). Helseutgiftene har også økt som andel av bruttonasjonalprodukt (BNP). I 1970 var helseutgiftenes andel av BNP 4 %. Tilsvarende andel for henholdsvis 1995 og 2012 var 7.3 % og 8.8 %. I Norge står det offentlige for rundt 85 % av de totale helseutgiftene.

Figur 2: Totale helseutgifter i perioden 1970-2014. Milliarder kroner.



Figur 3: Helseutgifter per innbygger i perioden 1970-2014.



Kilde: (OECD 2016)

### 3. Helsekapital: Grossman-modellen

Grossman (1972) står for det som har blitt standardmodellen for individenes etterspørsel etter helse og helsetjenester. Grossman-modellen betrakter helse som en kapitalbeholdning ikke ulikt teorien om humankapital, se Becker (1975). Humankapital er nåverdien av et individs kunnskap og ferdigheter over tid. Analogt er helsekapital nåverdien av nytten et individ får fra helsen over tid (Cutler og Richardson 1997).

Den følgende modellen er en nedstrippet versjon av den originale Grossman-modellen. Kapitlet er basert på Grossman (1972), Cutler og Richardson (1997) og Schroyen (2012b)

La følgende være et individs intertemporale nyttefunksjon:

$$U = \sum_{s=0}^T \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s u(c_s, H_s) \quad (1)$$

hvor  $H_s$  er helsebeholdningen i begynnelsen av periode  $s$ ,  $c_s$  er konsumnivået av goder og tjenester,  $T$  er antall perioder en lever og  $\rho$  er individets tidspreferanser. Siden ingen naturlig måleenhet for helse eksisterer står vi fritt til å normalisere det etter ønske. Jeg følger litteraturen og lar 1 representere perfekt helse og 0 død. Å leve med ulike sykdommer og skader faller et sted mellom 0 og 1. Denne måten å måle helse på betegnes for justert livskvalitet og summen av et individs helse over dets levetid betegnes som kvalitetsjusterte leveår, eller QALY (Cutler og Richardson 1997).

Jeg velger å foreta noen endringer for å gjøre modellen bedre egnet for oppgavens problemstilling og for enklere kalkulasjon. For det første blir det introdusert usikkerhet i modellen. Mangelen på usikkerhet er en svakhet ved den originale Grossman-modellen da Arrow (1963) argumenterte for at usikkerhet er et av hovedkjennetegnene til etterspørselen etter helse og helsetjenester (Schroyen 2012b). En tidsindeks,  $t$ , indikerer tidspunktet evalueringen blir gjennomført på. Denne evalueringen er basert på individets alder og tilgjengelig informasjon på tidspunktet.

Usikkerheten er antatt å kun gjelde helsenivået i fremtiden. Konsumnivået er med andre ord sikkert, og videre antatt å være konstant over individets alder. Til slutt antas det at nytten av konsum og helse er multiplikative i hverandre. Denne formuleringen er ofte benyttet i litteraturen da den kaprer at bedre helse øker mulighetene, så vel som nyttenivået for konsum

av goder og tjenester. For eksempel vil en person som er glad i ski- og gåturer i fjellet få redusert nytte av disse aktivitetene skulle han eller hun bli lam i beinene. En person som får diabetes vil plutselig kunne oppleve at de matvarene, og mengdene, som han eller hun ønsker å konsumere ikke er forenelig med den nye diagnosen. Videre vil nyttefunksjonen under denne formuleringen naturlig fange opp at nyttenivået er null om man er død. Ligning (2) følger av de nye antagelsene og danner grunnlaget for de to tilnærmingene benyttet i oppgaven for å estimere helsekapital.

$$V_t(a) = \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s u(c_a) E(H_{a+s} | \text{alder } a \text{ på tidspunkt } t) \quad (2)$$

### 3.1 Helsekapital: antall leveår (YOL)

Den første tilnærmingen benytter kun antall forventede leveår for å estimere helsekapital og for å se på endringer over tid. Fremgangsmåten er grov, da den kun tillater at man er i live og har perfekt helse ( $H_{a+s} = 1$ ) eller at de man er død ( $H_{a+s} = 0$ ). La  $q_{a,s}$  være sannsynligheten for at et individ som er  $a$  år dør mellom alderstrinnet  $a$  og  $a + s$ . Da vil  $S_t(s, a) \stackrel{\text{def}}{=} 1 - q_{a,s}$  være sannsynligheten for at en person som er  $a$  år på tidspunkt  $t$  overlever til alderen  $a + s$ . Ved denne enkle tilnærmingen følger det at  $E(H_{a+s} | \text{alder } a \text{ på tidspunkt } t)$  fra ligning (2) er lik sannsynligheten for å overleve og ligningen kan skrives om til:

$$V_t(a) = \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s u(c_a) S_t(s, a). \quad (3)$$

Basert på ligning over er forventet nytte ved alder  $a$  på tidspunkt  $t$  lik den neddiskonterte verdien av konsum, multiplisert med sannsynligheten for at man er i live. For å prøve å sette en kroneverdi på helsekapital må vi ha en viss formening, i kroner og øre, om hvordan individet verdsetter det å være i live. Spørsmålet er relevant for flere fagfelt og i ulike sektorer. Et mål som ofte benyttes er verdien av et statistisk liv (VSL). En mye brukt

fremgangsmåte for å estimere VSL er å spørre, eller observere beslutninger enkeltindivider foretar som medfører en liten reduksjon eller økning i sannsynligheten for å dø. Eksempler på dette kan være hvor mye et individ må gis i kompensasjon for å akseptere enn jobb med høyere dødsrisiko, eller hvor mye en person er villig til å betale for tiltak som vil redusere trafikkulykker i nærområdet. I forventning vil summen av de små reduksjonene i sannsynligheten for dø medføre at faktiske liv blir spart. Verdien av et statistisk liv kan dermed estimeres som den totaldifferensierte av ligning (3) med nyttenivået holdt konstant.

$$\left( \frac{dc_a}{dq_{a,s}} \mid dV = 0 \right) = \frac{u(c_a)}{u_c(c_a)} \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s S_t(s, a) \quad (4)$$

Uttrykket til venstre for likhetstegnet er verdien av et statistisk liv. Uttrykket viser som nevnt hvor mye en person er villig til å betale for en liten reduksjon i sannsynligheten for å dø innen et år. Det er med andre ord er det den marginale substitusjonsbrøken mellom konsum og sannsynligheten for å dø (Schroyen 2012b). Det første leddet på høyresiden,  $\frac{u(c_a)}{u_c(c_a)}$ , kan under noen relativt strenge antagelser ansees som verdien av et leveår (VLY). Av ligning følger det at VSL er lik VLY multiplisert med annuitetsfaktoren  $\sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s S_t(s, a)$ . Alternativt kan man estimere VLY som VSL dividert med annuitetsfaktoren:

$$VLY = \frac{VSL}{\sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s S_t(s, a)} \quad (5)$$

Kroneverdien til VLY følger av at marginalnyttens av konsum,  $u_c(c_a)$ , er målt i som nytte dividert på kroner. For å oppnå en kroneverdi på helsekapital kan vi dermed dividere ligning (3) med marginalnyttens av konsum:

$$\frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} = VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s S_t(s, a) \quad (6)$$

Av ligning (6) følger det at helsekapital basert på forventede leveår er det samme som verdien av det statistiske livet for et  $a$  år gammelt individ.

## 3.2 Helsekapital: Kvalitetsjusterte leveår (QALY)

I leveår tilnærmingen ble alle år man var i live regnet som like gode. Dette er åpenbart ikke riktig da de fleste vil se en nedgang i helsen etter hvert som de blir eldre. For å ta hensyn til at ikke alle leveårene til et individ er like mye verdt er det ønskelig å introdusere sykkelighet i modellen. La  $QALY_j$  være en vekt som måler effekten av sykdom  $j$  på helsen. QALY-vektene har den samme normaliseringen som tidligere, hvor 0 representerer at sykdommen kan sees på som at man er død, og 1 representerer perfekt helse ved at sykdommen ikke påvirker helsen overhodet. La  $\varphi$  betegne *i live ved alder  $a + s$*  og  $Sans(\text{sykdom } j)$  sannsynligheten for at man har sykdom  $j$ . I stedet for å anta at  $H_{a+s} = 1$  om personen er i live som under leveår metoden blir det nå antatt at helsen ved alder  $a + s$ , gitt at man er i live, kan skrives som:

$$E(H_{a+s}|\varphi) = 1 - \sum_j (1 - QALY_j) Sans(\text{sykdom } j|\varphi) \quad (7)$$

Ligning (7) sier at forventet helse ved alder  $a + s$  for de som er i live, er effekten sykdommen har på helsen, multiplisert med sannsynligheten for å ha sykdommen, summert for de ulike sykdommene.  $E(H_{a+s}|\varphi)$  kan betraktes som den overordnede QALY-vekten for alderen  $a + s$  for de som er i live.

Endringer i forventet helse over tid for de som er i live kan deles inn i to årsaker. Endringer av effekten ulike sykdommer har på helsen og endringer i sannsynligheten for å ha sykdommen.

$$\Delta E(H_{a+s}|\varphi) = \sum_j \Delta QALY_j Sans(\text{sykdom } j|\varphi) - \sum_j (1 - QALY_j) \Delta Sans(\text{sykdom } j|\varphi) \quad (8)$$

Den første delen av ligning (8) gir endringer i helsen som følger av endringer i QALY-vektene for de ulike sykdommene, mens forekomstraten er holdt konstant. Andre del av



ligningen viser effekten på forventet helse som et resultat av endringer i sykdomsforekomsten over tid.

Ved å inkludere ligning (7) i ligning (6)<sup>1</sup> ender man opp med et mål på helsekapital målt ved kvalitetsjusterte leveår. Helsekapital målt ved kvalitetsjusterte leveår er gitt ved ligning (9). Helsekapital ved alder  $a$  på tidspunkt  $t$  er gitt ved verdien av de neddiskonterte kvalitetsjusterte leveårene i fremtiden, multiplisert med sannsynligheten for at man er i live for å oppleve disse.

$$\frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} = VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s E(H_{a+s}|\varphi) S_t(s, a) \quad (9)$$

Endringer i helsekapital basert på kvalitetsjusterte leveår er dermed gitt ved ligning (10):

$$\begin{aligned} \Delta \left( \frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} \right) = VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s & [\Delta E(H_{a+s}|\varphi) S_t(s, a) \\ & + E(H_{a+s}|\varphi) \Delta S_t(s, a)] \end{aligned} \quad (10)$$

Basert på ligningen over kan endringer i helsekapital oppstå av tre grunner. For det første vil utviklingen i sannsynligheten for å være i live,  $\Delta S_t(s, a)$ , medføre at helsekapitalen endres. Den andre grunnen er at effekten ulike sykdommer har på helsen kan ha endret seg over tid, se første del av på høyresiden i ligning (8). Til slutt kan endringer i sykdomsforekomsten ha endret seg, gitt ved siste del i sistnevnte ligning.

---

<sup>1</sup>  $S_t(s, a)$  i ligning (6) kunne ekvivalent blitt skrevet som  $E(H_{a+s}|\varphi) S_t(s, a)$ , men ble forenklet da  $E(H_{a+s}|\varphi) = 1$  ved YOL tilnærmingen.

## 4. Beskrivelse av datagrunnlaget

Dette kapitlet tar for seg datagrunnlaget som blir benyttet i analysen. For å si noe om helsekapital og hvordan den har endret seg over tid trengs data relatert til: populasjonssammensetningen, dødeligheten, kroneverdien av å være i live, sykdomsbildet og et mål på helsen til befolkningen. En mer detaljert beskrivelse av variablene blir gitt i kapittel 6.

### 4.1 Data om populasjonen og forventede leveår

Datagrunnlaget for forventede leveår og populasjonssammensetningen benyttet i utredningen er hentet fra «Human Mortality Database (HMD)<sup>2</sup>». Siden gir tilgang til en database med detaljert populasjon- og dødelighetsstatistikk for 38 land og områder. Det norske datagrunnlaget i HMD er basert på tall utarbeidet av Statistisk sentralbyrå (Andreeva og Borges 2015; Human Mortality Database 2015b).

En dødelighetstabell, også kalt en livstabell, inneholder diverse informasjon om hvordan en fødselskohort vil dø ut over tid. Det er blant de eldste statistiske metodene og er mye brukt i medisinsk og aktuarisk vitenskap (Cox 1972). Blant tabellene som vanligvis blir benyttet finner vi kohortdødelighetstabellen og den periodiske dødelighetstabellen.

En kohortdødelighetstabell registrerer den faktiske dødsprosessen for en virkelig kohort, for eksempel kvinner født i Oslo i 1975. Fordelen med en slik tabell er at man får den virkelige dødeligheten for alle aldre og det som endte med å bli deres forventede leveår. Ulempen er at en fullstendig kohorttabell krever at alle medlemmene er døde. Som følge av dette kan en kohorttabell kun konstrueres for kohorter født langt tilbake i tid. Utredningen tar i hovedsak for seg en tidsperiode hvor mange mennesker fremdeles er i live. Kohortdødelighetstabellen er derfor ikke spesielt egnet for oppgaven.

En periodisk dødelighetstabell beskriver dødsprosessen til en hypotetisk kohort basert på den virkelige dødsprosessen til en ekte populasjon. En slik tabell viser med andre ord hva som vil skje med en hypotetisk kohort, om den ble utsatt for samme dødelighet som en ekte

---

<sup>2</sup> Tilgjengelig på <http://www.mortality.org/>. Besøkt i perioden 17.10.2015 til 20.04.2016.

populasjon for et viss år eller periode. Denne metoden gjør det mulig å konstruere en fullstendig dødelighetstabell for personer født året før. Det bør nevnes at en periodisk dødelighetstabell vil underestimere antall forventede leveår om dødeligheten i fremtiden forsetter å utvikle seg positivt. Et eksempel på en periodisk dødelighetstabell er presentert i tabell 1 for kvinner i 2012 for noen utvalgte aldre. Beskrivelsen som følger er basert på Foss (1998) og Schroyen (2012).

Tabell 1: Eksempel på en periodisk dødelighetstabell for kvinner.2012.

$t$	$a$	$m_a$	$q_a$	$a_a$	$l_a$	$d_a$	$L_a$	$T_a$	$e_a$
2012	0	0.00214	0.00214	0.06	100 000	214	99799	8 341 102	83.41
2012	1	0.0003	0.0003	0.5	99 786	30	99771	8 241 303	82.59
2012	2	0.00013	0.00013	0.5	99 757	13	99 750	8 141 531	81.61
2012	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2012	50	0.00187	0.00187	0.5	97 894	183	97 803	3 376 433	34.49
2012	51	0.00176	0.00176	0.5	97 712	172	97 626	3 278 630	33.55
2012	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2012	110+	0.80393	1	1.24	3	3	3	3	1.24

Kilde: (Human Mortality Database 2015a)

I dødelighetstabellen er  $l_a$  størrelsen på den hypotetiske kohorten ved alder  $a$ . Størrelsen på kohorten ved fødsel,  $l_0$ , blir vanligvis normalisert til 100 000. Dødelighetstabellen bygger på sannsynligheten for å dø mellom to alderstrinn,  $q_a$ , hvor  $a$  står for alderen  $a$  til  $a + 1$  år. Sannsynligheten for å overleve alderstrinnet er dermed  $S_a \stackrel{\text{def}}{=} 1 - q_a$ . Det følger at størrelsen på kohorten ved alder  $a$  er  $l_a = l_{a-1} S_a$ . Antallet som dør er gitt ved  $d_a = l_a - l_{a+1}$ . Gjennomsnittlige personår levd i løpet av året for de som dør er gitt ved  $a_a$ . Fra tabellen ser vi at størrelsen med to unntak er 0.5, som indikerer at kohorten dør uniformt i løpet av året. For de som dør før fylte et år indikerer størrelsen på 0.06 at de dør helt i begynnelsen av livet. For de eldste indikerer størrelsen at noen lever utover 110 år. Antallet personår levd av kohorten i løpet av året er gitt ved  $L_a = l_{a+1} + a_a d_a$ . Summen av antall gjenstående leveår for alder  $a$  kan skrives som  $T_a = \sum_{i=a}^{\infty} L_i$ . Til sist vil antall gjennomsnittlige, eller forventede gjenværende leveår for de som er i live ved alder  $a$  være  $e_a = \frac{T_a}{l_a}$ .

## 4.2 Data om verdien av et statistisk liv

For å få en kroneverdi på helsekapital benyttes verdien av et statistisk liv (VSL). Verdien av et statistisk liv måler enkeltindividets betalingsvillighet for en liten reduksjon i sannsynligheten for å dø (NOU 2012:16). I forventning vil summen av disse risikoreduksjonene føre til at faktiske liv blir spart. Nå er det ikke nødvendigvis slik at folkets betalingsvillighet for en liten reduksjon i sannsynligheten for å dø samsvarer med deres betalingsvillighet for livredding som sådan (NOU 2012:16). Allikevel er VSL et mål som ofte blir brukt i samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser som omhandler avveininger relatert til sannsynligheten for å dø.

I NOU (2012:16) foreslås det at verdien av et statistisk liv i 2012 settes lik 30 millioner 2012-kroner. Anslaget er basert på estimeringer gjennomført av Transportøkonomisk Institutt (TØI) og en metaanalyse gjennomført av OECD. Fra en samvalgstudie estimerer TØI (2010) VSL til 22 millioner 2009-kroner basert på redusert risiko for vegtransportulykker i Norge. En betinget verdsettingsstudie gjennomført av TØI estimerer VSL til 39 millioner 2009-kroner i samme år. Samme studie finner at usikkerheten knyttet til den hypotetiske verdsettingen er stor, da endring av noen variabler fører til et estimat så lavt som 10 millioner 2009-kroner. TØI (2010) konkluderer med at det eksisterende nivået på VSL som benyttes i transportsektoren på 26 millioner 2009-kroner kan opprettholdes (NOU 2012:16). OECD (2012) foreslår et intervall for voksne personer i Norge på 20-60 millioner 2012-kroner. For barn er det av OECD (2010) foreslått at VSL settes 1.5 til 2 ganger høyere enn VSL for befolkning generelt. Begrunnelsen for anbefalingen er at betalingsvilligheten for risikoreducerende tiltak rettet mot barn er høyere enn for befolkningen for øvrig (NOU 2012:16).

I utredningen er hovedinteressen av VSL å regne ut verdien av et leveår (VLY). I analysen er forslaget på 30 millioner 2012-kroner lagt til grunn for verdien av et statistisk liv i 2012. VSL benyttes til å regne ut VLY i 2012 basert på nyfødte i perioden. Beløpet gjør seg gjeldende for alle aldre da jeg som nevnt ikke ønsker å ta stilling til verdibaserte spørsmål som ikke følger direkte av Grossman-modellen. I stedet for å realprisjustere VSL som foreslått i NOU (2012:16) er det i utredningen valgt å måle andre år i 2012-kroner. For tidligere år er kroneverdien justert ved konsumprisindeksen (KPI).

---

## 4.3 Data om helsen og sykdomsbildet

Datagrunnlaget for sykdomsbildet og helsen i populasjonen er hentet fra levekårsundersøkelsen. Formålet med levekårsundersøkelsen er å dekke alle viktige levekårsområder for den norske befolkningen. Undersøkelsen er gjennomført av Statistisk sentralbyrå og skal gi kunnskap om folks levekår i dag og muligheten for å analysere utviklingen over tid (Wilhelmsen 2009). Alle undersøkelsene benyttet i utredningen er tverrsnittsundersøkelser. Levekårsundersøkelsene danner grunnlaget for Norges offisielle levekårsstatistikk om helsetilstanden i befolkningen (Amdam og Vrålstad 2014).

Den samordnede levekårsundersøkelsene ble gjennomført i perioden 1996 - 2011 med roterende hovedtema etter en tre til fire års syklus. I 1998, 2002, 2005 og 2008 var hovedtemaet helse, med hovedområdene helse, omsorg og sosial kontakt. I 2012 gikk SSB over til levekårsundersøkelsen for å bedre harmonisere spørsmålene med internasjonale retningslinjer. Hovedtemaet for levekårsundersøkelsen 2012 var helse. Statistisk sentralbyrå har tidligere gjennomført helseundersøkelser i 1967, 1975, 1985 og 1995. I analysen benyttes kun helseundersøkelsen fra 1995 da de resterende undersøkelsene har mangler med hensyn til oppgavens problemstilling. Helt konkret mangler 1985 detaljert nok informasjon om sykdomsbildet i Norge og 1975 har ingen mål på egenvurdert helse. Helseundersøkelsen fra 1967 har manglende fra de to overnevnte undersøkelsene. Helseundersøkelsen fra 1995 og de resterende levekårsundersøkelsene har visse forskjeller. De blir dokumentert i dette kapittelet og der det gjør seg relevant senere i utredningen. I den resterende delen av oppgaven vil ordene «levetårsundersøkelsen» og «helseundersøkelsen» benyttes som synonymer, og de refererer til de seks undersøkelsene anvendt i utredningen.

Levekårsundersøkelsen gir opplysninger om helsetilstanden for den hjemmeboende befolkningen. Personer på ulike institusjoner som barnehjem, aldershjem og helseinstitusjoner er dermed utelatt fra undersøkelsen. Basert på formålet med utredningen hadde det vært ønskelig med informasjon om hele befolkningen. Det virker rimelig å anta en relativt sterk sammenheng mellom en persons helsetilstand og deres bosituasjon. Det følger av dette at de mest syke i befolkningen ikke blir inkludert i den grad de burde i undersøkelsen (Ramm, Strøm, og Steffensen 1999). Resultatet blir følgelig at levekårsundersøkelsen og analyser basert på denne overvurderer helsetilstanden i Norge. Problematikken blir kommentert igjen senere, men det blir ikke gjort noe forsøk på å korrigere effekten av seleksjonsproblemet. Levekårsundersøkelsene er tilgjengelig ved

søknad gjennom Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste<sup>3</sup>. Data ble bestilt 11. mars 2015 og utlevert 19. mars 2015. Et av brukervilkårene for å kunne anvende undersøkelsene er gjengitt nedenfor.

«En del av de data som er benyttet her er hentet fra "Helseundersøkelsen i 1995, Samordnet levekårsundersøkelse 1998-2008 - Tversnitt Tema: Helse og Levekårsundersøkelsen om helse, omsorg og sosial kontakt 2012". Data er tilrettelagt og stilt til disposisjon i anonymisert form av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS (NSD). Verken Statistisk sentralbyrå, eller NSD er ansvarlig for analysen av dataene eller de tolkninger som er gjort her.»

Noe relevant bakgrunnsinformasjon om undersøkelsene er presentert i tabell 2.

Tabell 2: Bakgrunnsinformasjon om helseundersøkelsene 1995 – 2012.

	1995	1998	2002	2005	2008	2012
Utvalgsenhet	Hushold	Person	Person	Person	Person	Person
Trukket utvalg	14 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Frafall <sup>a</sup>	343	199	302	303	316	229
Bruttoutvalg	13 657	9 801	9 698	9 697	9 684	9 771
Nettoutvalg	10 248	7 125	6 827	6 766	6 465	5 660
Svarprosent	0.7504	0.7270	0.7040	0.6977	0.6676	0.5793
Sykdomsklassifisering	ICD-9	ICD-9	ICD-10	ICD-10	ICD-10	ICD-10
Utdanningskode	NUS1989	NUS1989	NUS2000	NUS2000	NUS2000	NUS2000
Alder	0-97	16-85	16-85	16-85	16-85	16-85

<sup>a</sup> Frafall grunnet at personen er død, bosatt i utlandet eller på institusjon.

**Kilde:** (Ramm, Strøm, og Steffensen 1999; Ramm 2000; Roll-Hansen 2000; Hougen og Gløbøden 2004; Hougen 2006; Wilhelmsen 2009; Amdam og Vrålstad 2014)

Alle undersøkelsene inkluderer i følge SSB et representativt utvalg trukket fra SSBs demografi- og befolkningsregister. Undersøkelsen er gjennomført i to deler. Først blir data samlet inn gjennom personlig intervju på telefon eller ved besøk. Undersøkelsene er gjennomført ved hjelp av dataassistert personlig intervju (CAPI). I forkant av intervjudelen ble det sendt ut et informasjonsbrev med nødvendig informasjon relatert til deltagelse. Et

<sup>3</sup> Tilgjengelig ved <http://www.nsd.uib.no/> Besøkt 11.03.2015

---

hjelpekort med ulike diagnoser relatert til sykdom ble også inkludert. I andre del av undersøkelsen ble respondentene som deltok i intervjuet tilsendt et selvutfyllingsskjema. Skjemaet kunne leveres i post eller web. Denne delen av undersøkelsen omhandlet mer sensitive temaer som blant annet alkohol, rusmidler, bruk av medisiner, livssituasjon og psykiske helseproblemer.

Alle levekårsundersøkelsene inkluderer vektorer for generelt frafall og frafall tilknyttet post-skjema. I 1995 ble det trukket et tilleggsutvalg på 1 000 personer som ved intervjuetidspunktet var 80 år og eldre. Hensikten med ekstrautvalget var å sikre tilstrekkelig datagrunnlag for en aldersgruppe det normalt er vanskelig å få gode data for. Vektingen i 1995 tar hensyn til overrepresentasjonen av denne aldersgruppen som ekstrautvalget medførte. Alle tall i utredningen som er basert på levekårsundersøkelsene er vektet med mindre annet er spesifisert.

Respondentene ble i alle undersøkelsene stilt et spørsmål om hvordan de vurderte sin egen helse. Svartalnerne var gitt ved en 5-punkt likert-skala med alternativene: «meget god», «god», «verken god eller dårlig», «dårlig» og «meget dårlig». Spørsmålet og variabelen blir beskrevet i større detalj senere i utredningen.

Kartleggelsen av sykdommer og skader foregikk gjennom intervjudelen av undersøkelsen i flere steg. Respondentene ble først spurt om de har en sykdom eller lidelse som er, eller kan forventes å bli, av mer varig natur. Oppfølgingsspørsmål inkluderte hva slags sykdom eller lidelse det er snakk om og når respondenten fikk sykdommen. I noen av undersøkelsene var det også mulig å liste opp skader som del av spørsmålet. I de andre undersøkelsene ble spørsmål relatert til skade stilt til slutt i kartleggelsesprosessen. Spørsmålet om varig sykdom eller lidelse ble gjentatt helt til respondenten ikke hadde flere å oppgi.

I andre del av sykdomskartleggelsen ble respondenten gjort oppmerksomt på sykdomskortet som ble tilsendt i forkant. Om de ikke hadde kortet tilgjengelig ble alternativene lest opp av intervjueren. Kartleggelsen videre fulgte samme prosedyre som nevnt ovenfor. Sykdomskortet som ble inkludert varierer noe mellom undersøkelsene. Jeg mener at de største og viktigste sykdommene ble inkludert i alle sykdomskortene. Det blir ikke gjort noe forsøk på å avdekke om, og eventuelt i hvilken grad forskjellen gir utslag i analysen.

Respondentene ble oppfordret til å svare så detaljert som mulig på hva slags sykdommer, lidelser eller skader det var snakk om. Svarene ble deretter klassifisert av SSB basert på

ICD-kodeverket. ICD-kodeverket er den internasjonale statistiske klassifikasjonen av sykdommer og beslektede helseproblemer utarbeidet av WHO. Informasjon om ulike ICD klassifiseringer ble hentet fra Helsedirektoratet og to nettsider<sup>4</sup>. Den overordnede ICD-10 klassifiseringen er lagt ved i vedlegg A. ICD-9 klassifiseringene i 1995 og 1998 ble av meg omkodet til ICD-10 og prosessen er beskrevet igjen senere i utredningen.

Mange av respondentene ga ikke detaljert nok svar for spesifikke ICD klassifiseringer. Underklassifiseringene for de overordnede nivåene som omhandler «andre og uspesifiserte tilstander relatert til» ble dermed brukt i en del tilfeller.

---

<sup>4</sup> <https://finnkode.ehelse.no/#icd10/0/0/0/-1> Besøkt i perioden 17.10.2015 til 31.05.2016

<http://www.icd10data.com/> Besøkt i perioden 17.10.2015 til 31.05.2016

<http://www.icd9data.com/> Besøkt i perioden 17.10.2015 til 31.05.2016



---

## 5. Metode

I dette kapitlet blir fremgangsmåten og metodene som benyttes i estimeringen av helsekapital presentert. Først presenteres metoden som blir anvendt for å estimere og standardisere QALY-vektene, samt de antagelsene som gjør seg gjeldende. Til sist blir fremgangsmåten for å jevne ut sykdomsutbredelsen med hensyn til alder beskrevet kort.

### 5.1 En ordnet responsmodell

Hovedvariabelen av interesse for estimering av helsekapital er helsen for ulike grupper og aldre i befolkningen. Fordi den sanne helsen, om noe slikt engang kan defineres med enighet, er uobserverbar kan den ikke måles direkte. Helsen til befolkningen kan dermed betraktes som en latent variabel. Fordi en latent variable ikke kan måles, er den isteden avledet fra en beslektet, men observerbar variabel.

Den avhengige variabelen som blir benyttet i analysen for å si noe om helsen for befolkningen er egenvurdert selvrapportert helse. Spørsmålsformuleringen i levekårsundersøkelsen gir oppgav til en variabel som bør tolkes som ordinal. Ordinale variabler er kjennetegnet ved at alternativene kan rangeres, men uten at man nødvendigvis vet noe om de kvantitative forskjellene mellom alternativene. For eksempel virker rimelig å anta at «meget god helse» er bedre enn «god helse», som igjen er bedre enn «verken god eller dårlig helse» og så videre. For å måle helsekapital er det nødvendig med noen antagelser om de kvantitative forskjellene mellom alternativene. Antagelsene som blir lagt til grunn er presentert senere i kapitlet. Før disse antagelsene gjør seg gjeldene blir egenvurdert helse betraktet som en ordinal variabel.

Ordinale variabler analyseres vanligvis ved bruk av en ordnet responsmodell, hvor ordnet probit og ordnet logit er de to vanligste modellene som benyttes. Probit modellen er basert på normalfordeling og logit modellen på en logistisk fordeling. Da fordelingene er veldig like er det vanligvis ikke mye som skiller modellene i empirisk arbeid (Verbeek 2012). Begge modellene blir vanligvis estimert ved bruk av maximum likelihood-metoden, se Wooldridge (2009) eller Verbeek (2012) for mer informasjon. Jeg har valgt å følge Cutler og Richardson (1997) og estimerer modellen ved bruk av ordnet probit. Sammenhengen som estimeres er gjengitt i ligning (11).

$$h_i^* = \sum_j d_{ij}'\beta_j + x_i'\gamma + \varepsilon_i \quad (11)$$

I modellen er  $h_i^*$  en latent variabel som måler helsen til individ  $i$ . Den er avhengig av en gruppe sykdomsvariabler,  $d_{ij}$ , som indikerer om individ  $i$  har sykdom  $j$  ( $d_{ij} = 1$ ) eller ikke ( $d_{ij} = 0$ ). Modellen inkluderer videre sosioøkonomiske karakteristikkene som kjønn, alder, landsdel og utdanning,  $x_i$ , og et tilfeldig feilledd,  $\varepsilon_i$ . Feilleddene er antatt å være uavhengige og identisk distribuert standard normale med gjennomsnitt lik null og fast varians lik 1,  $\varepsilon_i = NID(0, 1)$  (Verbeek 2012).  $\beta_j$  representerer koeffisientene som skal estimeres for de ulike sykdommene og  $\gamma$  representerer koeffisientene for de sosioøkonomiske bakgrunnsvariablene. Modellen estimerer videre koeffisientene  $\tau_1, \dots, \tau_4$  som representerer skjæringspunktene hvor modellen predikerer de ulike utfallene. Mer formelt vil modellen predikere den egenvurderte helsen til individ  $i$  som følger:

$$EaH_i = \begin{cases} \text{Meget dårlig hvis } h_i^* \leq \tau_1 \\ \text{Dårlig hvis } \tau_1 < h_i^* \leq \tau_2 \\ \text{Verken god eller dårlig hvis } \tau_2 < h_i^* \leq \tau_3 \\ \text{God hvis } \tau_3 < h_i^* \leq \tau_4 \\ \text{Meget god hvis } h_i^* > \tau_4 \end{cases} \quad (12)$$

Tolkningen av de estimerte koeffisientene er i forhold til den underliggende latente variabel modellen. En positiv koeffisient tilsvarer at den tilhørende variabelen øker sannsynligheten for at individets helse er «meget god» og reduserer sannsynligheten for at helsen er «meget dårlig». Tilsvarende vil en negativ koeffisient tilsi at sannsynligheten for «meget dårlig» helse øker og sannsynligheten for «meget god» helse reduseres. For sannsynligheten til de resterende alternativene er det ikke mulig å si a priori om de øker eller minsker når variabelen endres.

For å si noe om størrelsen på koeffisientene og hvordan de har endret seg over tid er det ønskelig å prøve å normalisere koeffisientene som QALY-vekter. I deres estimeringer av helsekapital betrakter Cutler og Richardson (1997) skjæringspunktet for det laveste målet på egenvurdert helse som at man er nesten død. Argumentasjonen for å kunne gjøre dette er at det finnes flere studier som viser at egenvurdert helse er en god prediktor for dødelig da den

ikke bare sier noe om en persons fysiske- og psykiske helse, men også deres innstilling til livet (Lillegård og Ramm 2010). For analyser som ser på sammenhengen mellom egenvurdert helse og dødelighet se for eksempel Mossey og Shapiro (1982), Kaplan og Camacho (1983), Kaplan mfl. (1996) og Idler og Benyamini (1997). Videre lar Cutler og Richardson (1997) det høyeste målet på egenvurdert helse være ekvivalent med perfekt helse. Det kan argumenteres for at «meget god» helse ikke tilsvarer «perfekt helse», men det er nødvendig for å standardisere modellen<sup>5</sup>.

Å normalisere koeffisientene på denne måten pålegger enda en antagelse. Den kvantitative forskjellen mellom alternativene i den ordinale variabelen er konstant. Det er ingen grunn til å tro at det er helt riktig, men på et tidspunkt må en antagelse gjøres for å kunne tildele sykdommene en QALY-vekt. Under disse forutsetningene kan QALY-vekten for sykdom  $j$  skrives som:

$$QALY_j = 1 - \left( \frac{\beta_j}{\tau_1 - \tau_4} \right) \quad (13)$$

Under antagelsen om at  $QALY_j \leq 1$  for alle  $j$ , som virker rimelig i gjennomsnitt om ikke nødvendigvis på individnivå, vil modellen predikere QALY-vekter i intervallet  $[0,1]$ <sup>6</sup>.

## 5.2 Estimering av sykdomsforekomsten

For å kunne estimere helsekapital må vi vite noe om sykdomsutbredelsen i populasjonen og hvordan den har endret seg over tid. Forekomsten av ulike sykdommer og beslektede helseproblemer er som nevnt hentet fra levekårsundersøkelsene. Undersøkelsene inneholder rundt 100 observasjoner for hver alder. Da sykdomsutbredelsen for noen sykdommer er relativt lav medfører det at variasjonen mellom nærliggende aldre i sannsynligheten for å ha sykdommen blir urealistisk høy. For å jevne ut sykdomsforekomsten med hensyn til alder

---

<sup>5</sup> Det kan argumenteres for at istedenfor å bruke  $\tau_4$  som perfekt helse kan man la skjæringspunktet for perfekt helse være  $\tau_p = \tau_4 \omega_t$ . Om  $\omega_t$  som er justeringsfaktoren for skjæringspunktet er konstant over tid,  $\omega_t = \omega$ , vil ikke skjæringspunktene som benyttes ha påvirkning på differansen i QALY-vektene over tid. Siden endringer i helse og helsekapital er hovedinteressen i oppgaven, og ikke absolutt verdien på disse, ligger antagelsen om at  $\omega_t = \omega = 1$  i grunn for oppgaven.

<sup>6</sup> Det blir gjort en antagelse om at ingen sykdom, i gjennomsnitt, er verre enn å være død. Om dette stemmer kan argumenteres, men det virker rimelig å anta at ingen som er så syke har mulighet til å delta i levekårsundersøkelsen.

blir forekomsten estimert. Den estimerte sannsynligheten blir deretter benyttet i konstrueringen av helsekapital. Sammenhengen som estimeres er gjengitt i ligning (14).

$$d_{ij}^* = x_i' \delta + \varepsilon_i \quad (14)$$

I modellen er  $d_{ij}^*$  en latent variabel for om en respondent  $i$  har sykdom  $j$  eller ikke. De uavhengige variablene i modellen er gitt ved  $x_i$ . Karakteristikkene som inngår er respondentens alder, alder kvadrert, kjønn, kjønn multiplisert med alder og kjønn multiplisert med alder kvadrert. De fleste sykdommene inkludert i levekårsundersøkelsen er av binær natur. På de sykdommene blir probit modellen benyttet for å estimere og jevne ut forekomsten med hensyn til alder. På sykdommer som inneholder alternativer for alvorlighetsgrad, eller antall tilfeller, vil en ordnet probit modell benyttes.

## 6. Deskriptiv statistikk og variabelbeskrivelse

I dette kapittelet blir variablene benyttet i analysen presentert. Det blir lagt særlig vekt på kjønns- og aldersforskjeller, samt forskjeller mellom de ulike årene. For detaljert deskriptiv statistikk fordelt på kjønn, se vedlegg C. Alle gjennomsnitt og standardavvik er vektet med mindre annet er spesifisert. Frekvenser er uvektet.

### 6.1 Datagrunnlaget

Det endelige datasettet som er benyttet i analysen består av 35 290 observasjoner fordelt på seks år, se tabell 3. Det utgjør 81.9 % av nettoutvalget på 43 091 observasjoner. Bortfallet av observasjoner er størst for årene 1995 og 1998. Med unntak av 1998 skyldes mesteparten av bortfallet ekskluderingen av aldersgruppen 0-17 år og de over 85 år. I 1998 ble en del av spørsmålene kun stilt til de som var en del av hovedutvalget (brutto 5 000). Sykdomsspørsmålene relatert til ICD-9 og det konsistent formulerte spørsmålet om egenvurdert helse var blant disse<sup>7</sup>. Da hvert år inneholder relativt få observasjoner og mulige kjønnsforskjeller er av interesse ble de seks årene slått sammen til tre perioder. En medvirkende årsak til beslutningen er at respondentene i 1995 og 2012 oppga å ha betydelig flere sykdommer enn respondentene i de andre årene. Det var tilfelle for både sykdomsgruppene og antall residual sykdommer. Noe av denne forskjellen kan skyldes forskjeller mellom Helseundersøkelsen 1995 og Levekårsundersøkelsen 2012, sammenlignet med den Samordnede levekårsundersøkelsen for 1998 – 2008. Det blir lagt mest vekt i analysen på forskjeller mellom perioden 1995-98 og 2008-12. Dette både fordi det er den lengste tidsperioden, men også fordi det totale sykdomsbildet ligger nærmere hverandre i disse periodene. Da årene har et ulikt antall observasjoner ble vektene justert slik at årene som inngår i hver periode utgjør 50 % av grunnlaget.

*Tabell 3: Antall observasjoner i datagrunnlaget som inngår i analysen.*

<b>Datagrunnlaget</b>	1995	1998	2002	2005	2008	2012
Observasjoner	7 541	3 288	6 540	6 424	6 107	5 390
Andel	0.696	0.304	0.504	0.496	0.531	0.469
Vektet andel	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

<sup>7</sup> Tilleggsutvalget ble stilt et alternativt spørsmål til vurdering av egen helse som ikke virker helt sammenlignbart med spørsmålet som ble stilt de andre årene. Da tilleggsutvalget også mangler informasjon om sykdomsbildet relatert til ICD ble de utelatt fra datagrunnlaget.

## 6.2 Kjønn- og alders sammensetningen

Fordi kjønn- og aldersforskjeller er et interesseområde for analysen blir disse variablene presentert først. Av tabell 4 ser vi at det i perioden 2002-05 var like mange menn som kvinner i datagrunnlaget. Menn er noe underrepresentert i perioden 1995-98 og overrepresentert i 2008-12.

Tabell 4: *Kjønnfordelingen i datagrunnlaget*

<b>Kjønn</b>	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Menn	0.485	5 275	0.500	6 489	0.509	5 705
Kvinner	0.515	5 554	0.500	6 475	0.491	5 792
Total	1	10 829	1	12 964	1	11 497

Levekårsundersøkelsen inneholder flere spørsmål om alder, samt en variabel for fødselsår basert på registeropplysninger. I analysen er personens alder satt som alder ved utgangen av året basert på fødselsår. Laveste alder inkludert i analysen ble satt til myndighetsalderen på 18 år. Da kun levekårsundersøkelsen i 1995 inkluderte personer over 85 år ble høyeste alder av nødvendighet satt til 85 år. Gjennomsnittsalderen og tilhørende standardavvik er presentert i tabell 5.

Tabell 5 *Deskriptiv statistikk for alder. 18-85. Begge kjønn.*

<b>Kjønn</b>	1995-98	SD	2002-05	SD	2008-12	SD
Alder	46.15	17.91	46.70	17.33	46.92	17.37
Alder * Menn	45.22	17.39	46.05	16.78	46.18	16.97
Alder * Kvinner	47.02	18.35	47.34	17.85	47.69	17.74
Min. - Maks	18	85	18	85	18	85

Gjennomsnittsalderen for respondentene har økt fra 46.15 i perioden 1995-98 til 46.92 i 2008-12. Dette er i tråd med økningen i forventede leveår og reduksjoner i sannsynligheten for å dø som fremkom av figur 1 s.10. Gjennomsnittsalderen for kvinner er gjennomgående høyere en den vi finner hos menn. Det følger av kvinners høyere levealder, samt den høyere fødselsraten for gutter.

## 6.3 Egenvurdert selvopplevd helse

Den avhengige variabelen i analysen er som nevnt tidligere en persons selvopplevde helse. Spørsmålet om egenvurdert helse har vært konsistent formulert gjennom helseundersøkelsene. Helt konkret blir personen stilt følgende spørsmål: «*Hvordan vurderer du din egen helse sånn i sin alminnelighet. Vil du si at den er...*» med svarsalternativene: «*Meget god, god, verken god eller dårlig, dårlig eller meget dårlig*». Det eksisterer usikkerhet rundt akkurat hva en person legger i et slikt spørsmål, og hvordan det eventuelt blir besvart (Cutler og Richardson 1997). I levekårsundersøkelsen EU-SILC er ordet «meget» erstattet av «svært» og respondentene tolket dette som en strengere definisjon (Lillegård og Ramm 2010).

Tabell 6: Deskriptiv statistikk av egenvurdert helse. Begge kjønn.

Egenvurdert helse	1995-98	K%	N	2002-05	K%	N	2008-12	K%	N
Meget dårlig	0.0141	0.0141	159	0.0110	0.011	128	0.0125	0.0125	124
Dårlig	0.0594	0.0735	634	0.0530	0.064	655	0.0639	0.0764	670
Verken god eller dårlig	0.133	0.2065	1 389	0.135	0.199	1 686	0.143	0.2194	1 590
God	0.440	0.6465	4 835	0.456	0.655	5 923	0.459	0.6784	5 291
Meget god	0.354	1	3 812	0.344	1	4 572	0.321	1	3 822
Total	1		10 829	1		10 964	1		11 497

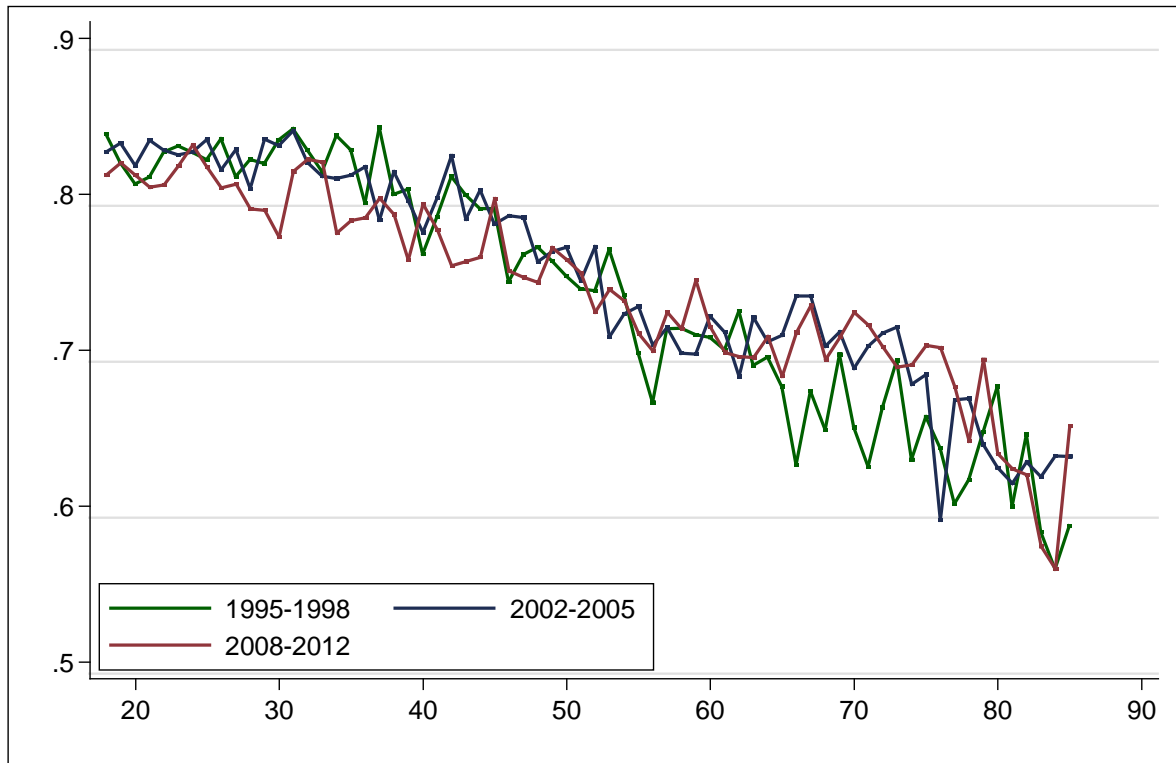
Vi ser av tabell 6 at den hyppigste helsetilstanden er «god» helse som forekommer hos 44 % til 45.9 % av respondentene i perioden. Det blir etterfulgt av alternativet «meget god» helse som 35.4 % i 1995-98, 34.4 % i 2002-05 og 32.1 % i 2008-12 sa de hadde. I 1995-98 sa 13.3 % av respondentene at helsen var «verken god eller dårlig». Det har hatt en liten økning til 14.3 % i perioden 2008-12. Mellom 5.3 % og 6.39 % oppgir i perioden å ha «dårlig» helse. Til slutt opplever mellom 1.1 % og 1.41 % sin egen helse som «meget dårlig». Fra tabell 17 og tabell 18 i vedlegg C ser det ikke ut som det er noen spesielt store kjønnsforskjeller. Om man likevel skal si noe må det bli at kvinner vurderer sin egen helse som litt dårligere enn menn i perioden<sup>8</sup>.

Det kan også være interessant å se hvordan egenvurdert helse endrer seg med alderen. Om vi benytter samme måleenhet som analysen og lar «meget dårlig» helse tilsvare 0, «meget god» 1 og de resterende alternativene «dårlig», «verken god eller dårlig» og «god» følge

<sup>8</sup> Ved antagelse om lineær distanse mellom alternativene oppgir kvinner i gjennomsnitt å ha mellom 1- og 1.5 prosentpoeng dårligere helse enn menn.

lineært på henholdsvis 0.25, 0.5 og 0.75 er gjennomsnittlig vurdering av egen helse med hensyn til alder gitt i figur 4. For gjennomsnittlig vurdering av helse fordelt på menn og kvinner, se figur 13 og figur 14 tabell 17 i vedlegg C.

Figur 4: Gjennomsnittlig vurdering av egen helse etter alder. QALY skalert. Begge kjønn.



Som det fremkommer av figuren faller egenvurdert helse med alderen. 18 åringer vurderer sin egen helse et sted mellom ca. 0.8 og 0.86 avhengig av tidsperiode og kjønn. Til sammenligning har de eldre mellom 80 og 85 år en egenvurdert helse på rundt 0.6. Nå kan det stilles spørsmål om størrelsen på denne forskjellen da den intuitivt virker liten. En mulig forklaring kan være at levekårsundersøkelsen ikke inneholder informasjon om de man kan anta er de aller sykeste. Personer på sykehus, bosatt på sykehjem og andre institusjoner, samt frafallet som skyldes død vil i stor grad bestå av de sykeste eldre. Videre kan en grunn være usikkerheten i akkurat hva en person legger i et spørsmål om «sin helse sånn i sin alminnelighet». Stilt ovenfor et slikt spørsmål vil noen av respondentene sammenligne seg selv med populasjon for øvrig, mens andre igjen vil benytte aldersnormering, det vil si å sammenligne seg selv med det man opplever som gjennomsnittet for sin aldersgruppe (Cutler og Richardson 1997). Ved aldersnormering vil de eldre sammenligne seg selv med sine jevnaldrende som i stor grad er døde eller alvorlig syke. Med et slikt referansepunkt kan sykdommer og plager som ved tidligere aldre oppleves som balastenes bli ansett som



---

bagateller. Til sammenligning kan de yngre med et referansepunkt som kan antas å være friskt føle seg relativt syke og vurdere sin egen helse deretter. En annen forklaring kan være at noen sykdommer eller plager rammer de yngre i større grad. Det mest tenkelige tilfelle på det kan være forekomsten av psykiske plager og lidelser.

Sammenlignet med perioden 1995-98 kan det se ut til at de under 45 år vurderer sin egen helse i 2008-2012 til å være dårligere. På den annen side anser de over 65 år i 2008-2012 sin egen helse som bedre enn sine jevnaldrende i 1995-98. Det kan se ut til å gjelde spesielt for kvinner i tidsperioden. For menn er det et rimelig stort fall i helsen i 1995-98 for de over 82 år, men det er basert på relativt få observasjoner.

## **6.4 Sykdomsbildet**

### **6.4.1 Sykdommer og skader relatert til fysisk helse**

Fremgangsmåten for å velge og klassifisere sykdommer inkludert i analysen ble i stor grad gjort ut ifra begrensningene pålagt av datagrunnlaget. Begrensningene gjaldt både med hensyn til informasjonen som var tilgjengelig, samt ulikheter mellom undersøkelsene. En detaljert beskrivelse av utvalgsprosessen for sykdomsgruppene er gitt i vedlegg B.

Analysen inneholder 15 sykdomsgrupper av varierende størrelse jeg mener er noenlunde sammenlignbare over tid. Alle sykdomsgruppene er binære og omfatter somatiske sykdommer og skader. De resterende sykdommene respondentene oppga er inkludert i den kontinuerlige variabelen «Antall residual sykdommer». Respondentene hadde fra 0 til 13 residual sykdommer. Alle verdier over seks ble satt til seks i variabelen benyttet i analysen. Endringen påvirker rundt 0.1 % av observasjonene i datagrunnlaget. Den gjennomsnittlige forekomsten er presentert i tabell 7. For forekomsten fordelt på kjønn, se tabell 19 og tabell 20 i vedlegg C.

Tabell 7: Deskriptiv statistikk for sykdomsbildet. Begge kjønn.

Sykdomsbildet	1995- 98	N/SD	2002- 05	N/SD	2008- 12	N/SD
Antall inkluderte sykdommer	0.872	1.068	0.756	1.038	0.823	1.091
Antall residual sykdommer	0.715	1.065	0.537	0.939	0.671	1.068
(AB) Infeksjons- og parasittsykdommer	0.0103	116	0.00727	90	0.00820	89
(CD) Svulster	0.0231	249	0.0209	254	0.0279	333
(E00-E07) Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon	0.0202	220	0.0236	300	0.0327	382
(E08-E14) Diabetes mellitus	0.0237	250	0.0346	425	0.0364	415
(E70-E90) Metabolske forstyrrelser	0.0153	158	0.0177	227	0.0200	235
(H40-H42) Glaukom	0.0128	147	0.00980	120	0.0101	118
(H53-H54) Synsforstyrrelser og blindhet	0.0358	431	0.0245	312	0.0205	226
(J40-J47) Kroniske sykdommer i nedre luftveier	0.0574	610	0.0573	720	0.0687	774
(K) Sykdommer i fordøyelsessystemet	0.0681	802	0.0593	753	0.111	1 261
(L) Sykdommer i hud og underhud	0.0941	1 069	0.0703	916	0.0774	892
(I10-I15) Hypertensjon	0.0765	815	0.0889	1 113	0.0948	1 115
(I20-I25) Iskemiske hjertesykdommer	0.0359	408	0.0265	321	0.0193	220
(I60-I69) Hjernekar sykdommer	0.0129	134	0.00817	96	0.00944	107
(M) Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev	0.297	3 282	0.244	3 078	0.224	2 555
(ST) Skader og forgiftninger	0.0893	974	0.0631	791	0.0626	704

Antall inkluderte sykdommer er gjennomsnittlig antall sykdommer inkludert ved ICD klassifiseringen. Variabelen er kun inkludert som deskriptiv statistikk og utelatt fra analysen. I kombinasjon med antall gjennomsnittlige residual sykdommer gir det gjennomsnittlig antall sykdommer hos respondentene i datagrunnlaget. Som det fremkommer av tabellen er det i gjennomsnitt inkludert 1.587, 1.293 og 1.494 sykdommer i henholdsvis 1995-98, 2002-05 og 2008-12. Standardavviket er høyt for begge variablene da variasjonen i antall sykdommer er stor i utvalget.

På et mer spesifikt nivå ser vi at forekomsten av de mer alvorlige diagnosene relatert til sirkulasjonssystemet, iskemiske hjertesykdommer (I20-I25) og hjernekarssykdommer (I60-I69), er redusert i løpet av perioden. Flere oppgir å ha hypertensjon (I10-I15) i 2008-12 sammenlignet med tidligere år. Sykdommer relatert til muskel-skjelettsystemet og bindevev (ICD-M) er gruppen flest oppgir å ha. Om vi skal tro dataene har det vært en relativt stor nedgang i forekomsten av disse. Andelen med sykdommer relatert til endokrine sykdommer, ernæringssykdommer og metabolske forstyrrelser (ICD-E) har økt i perioden. Det samme har forekomsten av sykdommer i fordøyelsessystemet (ICD-K), kroniske sykdommer i nedre luftveier (J40-J47) og svulster (ICD-CD). For sykdomsgrupper som kan ha sett en nedgang i perioden finner vi infeksjons- og parasittsykdommer (ICD-AB), glaukom (H40-H42), synsforstyrrelser og blindhet (H53-H54), sykdommer i hud og underhud (ICD-L) og skader og forgiftninger (ICD-ST).

Kvinner oppgir å ha flere sykdommer enn menn. Det er tilfelle både for sykdommer inkludert ved ICD klassifiseringen, samt antall residual sykdommer. For inkluderte sykdommer oppgir kvinner i gjennomsnitt å ha 0.173, 0.209 og 0.202 flere sykdommer enn menn i henholdsvis 1995-98, 2002-05 og 2008-12. For residual sykdommer er tilsvarende antall 0.27, 0.229 og 0.19 i samme periode. På sykdomsnivå ser vi at kvinner oppgir høyere forekomst av blant annet forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon, metabolske forstyrrelser, kroniske sykdommer i nedre luftveier og hypertensjon. Forekomsten av sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev er også betydelig høyere blant kvinner. Menn oppgir spesielt en høyere forekomst av iskemiske hjertesykdommer i alle periodene og problemer relatert til skader og forgiftninger i 1995-98.

Det høyere antallet inkluderte- og residual sykdommer i 1995-98 og 2008-12 fremkommer i stor grad av årene 1995 og 2012. Gjennomsnittlige antall sykdommer var 1.776, 1.399, 1.290, 1.296, 1.293 og 1.692 i henholdsvis 1995, 1998, 2002, 2005, 2008 og 2012.

#### **6.4.2 Hopkins Symptom Checklist som mål på psykisk helse**

Levekårsundersøkelsen tillater at respondentene under intervjudelen om varige sykdommer og skader oppgir psykiske plager og lidelser. Da psykisk helse historisk, og fortsatt, ansees å være et sensitivt område for mange mennesker inkluderer undersøkelsene også et indirekte mål på psykiske helseproblemer, besvart gjennom postskjema delen av levekårsundersøkelsen. Spørsmålene som benyttes er en forenklet versjon av Hopkins Symptom Checklist (HSCL) utarbeidet ved John Hopkins Universitet i USA (Ramm, Strøm, og Steffensen 1999). Den fullstendige versjon av Hopkins Symptom Checklist (HSCL-90) inneholder 90 spørsmål relatert til psykisk helse og symptomer på psykiske helseproblemer (Derogatis mfl. 1974). I levekårsundersøkelsene er en versjon med 22 – 25 spørsmål benyttet (HSCL-25). Spørsmålene skal utgjøre en samlet pakke, men i følge Strand mfl. (2009) har betydelig forenklete versjoner vist seg å ha nesten like god forklaringskraft.

Som mål på psykisk helse blir en variabel basert på HSCL-5 benyttet. Spørsmålene som inngår i HSCL-5 er:

- (1) Plaget av nervøsitet og indre uro?
- (2) Plaget av å være redd eller engstelig?
- (3) Plaget av håpløshet med tanke på fremtiden?
- (4) Plaget av å være nedtrykt og tungsindig?
- (5) Plaget av å være mye bekymret eller urolig?

Med svarsalternativene: 1 «Ikke plaget», 2 «Litt plaget», 3 «Ganske mye plaget» og 4 «Veldig mye plaget». De to første spørsmålene er relatert til angst og de tre siste prøver å fange opp tegn til depresjon (Blom 2010). Personer med en gjennomsnittlig skår på 1 ble tildelt gruppen «ikke plaget». De med en gjennomsnittlig skår over 1 men under 2, på mellom 2 og under 3, og over 3 ble plassert i henholdsvis «litt plaget», «ganske mye plaget» og «veldig mye plaget». I helseundersøkelsen for 1995 har ikke personer som er 80 år eller eldre svart på spørsmål 2 om å være redd eller engstelig. Variabelen er dermed kun basert på de fire gjenværende spørsmålene for de over 80 år i alle tidsperiodene. Utbredelsen er gjengitt i tabell 8 nedenfor.

Tabell 8: HSCL-5 mål på psykisk helse. Begge kjønn.

HSCL-5	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.433	4 936	0.383	5 054	0.312	3 756
Litt plaget	0.315	3 240	0.290	3 823	0.295	3 490
Ganske mye plaget	0.0445	428	0.0408	520	0.0427	468
Veldig mye plaget	0.00940	93	0.0105	127	0.00898	94
Ikke besvart	0.198	2 132	0.275	3 440	0.342	3 689
Total	1	10 829	1	12 964	1	11 497

Fra tabellen blir det klart at en betydelig andel ikke har svart på denne delen av undersøkelsen. I 1995-98 mangler det svar fra 19.8 % av observasjonene i datasettet. Det har økt til 27.5 % manglende svar i 2002-05 og 34.2 % i perioden 2008-12.

Da levekårsundersøkelsene allerede inneholder i underkant få observasjoner med tanke på utredningens problemstilling var det ikke ønskelig å utelate de observasjonene som ikke hadde besvart. I den ordnede probit modellen er målet på psykisk helse inkludert alternativet for «ikke besvart» benyttet. I estimeringen av forekomsten av psykiske helseproblemer og

konstrueringen av helsekapital er alternativet utelatt og de resterende kategoriene normalisert til 1.

*Tabell 9: HSCL-5 mål på psykisk helse uten manglende svar. Begge kjønn.*

<b>HSCL-5</b>	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.540	4 936	0.528	5 054	0.474	3 756
Litt plaget	0.393	3 240	0.401	3 823	0.448	3 490
Ganske mye plaget	0.0555	428	0.0563	520	0.0649	468
Veldig mye plaget	0.0117	93	0.0145	127	0.0136	94
Total	1	8 697	1	9 524	1	7 808

Det fremkommer av tabell 9 at forekomsten av psykiske helseproblemer har økt i perioden. I 1995-98 oppga 54 % at de ikke hadde plager relatert til psykisk helse mot 47.4 % i 2008-12. Blant de som oppgir psykiske helseproblemer er kategorien «litt plaget» mest utbredt på mellom 39.3 % og 44.8 %. De resterende 6.75 %, 7.08 % og 7.85 % for henholdsvis 1995-98, 2002-05 og 2008-12 faller inn under kategoriene for «ganske- eller veldig mye plaget».

Av tabell 23 og tabell 24 i vedlegg C ser vi at andelen kvinner som har problemer relatert til psykisk helse er høyere enn for menn. Det gjelder både den totale forekomsten så vel som alvorlighetsgraden. Utviklingen har vært negativ over tidsperioden for begge kjønn. Den relative økningen i utbredelsen er større for menn enn kvinner i perioden.

## 6.5 Utdanning og landsdel

Utdanning og landsdel er inkludert som bakgrunnsvariabler i analysen. Det har vist seg å eksistere helseulikheter med hensyn til utdanning og geografisk lokalisering med tanke på sykdomsforekomst, dødelighet og helsenivå generelt (Ross og Wu 1995; Næss, Rognerud, og Strand 2007). Variablene er i hovedsak inkludert som kontrollvariabler for de sykdomsrelaterte variablene.

Informasjon om en persons utdannelsesnivå er hentet fra registeropplysninger utført av SSB og kodet i følge Norsk standard for utdanningsgruppering (NUS), se Statistisk sentralbyrå (2001). I helseundersøkelsen for 1995 og 1998 er NUS1989 benyttet og denne skiller seg noe fra de senere årene (NUS2000). For å gjøre 1995-98 mer sammenlignbart med de andre årene ble utdannelsesnivået inndelt i fire grupper. I 2006 ble kravet for videregående nivå hevet for å bedre harmonisere med internasjonale retningslinjer. Da periodene blir estimert

separat og utdanning ikke er av spesiell interesse for utredningen blir det ikke gjort noe forsøk på å korrigere for det nye kravet. Informasjon om respondentenes utdanningsnivå er gitt i tabell 10.

*Tabell 10: Deskriptiv statistikk av utdanningsnivå. Begge kjønn.*

<b>Utdanningsnivå</b>	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Grunnskole nivå	0.217	2 341	0.172	1 885	0.272	2 518
Videregående nivå	0.531	5 742	0.565	7 396	0.416	4 904
Høyere utdanning	0.227	2 545	0.246	3 461	0.273	3 759
Uoppgitt	0.0241	201	0.0168	222	0.0393	316
Total	1	10 829	1	12 964	1	11 497

Fra tabellen ser vi at andelen med høyere utdanning har økt fra 22.7 % i 1995-98 til 27.3 % i 2008-12. Andelen med utdanning på videregående nivå økte fra 1995-98 til 2002-05, men er betydelig lavere i 2008-12. Det er som nevnt et resultat av det høyere kravet til hva som klassifiseres som videregående nivå etter 2006. Betydelig færre oppgir å ha utdanning tilsvarende «Videregående, grunntidning 11.-12. klassetrinn» i 2008-12 enn 2002-05. Blant respondentene er det mellom 1.68 % og 3.93 % som ikke har oppgitt sitt utdannelsesnivå.

Observasjonenes geografiske plassering er basert på respondentenes landsdel og var inkludert i datasettet av SSB. Helseundersøkelsen i 1995 inkluderte kun en variabel med fylke og landsdel ble for det året kodet manuelt basert på denne. Av tabell 11 nedenfor ser det ikke ut til å være noen spesiell stor forskjell i respondentenes geografiske lokalisering mellom undersøkelsene.

*Tabell 11: Deskriptiv statistikk for landsdel. Begge kjønn.*

<b>Landsdel</b>	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Akershus og Oslo	0.204	2 156	0.214	2 798	0.235	2 697
Hedmark og Oppland	0.0843	901	0.0864	1 109	0.0798	912
Østlandet ellers	0.194	2 091	0.183	2 360	0.188	2 156
Agder og Rogaland	0.141	1 581	0.142	1 857	0.136	1 568
Vestlandet	0.178	1 960	0.175	2 268	0.171	1 976
Trøndelag	0.0922	983	0.0944	1 222	0.0919	1 063
Nord-Norge	0.107	1 157	0.106	1 350	0.0986	1 125
Total	1	10 829	1	12 964	1	11 497

## 7. Helsekapital og analyser

I dette kapitlet blir utarbeidelsen av helsekapital og resultatene fra de empiriske analysene presentert. Helsekapital konstrueres og diskuteres gradvis gjennom kapitlet. Først blir helsekapital basert på kun forventede leveår presentert. Videre blir estimeringen av QALY-vektene og utarbeidelsen av den overordnede QALY-vekten fordelt på alder gjennomgått. QALY-vekten blir så kombinert med endringene i forventede leveår for å danne helsekapital basert på kvalitetsjusterte leveår. Til sist blir utviklingen i helsekapital sammenlignet med endringene i helseutgiftene på et meget aggregert nivå. Alle resultatene ble estimert i STATA 12. Ferdigstillingen av datagrunnlagene som blir benyttet ble gjort i STATA 12 og Microsoft Excel 2010.

### 7.1 Helsekapital basert på antall forventede leveår

#### 7.1.1 Tidspreferanse og VLY

Human Mortality Database gir tilgang til dødelighetstabeller for Norge som går tilbake til 1846. Da jeg mangler datagrunnlag for helsen og sykdomsbildet før 1995-98 blir hovedfokuset her lagt på perioden 1995-98 til 2008-12. Noen figurer og tabeller som går tilbake til 1900 er lagt ved i vedlegg D. De blir referert til etter behov for å vise noen trender i utviklingen av helsekapital som vedvarer i perioden 1995-2012.

I analysen er en tidspreferanse på 3 % lagt til grunn. Tidspreferansen er satt med hensyn til diskonteringsraten benyttet av Cutler og Richardson (1997). Verdien av et leveår (VLY), er som nevnt i kapittel 4.2, estimert med bakgrunn i verdien av et statistisk liv (VSL) for nyfødte i 2012. Sammenhengen mellom VLY og VSL ble gitt i ligning (5) og gjengitt igjen nedenfor.

$$VLY = \frac{VSL}{\sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^s S_t(s, a)} \quad (5)$$

I 2012 hadde nyfødte gutter en forventet levealder på 79.41 år. Tilsvarende levealder var for nyfødte jenter 83.41. Om man tar hensyn til den ulike fødselsraten mellom kjønnene gir det

en gjennomsnittlig forventet levealder på 81.44 år. Den neddiskonterte verdien for kjønnene samlet og med hensyn til  $S_t(s, a)$  gir en annuitetsfaktor på 30.83904. Ved 30 millioner som VSL gir det et beløp for verdien av et leveår på 972 793 målt i 2012-kroner. Beløpet er holdt konstant for alle aldre og i hele perioden. Cutler og Richardson (1997) benyttet i deres analyse en VLY på \$100 000 målt i 1990-USD. Verdien som benyttes her er relativt lik justert for inflasjon og varierende kronekurs. Både VSL og tidspreferansen estimert her blir også benyttet i helsekapital basert på kvalitetsjusterte leveår. Både tidspreferansen og verdien av et leveår påvirker i stor grad absolutt verdien på helsekapital. Tidspreferansen påvirker i tillegg hvor mye ulike aldersgrupper verdsetter endringer i helsen som inntreffer i fremtiden. Som et resultat vil tidspreferansen ha en viss påvirkning på endringene i helsekapital over tid.



## 7.1.2 Helsekapital (YOL)

Helsekapital basert på forventede leveår ble gitt i ligning (6) og er gjengitt igjen nedenfor.

$$\frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} = VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s S_t(s, a) \quad (6)$$

Helsekapital målt ved antall leveår i millioner 2012-kroner for noen utvalgte aldre er presentert i tabell 12 og tabell 13. Endringene er fra perioden 1995-98 til 2008-12. For kumulative endringer i løpet av perioden for alle aldre, se figur 5 og figur 6. For kumulative endringer i helsekapital siden 1900 fordelt på tiår, se figur 15 og figur 16 i vedlegg D.

Tabell 12: Helsekapital (YOL) i millioner 2012-kroner. Menn.

Helsekapital (YOL)	1995-98	2002-05	2008-12	Endring	Endring %
0 år	29.23	29.47	29.68	0.454	0.0154
18 år	26.69	27.01	27.33	0.632	0.0240
50 år	17.77	18.51	19.06	1.291	0.0726
65 år	11.36	12.18	12.85	1.490	0.1312

Tabell 13: Helsekapital (YOL) i millioner 2012-kroner. Kvinner.

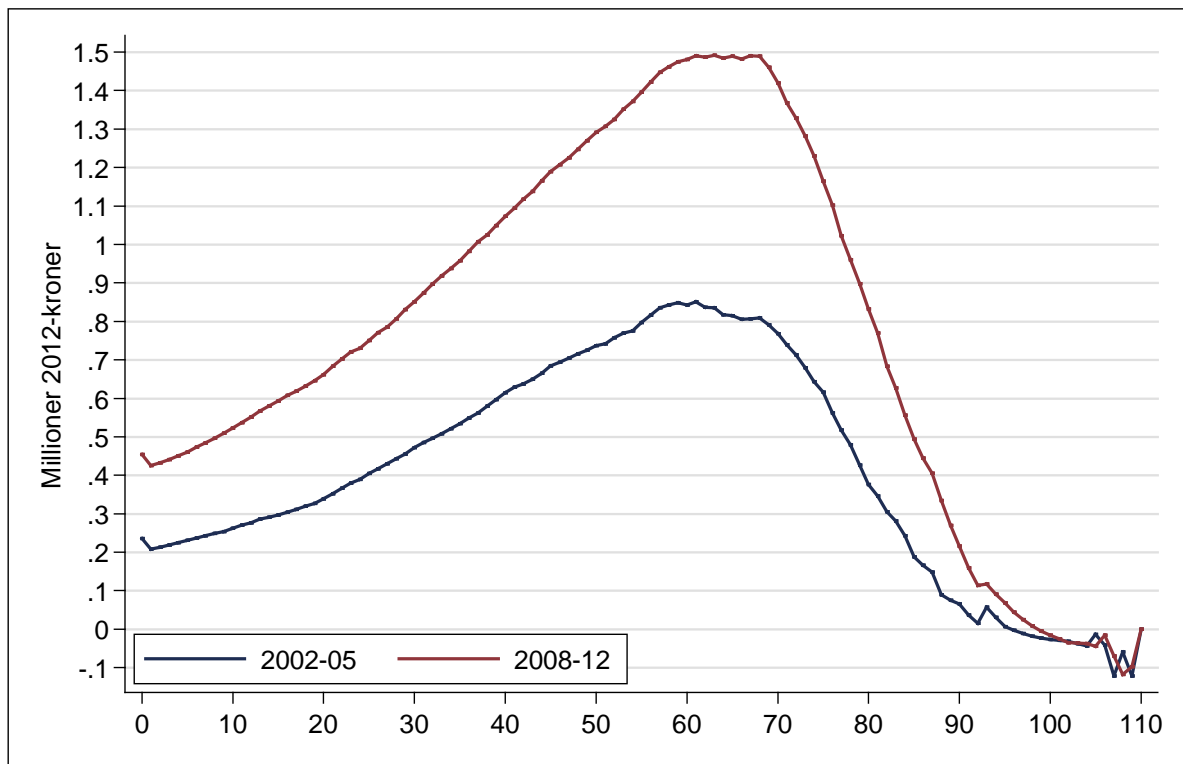
Helsekapital (YOL)	1995-98	2002-05	2008-12	Endring	Endring %
0 år	29.94	30.04	30.19	0.255	0.0084
18 år	27.79	27.95	28.13	0.342	0.0122
50 år	19.79	20.17	20.51	0.715	0.0364
65 år	13.72	14.20	14.59	0.867	0.0634

Av tabellen og figurene ser vi at helsekapitalen har økt i perioden. Endringene i perioden ser rimelige ut gitt tidspreferansen som blir benyttet. Forbedringene er større for menn enn kvinner. Videre er økningen større for de eldre. For menn er forbedringene størst på rundt 1.5 millioner 2012-kroner mellom 60- og 70 års alderen. For kvinner er den største økningen på 0.9 millioner 2012-kroner rundt 70 års alderen. Tidlig på 1900-tallet var det store forbedringer i forventede leveår som følge av reduksjoner i dødeligheten blant de yngre, se tabell 25 og tabell 26 i vedlegg D. Imidlertid har økningene i forventede leveår siden 1950-tallet i stor grad et resultat av reduksjoner i dødeligheten blant de eldre. Disse forbedringene er gjennom tidspreferansen verdsatt lavere av de yngre.

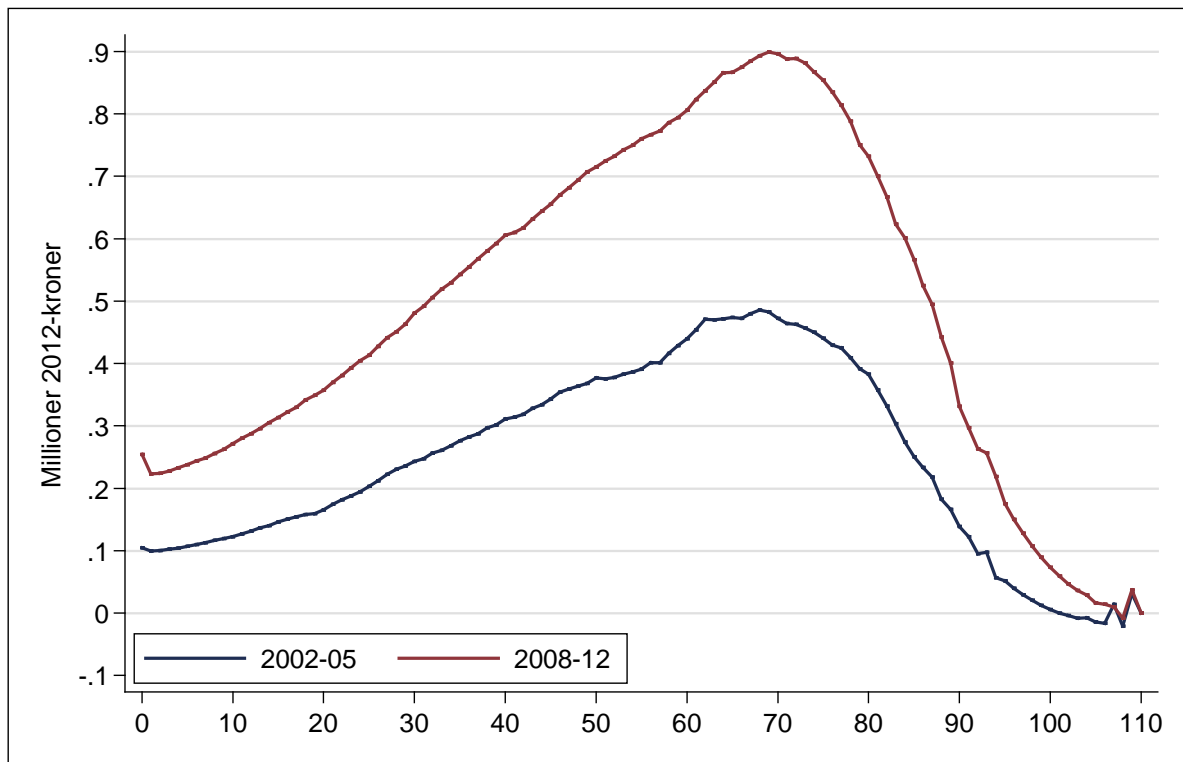
Videre fremkommer det at kvinner har høyere helsekapital enn menn. Gitt kvinners høyere levealder er ikke det spesielt overraskende. For de yngre er forskjellen på rundt 2.5 % i kvinners favør. Denne forskjellen har vært relativt stabil mellom 2.5 % og 5 % i perioden 1900-2014, se figur 17 i vedlegg D. Kjønnforskjellen i helsekapital er økende med alderen. For eksempel har kvinner i 2008-12 en helsekapital på 1.74 millioner 2012-kroner over jevngamle menn. Fra figur 17 ser vi at det er en trend som begynte på 1950-tallet. Det har siden ca. 1985 vært en reversering i trenden, noe vi også ser videreført i perioden 1995-98 til 2008-12.

Helsekapital har økt betydelig siden 1900-tallet for alle aldre, se figur 15 og figur 16 i vedlegg D. Økningen er størst blant nyfødte gutter og jenter på rundt 7 millioner 2012-kroner. Med unntak av for de aller yngste har den kumulative forbedringen siden 1900 vært høyere for kvinner enn menn. Utviklingen har foregått relativt jevnere for kvinner enn menn i løpet av perioden. Siden 1990-tallet har menn som nevnt begynte å ta igjen kvinner. Trenden, og reverseringen av den, er i stor grad tilknyttet dødeligheten relatert til hjerte-kar sykdommer. Kjønnforskjellene i kumulative forbedringer i perioden er fremdeles høy blant de eldre, da spesielt mellom 70- og 80 år.

Figur 5: Kumulative endringer i helsekapital (YOL) siden 1995-98. 2012-kroner. Menn.



Figur 6: Kumulative endringer i helsekapital (YOL) siden 1995-98. 2012-kroner. Kvinner.



## 7.2 Overordnede QALY-vekter

### 7.2.1 Estimering av QALY-vekter og beskrivelse av resultatene

Estimatene fra den ordnede probit analysen med tilhørende QALY-vekter er presentert i tabell 14. På grunn av størrelsen på tabellen er standardfeil og de estimerte koeffisientene for utdanning og landsdel utelatt. For en fullstendig tabell, se tabell 27 i vedlegg E. En modell hvor de over 80 år var utelatt ble også estimert. Da 1995 inkluderte et eldreutvalg var det en usikkerhet tilknyttet effekten det ville ha på analysen. På grunn av vektingen benyttet var det ingen nevneverdig forskjell på modellene og de estimerte koeffisientene. Analysen som inkluderer respondentene fra 18 til 85 ble derfor benyttet.

Alle de sykdomsrelaterte variablene som er statistisk signifikante er negative slik man skulle forvente. Videre virker den relative størrelsen på QALY-vektene relatert til sykdom å gi mening seg i mellom innad den samme perioden. For eksempel er effekten av mer alvorlige diagnoser som hjernekarssykdommer eller sykdommer i muskel-skjelettsystemet betydelig større enn mindre alvorlige diagnoser som glaukom og sykdommer relatert til hud og underhud. Videre er forskjellene i skjæringspunktene statistisk signifikant innad sin periode. Ingen av sykdomsgruppene eller kjønns- og alderskoeffisientene er statistisk signifikant forskjellige på et 5 % nivå mellom periodene.

Jeg ønsker i diskusjonen av koeffisientene og de tilhørende QALY-vektene og samtidig konstruere den overordnede QALY-vekten for alder som vil bli benyttet i utarbeidelsen av helsekapital. Den overordnede QALY-vekten ble gitt i kapittel 3.2 ved ligning (7) og er gjengitt igjen nedenfor.

$$E(H_{a+s}|\varphi) = 1 - \sum_j (1 - QALY_j) \text{Sans}(\text{sykdom } j|\varphi) \quad (7)$$

La forekomsten, sannsynligheten eller antall gjennomsnittlige tilfeller for en kombinasjon av spesifiserte variabler i en periode noteres ved S i figurene. Tilsvarende la QALY-vekten for denne kombinasjonen noteres ved Q. For eksempel er den impliserte QALY-vekten fordelt på alder i perioden 1995-98 gitt ved S1995-98Q1995-98. S2002-05Q2002-05 og S2008-12Q2008-12 beskriver henholdsvis samme QALY-vekt for perioden 2002-05 og 2008-12.

Tabell 14: Ordnete probit estimater og tilhørende QALY-vekter.

	1995-98	QALY	2002-05	QALY	2008-12	QALY
<b>Sosioøkonomiske variabler</b>						
Alder	-0.00785***	0.998	-0.00700***	0.998	-0.00887***	0.997
Kjønn <sup>a</sup>	-0.0584	0.983	-0.106	0.970	-0.243***	0.929
Alder * Kvinner	0.00337*	1.001	0.00329**	1.001	0.00689***	1.002
Utdanning <sup>b</sup>	...		...		...	
Landsdel <sup>b</sup>	...		...		...	
<b>Hopkins Symptom Checklist (HSCL-5)<sup>c</sup></b>						
Litt plaget	-0.402***	0.882	-0.354***	0.899	-0.315***	0.908
Ganske mye plaget	-0.943***	0.723	-0.911***	0.741	-0.822***	0.761
Veldig mye plaget	-1.054***	0.691	-1.126***	0.680	-1.152***	0.665
Ikke besvart	-0.383***	0.888	-0.443***	0.874	-0.402***	0.883
<b>ICD sykdommer og skader</b>						
Antall residual sykdommer	-0.193***	0.943	-0.168***	0.952	-0.182***	0.947
(AB) Infeksjons- og parasittsykdommer	-0.533***	0.844	-0.677***	0.807	-0.694***	0.798
(CD) Svulster	-0.440***	0.871	-0.320***	0.909	-0.526***	0.847
(E00-E07) Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon	-0.302***	0.911	-0.211***	0.940	-0.258***	0.925
(E08-E14) Diabetes mellitus	-0.524***	0.846	-0.522***	0.851	-0.443***	0.871
(E70-E90) Metabolske forstyrrelser	-0.158	0.954	-0.266***	0.924	-0.106	0.969
(H40-H42) Glaukom	-0.159	0.953	0.0518	1.015	0.0633	1.018
(H53-H54) Synsforstyrrelser og blindhet	-0.0595	0.983	-0.150*	0.957	0.0113	1.003
(J40-J47) Kroniske sykdommer i nedre luftveier	-0.458***	0.866	-0.490***	0.861	-0.396***	0.885
(K) Sykdommer i fordøyelsessystemet	-0.235***	0.931	-0.209***	0.940	-0.244***	0.929
(L) Sykdommer i hud og underhud	0.0345	1.010	-0.0468	0.987	-0.0600	0.983
(I10-I15) Hypertensjon	-0.279***	0.918	-0.240***	0.932	-0.186***	0.946
(I20-I25) Iskemiske hjertesykdommer	-0.627***	0.816	-0.582***	0.834	-0.492***	0.857
(I60-I69) Hjernekar sykdommer	-0.537***	0.842	-0.653***	0.814	-0.716***	0.791
(M) Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev	-0.614***	0.820	-0.699***	0.801	-0.669***	0.805
(ST) Skader og forgiftninger	-0.368***	0.892	-0.423***	0.880	-0.363***	0.894
Skjærningspunkt 1	-3.791***		-3.876***		-3.756***	
Skjærningspunkt 2	-2.792***		-2.836***		-2.708***	
Skjærningspunkt 3	-1.918***		-1.917***		-1.840***	
Skjærningspunkt 4	-0.384***		-0.360***		-0.322***	
Observasjoner	10 829		12 964		11 497	

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

<sup>a</sup>Referansegruppe: Menn <sup>b</sup>Se vedlegg E <sup>c</sup>Referansegruppe: Ikke plaget

Endringer i forventet helse med hensyn til effekten på helsen og forekomsten av sykdommen ble gitt ved ligning (8) i kapitel 3.2 og er gjengitt igjen nedenfor.

$$\Delta E(H_{a+s}|\varphi) = \sum_j \Delta QALY_j \Delta Sans(\text{sykdom } j|\varphi) - \sum_j (1 - QALY_j) \Delta Sans(\text{sykdom } j|\varphi) \quad (8)$$

Om vi benytter samme notasjon i figurene som nevnt over vil S2008-12Q1995-98 da representere den overordnede effekten på helsen om man benytter forekomsten i 2008-12 og QALY-vektene i 1995-98. Distansen mellom S2008-12Q2008-12 og S2008-12Q1995-98 representerer endringer i helsen som følge av endringer i QALY-vektene. Om S2008-12Q2008-12 ligger over (under) S2008-12Q1995-98 har helsen økt (sunket) i perioden. På samme måte vil forskjellen mellom S1995-98Q1995-98 og S2008-12Q1995-98 representere endringer i helsen som følge av endringer i sykdomsraten i perioden. Om S2008-12Q1995-98 ligger over (under) S1995-98Q1995-98 har helsen økt (sunket) i perioden på grunn av endringer i sykdomsforekomsten.

I presentasjonen av resultatene nedenfor er alders- og kjønnseffekter, psykiske helseproblemer, residual sykdommene og sykdomsgruppene relatert til ICD beskrevet separat. Istedenfor å summere over alle effektene som beskrevet i ligning (7) og (8) er det i første omgang kun summert over de spesifikke effektene som blir beskrevet. Som nevnt i kapitel 5.2 er forekomsten som blir benyttet estimert. For sykdomsgruppene inkludert ved ICD ble probit modellen benyttet. For antall residual sykdommer og forekomsten av psykiske helseproblemer ble det benyttet en ordnet probit modell. For psykiske helseproblemer ble alternativet for «ikke besvart» utelatt og forekomsten estimert for de gjenværende alternativene. Sannsynlighetene for de inkluderte alternativene er normalisert til 1. Forekomstene ble kun estimert for å jevne ut urealistiske forskjeller i nærliggende aldre som er antatt å skyldes et relativt lite datagrunnlag. De 51 modellene som ble estimert er ikke lagt ved i utredningen. For et eksempel på effekten av å estimere forekomsten, se figur 18 i vedlegg E.

---

Ingen av forskjellene mellom periodene er som nevnt statistisk signifikant forskjellig mellom periodene på et 5 % nivå. Endringene som følger er imidlertid beskrevet som om det var tilfelle.

### **Alder og kjønn**

Som det fremkommer av figur 19 og figur 20 i vedlegg F blir helsen dårligere med alderen, kontrollert for psykiske helseproblemer og somatiske sykdommer. Effekten alder har på helsen er relativt stor for begge kjønn. Da koeffisienten for alder multiplisert med kvinner er positiv er denne effekten større for menn enn kvinner. Menn har dårligere helse i 2008-12 sammenlignet med 1995-98, men hadde bedre helse i 2002-05. For kvinner er utviklingen i alderseffekten noe mer nyansert. Yngre kvinner har hatt en markant reduksjon i 2008-12 sammenlignet med 1995-98. Effekten er størst for de yngste kvinnene. I 2008-12 har 18 år gamle kvinner en QALY-vekt på 0.92. Til sammenligning hadde jevnaldrende kvinner i 1995-98 en QALY-vekt på 0.96. Det er ikke før rundt 72 års alderen kvinner i 2008-12 har bedre helse enn sine jevngamle i 1995-98. Da spesielt unge kvinner rapporterte å ha dårligere helse i 2008-12 og de eldre bedre er ikke resultatet helt uventet. Det kan dermed virke som en del av utviklingen i gjennomsnittlig egenvurdert helse i figur 14 ikke kan forklares gjennom sykdomsvariablene.

### **HSCL-5**

Både størrelsene og retningene på QALY-vektene relatert til psykisk helse virker rimelige. QALY-vektene blir lavere ettersom alvorlighetsgraden øker. I løpet av perioden kan det se ut til at effekten av psykiske helseproblemer som tilsvarende «litt plaget» og ganske mye plaget» har blitt noe bedre. For det mest alvorlige tilfelle «veldig mye plaget» har utviklingen gått i motsatt retning.

Fra figur 21 og figur 22 i vedlegg F ser vi at den overordnede effekten av psykiske helseproblemer på helsen er større for kvinner enn menn for alle aldre. For menn varierer effekten fra ca. 0.937 til ca. 0.958. I 1995-98 var det ikke en nevneverdig forskjell mellom aldre. Fra figuren ser vi at den totale effekten på helsen har blitt noe større for de under 52 år i 2008-12 sammenlignet med 1995-98. De over 52 år har sett en liten, men positiv utvikling i perioden. Forekomsten har økt frem til 78 års alderen, men det er ikke før 52 års alderen forbedringene i QALY-vektene overstiger den negative utviklingen i forekomsten.

For kvinner varierer effekten psykiske helseproblemer har på helsen mellom ca. 0.9 og litt over 0.94. Hvor det i 1995-98 var eldre som fikk helsen noe mer redusert var det i 2008-12 de yngste kvinnene som blir mest påvirket. For de yngre er tendensen noe lik som for menn. Før 32 års alderen er ikke forbedringene i QALY-vektene store nok til å balansere ut den negative utviklingen i forekomsten. For de som er 18 år tilsvarer den negative utviklingen i forekomsten en reduksjon i QALY på 0.04, men forbedringene i QALY-vektene gjør at den totale effekten blir 0.02. For de over 50 år bidrar både en gunstig utvikling i forekomsten og forbedrede QALY-vekter til at effekten av psykiske helseproblemer har blitt redusert fra 1995-98 til 2008-12.

### **Residual sykdommene**

Effekten residual sykdommene har på helsen fordelt på alder er gitt i figur 23 og figur 24 i vedlegg F. Fra figurene fremkommer det at effekten er noe større for kvinner enn menn for samtlige aldre. Den overordnede QALY-vekten ligger på rundt 0.97 ved 18 års alderen og mellom 0.94 og 0.9 ved 85 år. Det er en liten positiv utvikling i perioden drevet i hovedsak av en reduksjon i antall residual sykdommer i perioden. Disse forbedringene øker med alderen.

### **ICD**

Blant sykdommene som ikke er statistisk signifikante for alle, eller noen av årene finner vi: metabolske forstyrrelser (E70-E90), glaukom (H40-H42), synsforstyrrelser og blindhet (H53-H54) og sykdommer i hud og underhud (ICD-L). Modellspefisikasjoner hvor disse var enten fullstendig utelatt, eller inkludert som en del av antall residual sykdommer ble estimert. Inkluderingen av de i analysen ga ikke nevneverdig utslag på de resterende koeffisientene, eller den overordnede QALY-vekten relatert til ICD. Jeg har dermed valgt å inkludere de i den endelige spesifikasjonen, så vel som den overordnede QALY-vekten benyttet i utarbeidelsen av helsekapital.

For sykdommer relatert til sirkulasjonssystemet (ICD-I) ser vi at QALY-vekten for både hypertensjon (I10-I15) og iskemiske hjertesykdommer (I20-I25) har hatt en positiv utvikling i perioden. Imidlertid har hjernekarssykdommer (I60-I69) som er en mer alvorlig diagnose hatt en negativ utvikling.



---

Diabetes (E08-E14) var en av de sykdommene som hadde en relativt stor økning i forekomsten i løpet av perioden. Fra analysen kan det se ut til at effekten av å ha diabetes på helsen har blitt noe bedre med tiden. Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon (E00-E07) hadde også en økning i forekomsten, men her er forskjellen på QALY-vekten mellom 1995-98 og 2008-12 ikke større enn 0.014. For sykdommer i fordøyelsessystemet (ICD-K) er det heller ingen spesielt nevneverdig utvikling. Det samme gjelder effekten skader og forgiftninger (ICD-ST) har på helsen mellom de ulike periodene.

Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev (ICD-M) var gruppen med desidert høyest forekomst i løpet av perioden. De eneste variablene med større påvirkning på helsen var psykiske problemer utover «litt plaget» og hjernekarssykdommer i 2008-12. Utviklingen i QALY-vekten mellom 1995-98 og 2008-12 er liten og på 0.015 i negativ retning. Kroniske sykdommer i nedre luftveier (J40-J47) så en liten økning i forekomsten og en positiv endring i QALY-vekten i perioden på 0.019.

Til sist viser analysen at infeksjons- og parasittsykdommer (ICD-AB) og svulster (ICD-CD) har en relativt stor effekt på helsen gjennom QALY-vektene. Da dette er store sykdomsgrupper med relativt få observasjoner er det vanskelig å si om forskjellen skyldes reelle endringer i QALY-vektene, eller bare endringer i forekomsten til sykdommene som er inkludert i gruppene. Dette kan også være tilfelle for noen av de andre og da spesielt store gruppene. Forskjeller i ICD klassifiseringene og gjennomgående lav og varierende forekomst av spesifikke sykdommer og skader gjør det dessverre vanskelig å avdekke i den grad jeg skulle ønske. Alle endringer i QALY-vektene blir som nevnt i vedlegg B behandlet som faktiske endringer i effekten på helsen og ignorerer av nødvendighet mulige endringer i sykdomssammensetningen i de overordnede sykdomsgruppene.

Effekten sykdommene representert gjennom ICD klassifiseringen på helsen i 1995-98 og 2008-12 er presentert i figur 25 og figur 26 i vedlegg F. Den totale effekten er stor og effekten på kvinners helse er gjennomgående lik eller høyere enn for menn. For menn er den høyeste QALY-vekten på ca. 0.975 i 2008-12 ved 18 års alderen og lavest ved 85 års alderen i 1995-98 på litt under 0.8. Tilsvarende hadde 18 år gamle kvinner sin høyeste vekt i 2008-12 på rundt 0.96 og laveste i 1995-98 på litt over 0.75. Utviklingen i sykdomsforekomsten er gjennomgående positiv for begge kjønn. Gevinsten er størst for 85 år gamle menn hvor reduksjonen medfører en QALY-gevinst på ca. 0.026. Kvinner ved samme alder så ingen gevinst relatert til forekomsten. Endringene tilknyttet effekten av sykdommene på helsen er

små og forekommer nesten kun for de eldre. Økingen i QALY var litt under 0.01 for 85 år gamle menn og ca. 0.015 for jevnealdrene kvinner.

### **Utdanning og landsdel**

Utdanning og landsdel var kun inkludert som bakgrunnsvariabler og er ikke inkludert i konstrueringen av helsekapital. Variablene blir derfor kun kommentert kort. Fra tabell 27 i vedlegg E ser vi at det eksisterer forskjeller i helsen med hensyn til både utdanningsnivå og landsdel. De med høyere grad av utdanning oppgir å ha bedre helse i alle periodene. Sammenlignet med respondenter fra «Akershus og Oslo» oppgir de som er bosatt i «Hedmark og Oppland» og «Nord-Norge» dårligere helse i alle periodene. Respondenter fra andre landsdeler oppgir også ulikheter i helse, men her var ikke resultatene like konsistente mellom periodene. Det er spesielt tilfelle for «Østlandet ellers», «Trøndelag» og «Vestlandet».

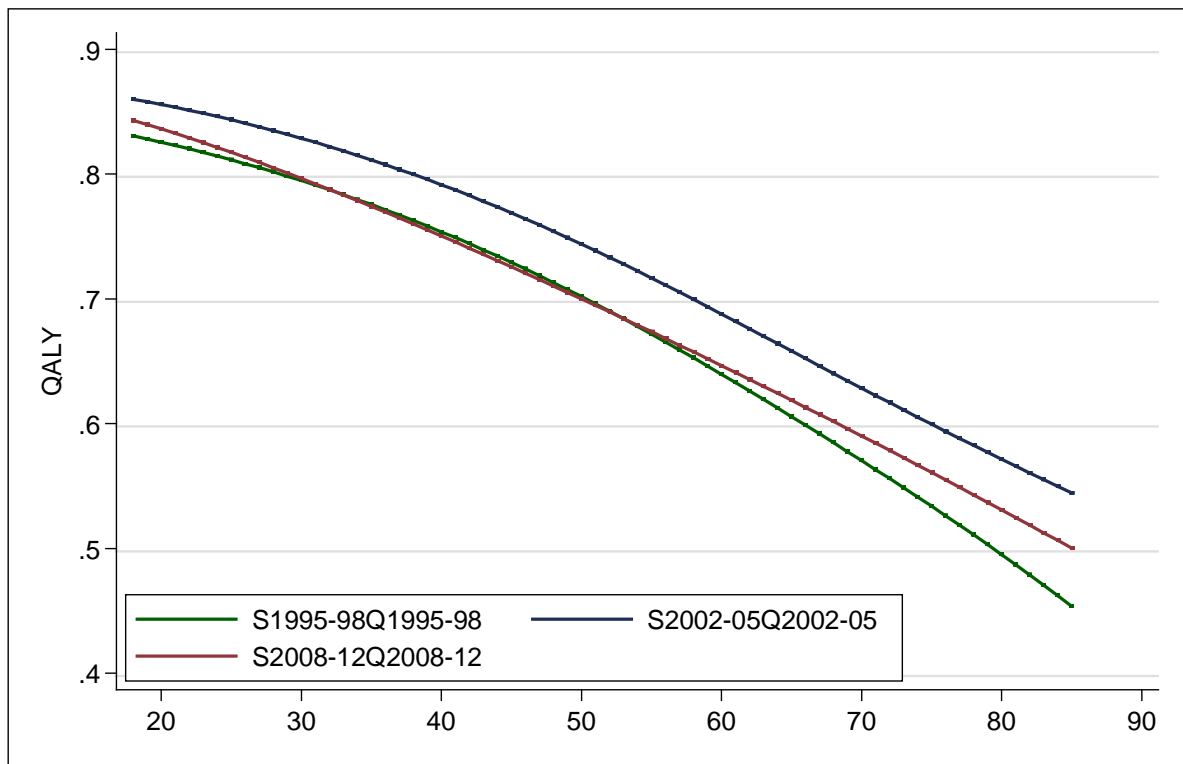
### **7.2.2 Overordnet QALY etter alder**

Om vi kombinerer den overordnede effekten av alder, kjønn, psykisk helse, sykdommer og antall residual sykdommer får vi den overordnede QALY-vekten for konstruering av helsekapital. QALY-vekten etter alder for menn og kvinner er gitt i figur 7 og figur 8 for de tre periodene.

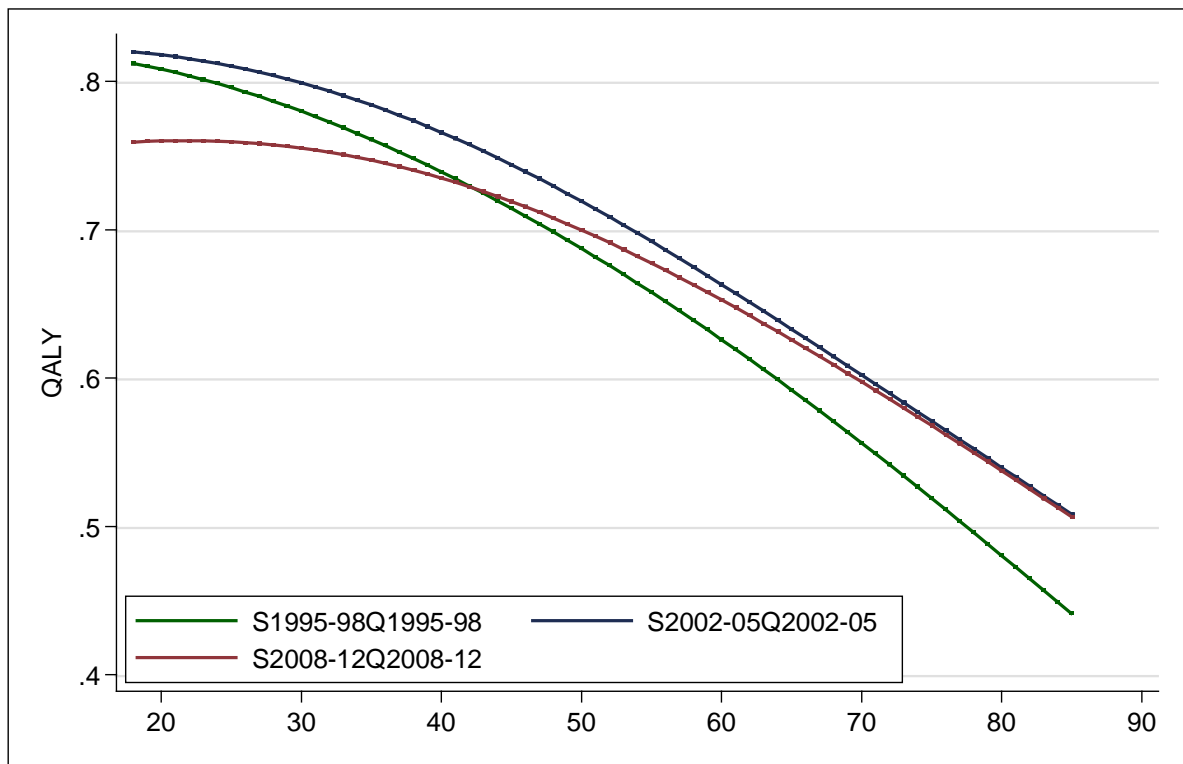
Av figurene ser vi at helsen er bedre eller lik i 2002-05 for de fleste eldre sammenlignet med de to andre periodene. Differansen er relativt stor, spesielt for menn ved samtlige aldre. Som nevnt i kapittel 6.1 kan noe av denne forskjellen skyldes ulikheter i levekårsundersøkelsene. Respondentene oppga å ha mindre sykdommer i 1998, 2002, 2005 og 2008 enn 1995 og 2012.

For menn var den overordnede QALY-vekten i 1995-98 for de som var 18 år rundt 0.833 og rundt 0.455 ved 85 års alderen. Til sammenligning hadde jevnealdrene i 2008-12 en vekt på rundt 0.844 ved 18 år og 0.5 for 85 åringer. Fra figur 9 ser vi at forbedringen i all hovedsak kommer av reduksjoner i sykdomsutbredelsen. Forbedringer i helsen med hensyn til residual sykdommer og sykdommer klassifisert ved ICD er noe utlignet av en negativ utvikling i den generelle alderseffekten. For en figur av endringer i den overordnede QALY-vekten uten alderseffekten, se figur 27 i vedlegg F.

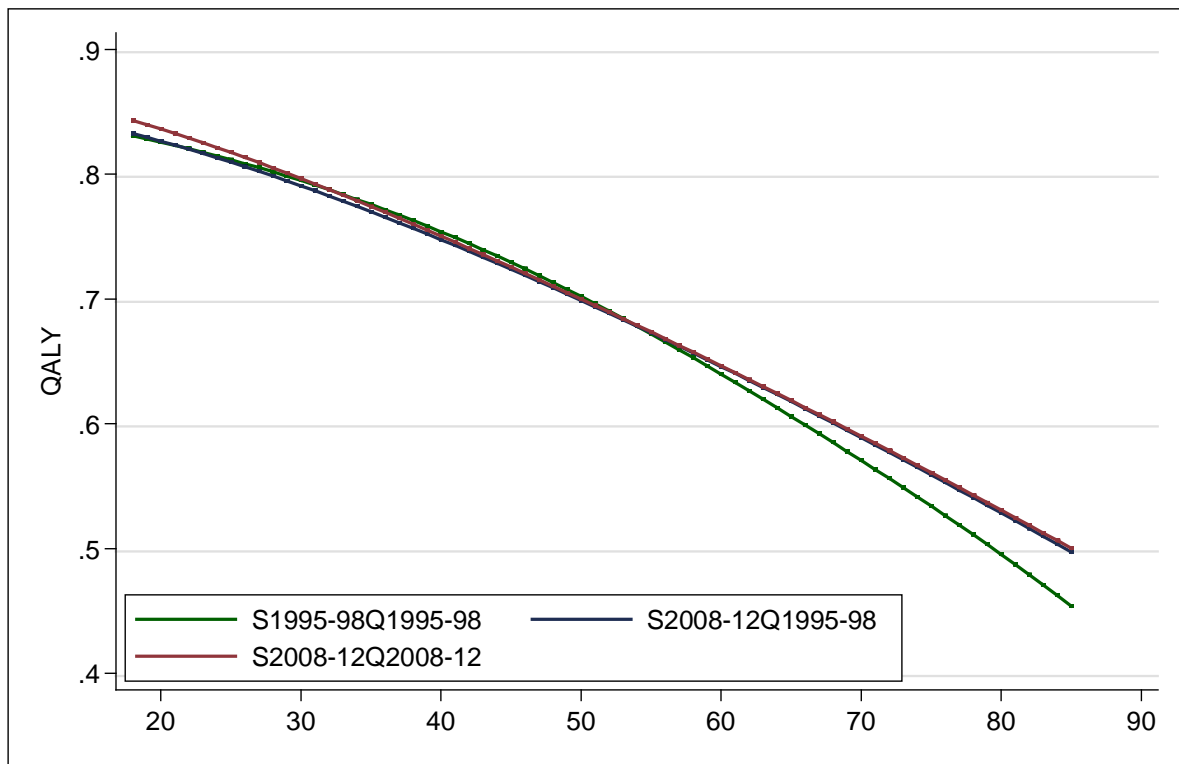
Figur 7: Forventet overordnet QALY etter alder. Menn.



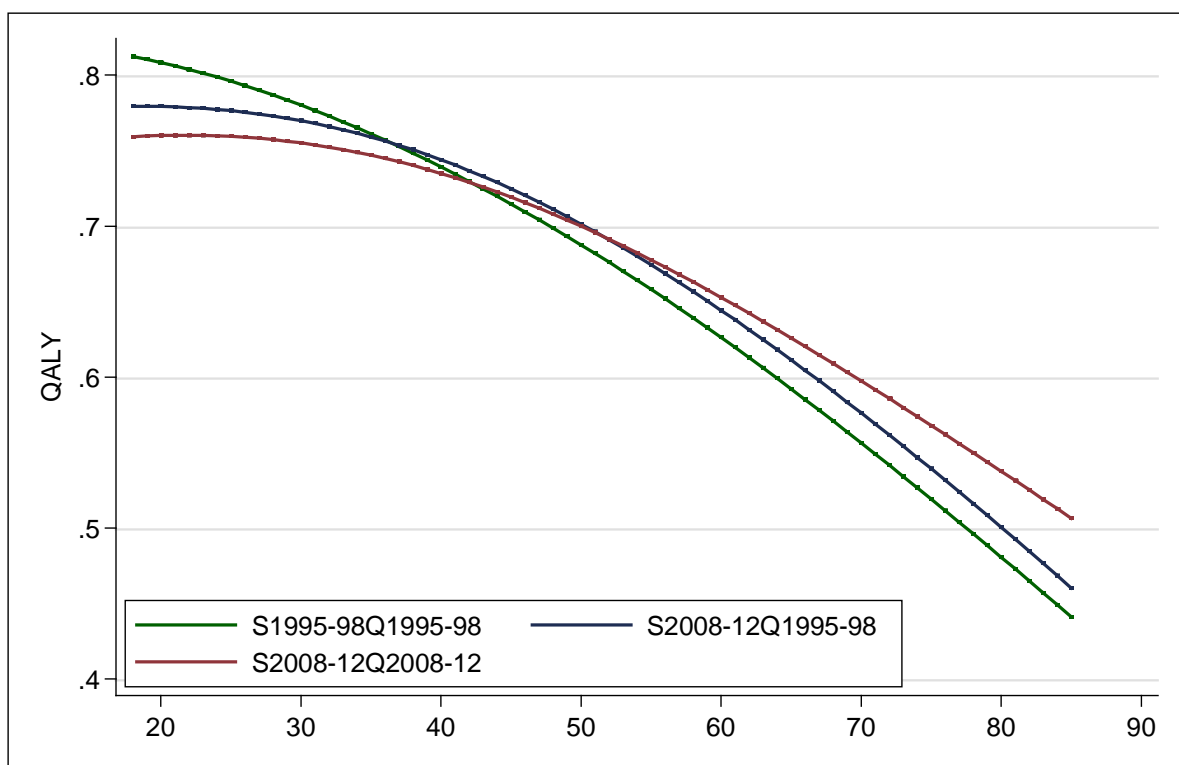
Figur 8: Forventet overordnet QALY etter alder. Kvinner.



Figur 9: Forventet overordnet QALY etter alder med varierende effekt og forekomst. Menn.



Figur 10: Forventet overordnet QALY etter alder med varierende effekt og forekomst. Kvinner.



---

Kvinner under 45 år har sett en reduksjon i helsen i 2008-12 sammenlignet med 1995-98. 18 år gamle kvinner hadde i 1995-98 en overordnet QALY-vekt på rundt 0.813 mot 0.76 i 2008-12. Fra figur 10 ser vi at det er en kombinasjon av negativ utvikling i QALY-vektene og økt forekomst i perioden. Da den totale påvirkningen på helsen, av både residual sykdommer og somatiske sykdommer, er positiv i perioden må den negative utvikling følge av endringer i psykisk helse og alders- og kjønnseffekten. Figur 28 i vedlegg F viser den overordnede QALY-vekten hvor alders- og kjønnseffekten er utelatt. Som det fremkom i diskusjonen av alders- og kjønnseffekten tidligere var endringene i effektene relativt store i perioden. Vi ser at kvinner under 27 år fremdeles har en liten negativ utvikling i perioden. Effekten sykdommene har på helsen er forbedret, men for de under 27 er det ikke nok til å motvirke den negative utviklingen i utbredelsen av psykiske helseproblemer.

For kvinner over 43 år har utviklingen imidlertid vært positiv i perioden. Den negative utviklingen i alderseffekten gjør seg fremdeles gjeldende til rundt 72 års alderen. Imidlertid er den positive utvikling i psykisk- og fysisk helse større i løpet av perioden. For 85 år gamle kvinner økte den overordnede QALY-vekten fra rundt 0.442 i 1995-98 til 0.506 i 2008-12. Som det fremkommer av figur 10 og figur 28 i vedlegg F er det et resultat av både positiv utvikling i QALY-vektene, samt en reduksjon i forekomsten av fysiske- og psykiske helseproblemer.

I 1995-98 hadde menn en høyere overordnet QALY-vekt enn kvinner på mellom 0.013 og 0.02 ved henholdsvis 18- og 85 års alderen. Til sammenligning hadde menn som var 18 i 2008-12 en QALY-vekt som var 0.083 høyere enn sine jevngamle kvinner. I samme periode oppga kvinner over 50 år å ha bedre helse enn menn. Forskjellen er imidlertid liten og aldri høyere enn 0.007 som var tilfelle for 69 år gamle kvinner.

For de yngre er de estimerte overordnede QALY-vektene relativt lik gjennomsnittlig egenvurdert helse, som tidligere vist i figur 13 og figur 14 i vedlegg C. Imidlertid er det en økende differanse ettersom respondentene blir eldre. Det følger blant annet av at ordnet probit er en ikke-lineær modell, men en antagelse om linearitet ble gjort i kapittel 5.1 for å kalkulere QALY-vektene. En medvirkende årsak kan være probit modellene som ble benyttet til å estimere forekomsten. Om de overestimerer utbredelsen for de eldre, noe som er sannsynlig, og selv om feilene for de individuelle sykdommene er liten, kan allikevel summen av disse effektene være stor nok til å gjøre et utslag. De estimerte QALY-vektene er beholdt som de er av tre grunner. For det første har det ingen betydning på endringene over

tid. For det andre er det meget sannsynlig at noen av respondentene har benyttet aldersnormering når spørsmålet om egenvurdert helse blir besvart. Om det er tilfelle vil de overestimerte overordnede QALY-vektene ligge nærmere de man ville funnet om alle sammenlignet seg med populasjon som helhet. Til sist er ikke de sykeste i populasjonen inkludert i utvalget. Da de i relativt stor grad består av de eldre vil de predikerte QALY-vektene nok ligge nærmere den virkelige populasjonen enn gjennomsnittlig egenvurdert helse.

### **7.2.3 Usikkerhet tilknyttet resultatene**

Det er stor usikkerhet tilknyttet resultatene presentert her. Som nevnt er ingen av forskjellene i QALY-vektene mellom periodene statistisk signifikante på et 5 % nivå. Det er ikke gitt at sykdomsgruppene, da spesielt de store og residual sykdommene, er så sammenlignbare som man skulle ønske. Videre er noen sykdommer risikofaktorer for andre sykdommer. For eksempel diabetes øker sannsynligheten for iskemiske hjertesykdommer. Effekten på helsen av disse sykdommene individuelt er nok høyere enn effekten av å ha begge samtidig. Cutler og Richardson (1997) fant positive og signifikante interaksjonsledd mellom noen sykdommer, inkludert diabetes. Spesifikasjoner med interaksjonsledd ble forsøkt. Det var for få respondenter som oppga ulike kombinasjoner av sykdomsgrupper for signifikante interaksjonsledd innad periodene.

Andelen som ikke besvarte postskjema delen og dermed ikke besvarte spørsmålet relatert til psykisk helse er forskjellig mellom periodene. Datagrunnlaget benyttet er vektet for å ta hensyn til det. Det er allikevel tegn til at det var færre yngre i 2008-12 som besvarte den delen av undersøkelsen. Utdanning og landsdel er kontrollert for i estimeringen av QALY-vektene. Imidlertid er ikke utdanning og landsdel tatt hensyn til i estimeringen av forekomsten for å jevne ut urealistiske forskjeller ved nærliggende aldre. Den deskriptive statistikken gir ikke opphav til noen umiddelbar mistanke. Det bør allikevel nevnes at mulige forskjeller relatert til utdanning og landsdel mellom periodene kan ha påvirket analysen gjennom sykdomsutbredelsen.

Videre er forskjellen mellom periodene med hensyn til kjønns- og alderseffektene suspekter. Det er mulig koeffisientene fanger opp endringer i hvordan menn og kvinner, samt personer i ulike aldre, opplever det å ha samme fysiske- eller psykiske helseplage. Disse koeffisientene er relativt fleksible og kan fange opp endringer som egentlig burde vært kontrollert for

gjennom interaksjonsledd med relevante variabler. Levekårsundersøkelsen inneholder dessverre for få observasjoner og noe nødvendig informasjon til å teste de nevnte usikkerhetene på et tilfredsstillende nivå. En mengde forskjellige modeller og spesifikasjoner ble forsøkt. Ettersom de alternative modellene ikke kan rettferdiggjøres gjennom statistisk inferens, Grossman-modellen, eller fremgangsmåten i Cutler og Richardson (1997) ble de forkastet.

### 7.3 Helsekapital basert på kvalitetsjusterte leveår

Etter å ha estimert en overordnet QALY-vekt kan vi konstruere helsekapital basert på kvalitetsjusterte leveår. Helsekapital (QALY) ble gitt i ligning (9) i kapitel 3.2 og er gjengitt igjen nedenfor.

$$\frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} = VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s E(H_{a+s}|\varphi) S_t(s, a) \quad (9)$$

Endringer i helsekapital (QALY) ble gitt i samme kapitel ved ligning (10).

$$\begin{aligned} \Delta \left( \frac{V_t(a)}{u_c(c_a)} \right) &= VLY \sum_{s=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^s [\Delta E(H_{a+s}|\varphi) S_t(s, a) \\ &\quad + E(H_{a+s}|\varphi) \Delta S_t(s, a)] \end{aligned} \quad (10)$$

Levekårsundersøkelsene inneholder kun informasjon om personer mellom 18 og 85 år. For å konstruere helsekapital må vi i tillegg ha en overordnet QALY-vekt for aldrene 0-17 og 85-110. Da det allerede er stor usikkerhet tilknyttet de estimerte QALY-vektene ønsker jeg ikke å ekstrapolere på bakgrunn av disse. QALY-vektene jeg velger å benytte er tatt med hensyn til de estimerte vektene, men varierer ikke mellom periodene. For personer mellom 0- og 10 år er deres QALY-vekt satt lik 0.95. For de mellom 11- og 17 år blir det brukt en QALY-vekt på 0.9. Til sist blir alle over 85 år tildelt en QALY-vekt på 0.5.

Helsekapital målt ved kvalitetsjusterte leveår i millioner 2012-kroner for noen utvalgte alder er presentert i tabell 15 og tabell 16. Endringene er som ved YOL tilnærmingen fra perioden

1995-98 til 2008-12. For en fullstendig oversikt for alle aldre, se figur 29 og figur 30 i vedlegg G. For endringer i 2012-kroner for perioden 2002-05 og 2008-12, se figur 31 og figur 32 i vedlegg G

*Tabell 15: Helsekapital (QALY) i millioner 2012-kroner. Menn.*

<b>Helsekapital (QALY)</b>	1995-98	2002-05	2008-12	Endring	Endring %
0 år	24.42	25.16	24.76	0.333	0.0139
18 år	20.00	21.20	20.45	0.451	0.0225
50 år	11.11	12.44	11.98	0.871	0.0783
65 år	6.294	7.428	7.325	1.031	0.1638

*Tabell 16: Helsekapital (QALY) i millioner 2012-kroner. Kvinner.*

<b>Helsekapital (QALY)</b>	1995-98	2002-05	2008-12	Endring	Endring %
0 år	24.59	25.05	24.58	-0.007	-0.0004
18 år	20.19	20.95	20.10	-0.088	-0.0045
50 år	11.90	12.89	12.87	0.971	0.0815
65 år	7.311	8.188	8.335	1.025	0.1401

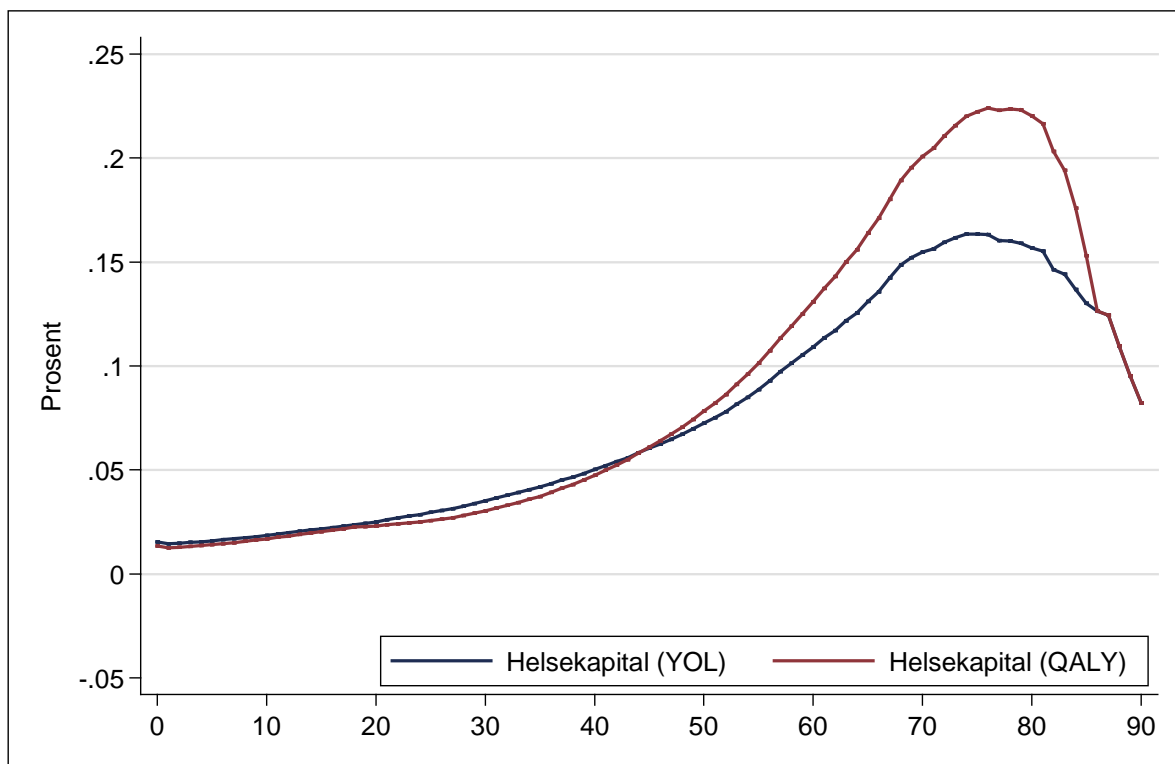
Som det fremkom av analysen i kapittel 7.2 var de overordnede QALY-vektene i 2002-05 større eller lik QALY-vektene i de to andre periodene. Forskjellen er for mange aldre stor nok til å dominere over den positive utviklingen i forventede leveår fra perioden 2008-12 til 2002-05. Som tidligere i utredningen blir det også her fokusert på endringer fra perioden 1995-98 til 2008-12.

I figur 11 og figur 12 er den prosentvise endringen i helsekapital presentert for perioden 1995-98 til 2008-12. Den prosentvise endringen i helsekapital (YOL) er inkludert som sammenligningsgrunnlag. Differansen mellom helsekapital (QALY) og helsekapital (YOL) representerer endringer i helsekapital, med hensyn til utviklingen i den overordnede QALY-vekten for aldre. For endringen i 2012-kroner i løpet av perioden med hensyn til forventede leveår og den overordnede QALY-vekten, se figur 33 og figur 34 i vedlegg G.

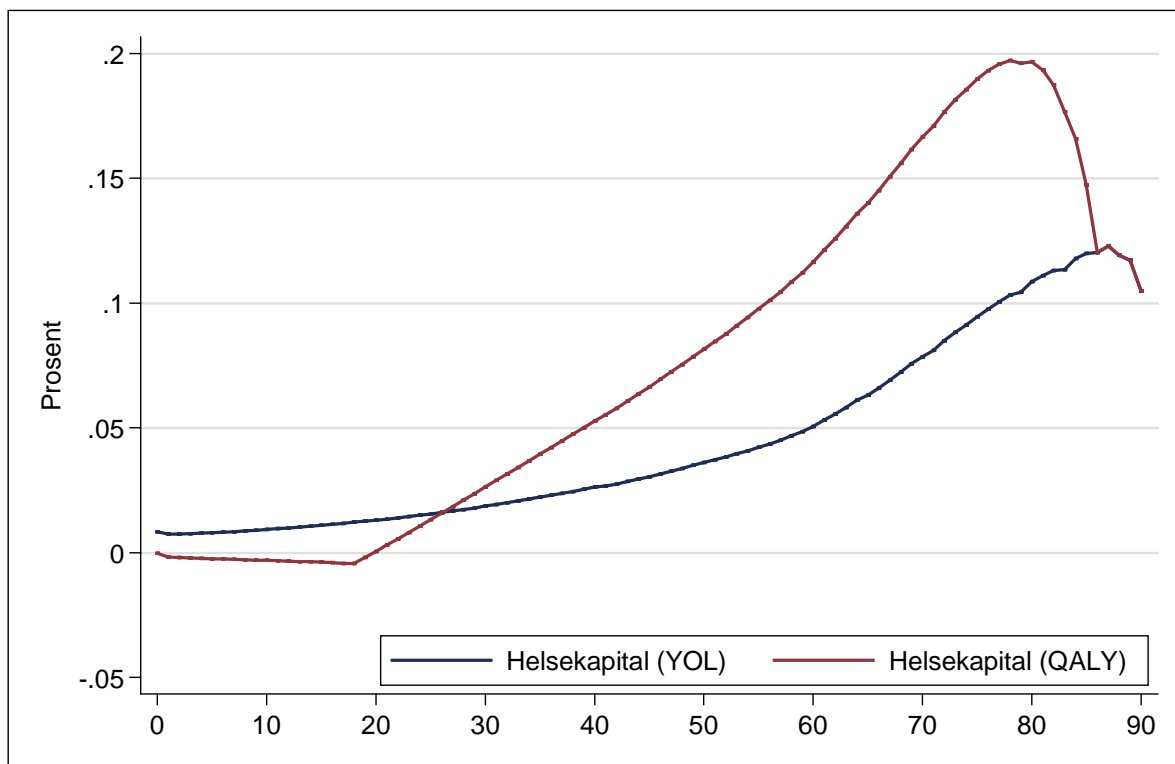
For menn er utviklingen i helsekapital (QALY) positiv for alle aldre. Før 45 års alderen er det en nedgang på mellom 50 000 og 90 000 2012-kroner med hensyn til en liten, men negativ utvikling i den overordnede QALY-vekten i nærliggende aldre. Verdien av den positive utviklingen i antall forventede leveår dominerer imidlertid over endringen i QALY-vekten. For de over 45 år øker helsekapital (QALY) relativt mer enn ved YOL tilnærmingen på grunn av en positiv endring i den overordnede QALY-vekten.



Figur 11: Prosentvis endring i helsekapital (YOL og QALY). 1995-98 til 2008-12. Menn.



Figur 12: Prosentvis endring i helsekapital (YOL og QALY). 1995-98 til 2008-12. Kvinner.



For kvinner var endringen i den overordnede QALY-vekten mer nyansert enn for menn. For kvinner under 20 år er den negative utviklingen i den overordnede QALY-vekten stor nok til å dominere over den positive utviklingen i forventede leveår. For 18 år gamle kvinner er verdien av den negative utviklingen i QALY-vekten rundt 330 000 2012-kroner. Utviklingen i forventede leveår gjør imidlertid at tapet i helsekapital (QALY) ikke overstiger 100 000 2012-kroner. Den negative påvirkningen av reduksjoner i QALY-vektene blant de yngre fortsetter til rundt 27 års alderen. Imidlertid dominerer den positive utviklingen i forventede leveår over effekten av QALY-vektene fra 20 års alderen.

For menn er økningen i helsekapital (QALY) i stor grad et resultat av en økning i antall forventede leveår i perioden. Det eksisterer endringer med hensyn til den overordnede QALY-vekten, men effekten på helsekapital (QALY) er relativt lav sammenlignet med kvinner. Forbedringer i helsen med hensyn til forventet levealder var også positiv for kvinner i perioden. Endringene i helsekapital (QALY) for kvinner fremkommer imidlertid i stor grad av endringer i den overordnede QALY-vekten. Både menn og kvinner så størst økninger ved 50- til 70 års alderen. Kroneverdien er i størrelsesordenen 1 millioner 2012- kroner for begge kjønn.

Den gjennomsnittlige økningen i perioden basert på den virkelige populasjon i 2008-12 var 583 279 2012-kroner per innbygger. Fordelt på kjønn var økningen 640 482- og 526 163 2012-kroner for henholdsvis menn og kvinner. Den gjennomsnittlig årlige økningen for populasjonen som helhet tilsvarer 43 205 2012-kroner i perioden. Til sammenligning var helseutgiftene per innbygger 48 794- og 25 559 2012-kroner i henholdsvis 2008-12 og 1995-98. Den gjennomsnittlige økningen i helsekapital er høyere enn utviklingen i helseutgiftene.

---

## 8. Konklusjon

Formålet med utredningen var å se på endringer i befolkningshelsen med hensyn til forventede leveår, sykdomsutbredelsen, og effekten av sykdommer og aldring på helsen. Tilnærmingen som er anvendt følger tett fremgangsmåten for å estimere helsekapital som ble benyttet av Cutler og Richardson (1997).

Oppsummert viser utredningen at befolkningshelsen har økt i perioden 1995-98 til 2008-2012 med hensyn til forventede leveår. Endringen i perioden er høyere for menn enn kvinner. Videre er økningen høyere ettersom man blir eldre. I absolutte endringer er økningen størst mellom 55- og 70 års alderen, avhengig av helsekapital tilnærmingen som anvendes og kjønn. Ved tilnærmingen basert på kvalitetsjusterte leveår er økningen med hensyn til forventede leveår i intervallet 200 000- til 850 000 2012-kroner for menn mellom alderen 18 til 85. Tilsvarende økning for kvinner er i intervallet 240 000- til 470 000 2012-kroner i samme periode.

Utredningen fant også antydninger til endringer i helsen i perioden med hensyn til sykdomsbildet. Usikkerheten er imidlertid stor og det er vanskelig å trekke konklusjoner på selv et meget aggregert nivå. Om noe allikevel skal sies er det antydninger til en forbedring relatert til somatiske sykdommer og skader i perioden. Forbedringene fremkommer i stor grad av reduksjoner i sykdomsutbredelsen. Noen somatiske sykdommer viser antydninger til en positiv utvikling relatert til effekten på helsen. Andre sykdommer antyder imidlertid en negativ endring. Da størrelsen på endringene er små, og usikkerheten stor, er det problematisk å antyde en generell trend. Det er videre antydninger på at andelen yngre som oppgir tegn på psykiske helseproblemer er økende.

For menn er det meste av forbedringene i helsekapital relatert til økningen i forventede leveår i perioden. Effekten er stor og dominerer selv ved aldre hvor analysen viser tegn til reduksjoner i helsen med hensyn til den overordnede QALY-vekten. Det antydes at kvinner har sett større effekt av endringer i den overordnede QALY-vekten. Utviklingen var negativ for kvinner frem til 27 års alderen. Reduksjonen er på sitt høyest ved 18 års alderen og er på litt over 300 000 2012-kroner. Den største positive endringen er på rundt 600 000 2012-kroner for kvinner ved 60 års alderen.

Basert på sammensetningen av populasjonen i 2008-12 med hensyn til alder økte den gjennomsnittlige helsekapitalen, målt ved kvalitetsjusterte leveår, med 583 279 2012-kroner i perioden. Økningen er større for menn enn kvinner. Den årlige gjennomsnittlige økningen tilsvarer 43 205 2012-kroner. Helseforbedringene er i perioden større enn økningen i helseutgiftene.

Den store usikkerheten relatert til de kvalitetsjusterte leveårene kan ikke understrekes nok. Usikkerheten er betydelig og relatert til blant annet: sykdomsutbredelsen, klassifiseringen av sykdomsgrupper, mulige ulikheter mellom levekårsundersøkelsene, samt antall observasjoner i datagrunnlaget.

## 8.1 Videre forskning

Analyser basert på selvopplevd helse og livskvalitet er et relativt nytt forskningsområde. Det har vært økt interesse for området siden 1970-tallet, men mange interessante spørsmål er fremdeles uavklart. Utredningen har vist behovet for store og konsistent formulerte undersøkelser for å besvare selv relativt aggregerte spørsmål.

Frengangsmåten anvendt i utredningen kan enkelt justertes for å inkludere andre karakteristikk som påvirker helsen enn bare sykdommer og aldring. Interesseområder kan være forskjeller og endringer med hensyn til utdanning og geografisk lokalisering. Videre kan individets opplevelse av egen helse, relativt til helsenivået i for eksempel nærmeste omgangskrets, være av interesse. Endringer i forventede leveår kan også kombineres med de faktiske dødsårsakene. Man vil da kunne få et mer fullstendig bilde av verdien av å redusere forekomsten av sykdommer som reduserer livskvalitet, så vel som lengden på livet.

Det kunne også vært interessant å se på selvopplevd helse i relasjon til et mer generelt mål på livskvalitet. Levekårsundersøkelsene etter 2005 inneholder et eller flere spørsmål relatert til mer generell livskvalitet. Spørsmålene er konsistent formulert mellom årene, men ingen av de to spørsmålene er inkludert for alle årene. Målet på mer generell livskvalitet kan for eksempel benyttes for å si noe om de faktiske nyttegevinstene som følger av endringer i helsen. Alternativt kunne man brukt målet i kombinasjon med egenvurdert helse for å estimere semi-parametriske modeller.

---

## Litteraturliste

- Amdam, Sverre, og Signe Vrålstad. 2014. «Levekårsundersøkelsen om helse, omsorg og sosial kontakt 2012». Dokumentasjonsrapport 2014/03. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/159601?\\_ts=143bdd4f9c0](https://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/_attachment/159601?_ts=143bdd4f9c0).
- Andreeva, Mila, og Gabriel Borges. 2015. «About Mortality Data for Norway». Human Mortality Database. [20.04.2016]. <http://www.mortality.org/hmd/NOR/InputDB/NORcom.pdf>.
- Arrow, Kenneth J. 1963. «Uncertainty and the welfare economics of medical care». *The American economic review*, 941–973.
- Becker, Gary S. 1975. «Front matter, human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education». I *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, 2nd ed.*, 22–0. NBER. <http://www.nber.org/chapters/c3730.pdf>.
- Blom, Svein. 2010. «Sosiale forskjeller i innvandreres helse: funn fra undersøkelsen Levekår blant innvandrere 2005/2006». 2000/47. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/rapp\\_201047/rapp\\_201047.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/rapp_201047/rapp_201047.pdf).
- Cox, Peter R. 1972. *Life Tables*. Wiley Online Library. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471667196.ess1446.pub2/full>.
- Cutler, David M., Angus S. Deaton, og Adriana Lleras-Muney. 2006. «The determinants of mortality». National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w11963>.
- Cutler, David M., og Elizabeth Richardson. 1997. «Measuring the Health of the U.S. Population». *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics* 1997 (januar): 217–82. doi:10.2307/2534757.
- Derogatis, Leonard R., Ronald S. Lipman, Karl Rickels, Eberhard H. Uhlenhuth, og Lino Covi. 1974. «The Hopkins Symptom Checklist (HSCL): A self-report symptom inventory». *Behavioral science* 19 (1): 1–15.
- Fanshel, Sol, og James W. Bush. 1970. «A health-status index and its application to health-services outcomes». *Operations research* 18 (6): 1021–1066.
- Folkehelseinstituttet. 2015. «Psykiske plager og lidelser hos voksne - faktaark med helsestatistikk - FHI». [16.03.2016]. <http://www.fhi.no/artikler/?id=42699>.
- Folkehelseinstituttet. 2016. «Folkehelse rapporten 2014 - Helsetilstanden i Norge». 2014:4. Nasjonalt folkehelseinstitutt. [16.03.2016]. <http://www.fhi.no/artikler/?id=113662>.
- Foss, Aslaug Hurlen. 1998. «Definisjoner og beregningsmetoder for dødelighetstabell». 98/89. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/histstat/not/not\\_9889.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/not/not_9889.pdf).

- Grossman, Michael. 1972. «On the Concept of Health Capital and the Demand for Health». *Journal of Political Economy* 80 (2): 223–55. doi:10.2307/1830580.
- Helsedirektoratet, og Direktoratet for e-helse. 2016. «FinnKode - Helsedirektoratet medisinske kodeverk - ICD-10, NCMP, NCSP, ICPC-2, BUP, ICF-CY». [31.05.2016]. <https://finnkode.ehelse.no/#icd10/0/0/0/-1>.
- Helse-og omsorgsdepartementet. 2006. «St.prp. nr. 63 (1997-98)». Proposisjon. 030005-030014. oktober 17. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stprp-nr-63-1997-98-/id201915/>.
- Hougen, Hanne Cecilie. 2006. «Samordnet levekårsundersøkelse 2005 - Tverrsnittundersøkelsen». Dokumentasjonsrapport 2006/39. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_200639/notat\\_200639.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200639/notat_200639.pdf).
- Hougen, Hanne Cecilie, og Mary Anne Gløbøden. 2004. «Samordnet levekårsundersøkelse 2002 - Tverrsnittundersøkelsen». Dokumentasjonsrapport 2004/22. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_200422/notat\\_200422.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200422/notat_200422.pdf).
- Human Mortality Database. 2015a. «Human Mortality Database». Stilt tilgjengelig av University of California, Berkeley (USA) og Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). [20.04.2016]. <http://www.mortality.org/>.
- Human Mortality Database. 2015b. «Norway, Data Sources». Human Mortality Database. [20.04.2016]. <http://www.mortality.org/hmd/NOR/DOCS/ref.pdf>.
- Idler, Ellen L., og Yael Benyamini. 1997. «Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies». *Journal of health and social behavior*, 21–37.
- Kaplan, George A., og Terry Camacho. 1983. «Perceived health and mortality: a nine-year follow-up of the human population laboratory cohort». *American journal of epidemiology* 117 (3): 292–304.
- Kaplan, George A., Debbie E. Goldberg, Susan A. Everson, RICHARD D COHEN, Riitta Salonen, Jaakko Tuomilehto, og Jukka Salonen. 1996. «Perceived health status and morbidity and mortality: evidence from the Kuopio ischaemic heart disease risk factor study». *International Journal of Epidemiology* 25 (2): 259–265.
- Lillegård, Magnar, og Jorun Ramm. 2010. «Forventet antall leveår i god helse (HLY) - effekten av ulike helsedefinisjoner». 2010/32. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_201032/notat\\_201032.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_201032/notat_201032.pdf).
- Mossey, Jana M., og Evelyn Shapiro. 1982. «Self-rated health: a predictor of mortality among the elderly.» *American journal of public health* 72 (8): 800–808.
- Norges Offentlige Utredninger. 2012. «NOU 2012: 16 Samfunnsøkonomiske analyser». NOU 16. Oslo: Finansdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2012-16/id700821/>.

- 
- «Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste». 2015. *Norsk senter for forskningsdata*. [11.03.2015]. <http://www.nsd.uib.no/>.
- Næss, Øyvind, Marit Rognerud, og Bjørn Heine Strand. 2007. «Sosial ulikhet i helse: en faktarapport». Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt. <http://www.fhi.no/dav/1ae74b1d58.pdf>.
- OECD. 2010. *Valuation of Environment-Related Health Risks for Children*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/9789264038042-en>.
- OECD. 2012. *Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies*. Paris: OECD Publishing. [http://www.oecd-ilibrary.org/environment/mortality-risk-valuation-in-environment-health-and-transport-policies\\_9789264130807-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/mortality-risk-valuation-in-environment-health-and-transport-policies_9789264130807-en).
- OECD. 2016. «Health expenditure and financing: Health expenditure indicators», OECD Health Statistics (database), . doi:<http://dx.doi.org/10.1787/data-00349-en>. [01.06.2016]
- Ramm, Jorun. 2000. «Helseundersøkelsene 1968, 1975, 1985, 1995, 1998 - dokumentasjon og spørreskjema». Dokumentasjonsrapport 2000/55. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/emner/03/90/notat\\_200055/notat\\_200055.pdf](https://www.ssb.no/emner/03/90/notat_200055/notat_200055.pdf).
- Ramm, Jorun, Knut Strøm, og Rune Steffensen. 1999. «Helseundersøkelsen 1995». Dokumentasjonsrapport C 516. Norges offisielle statistikk. Statistisk sentralbyrå. [http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos\\_c516/nos\\_c516.pdf](http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos_c516/nos_c516.pdf).
- Roll-Hansen, Dag. 2000. «Samordnet levekårsundersøkelse 1998 - Tverrsnittsundersøkelsen». Dokumentasjonsrapport 99/40. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/histstat/not/not\\_9940.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/not/not_9940.pdf).
- Ross, Catherine E., og Chia-ling Wu. 1995. «The links between education and health». *American sociological review*, 719–745.
- Sassi, Franco. 2006. «Calculating QALYs, comparing QALY and DALY calculations». *Health policy and planning* 21 (5): 402–408.
- Schroyen, Fred. 2012a. «Forelesningsnotat: ECO438 - Life table statistics». Forelesningsnotat i kurset «Health Economics».
- Schroyen, Fred. 2012b. «Forelesningsnotat: ECO438 - The value of health». Forelesningsnotat i kurset «Health Economics».
- Statistisk sentralbyrå. 2001. «Norsk standard for utdanningsgruppering». C 617. Norges offisielle statistikk. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos\\_c617/nos\\_c617.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos_c617/nos_c617.pdf).

- Strand, Bjørn Heine, Odd Steffen Dalgard, Kristian Tambs, og Marit Rognerud. 2009. «Measuring the mental health status of the Norwegian population: a comparison of the instruments SCL-25, SCL-10, SCL-5 and MHI-5 (SF-36)». *Nordic journal of psychiatry*. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08039480310000932>.
- Sullivan, Daniel F. 1971. «A single index of mortality and morbidity.» *HSMHA health reports* 86 (4): 347.
- «The Web's Free 2016 ICD-10-CM/PCS Medical Coding Reference». 2016. [31.05.2016]. <http://www.icd10data.com/>.
- «The Web's Free ICD-9-CM & ICD-10-CM Medical Coding Reference». 2016. [31.05.2016]. <http://www.icd9data.com/>.
- TØI. 2010. «Den norske verdsettingsstudien – sammendragsrapport». 1053/2010. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=16062>.
- Verbeek, Marno. 2012. *A guide to modern econometrics*. 4.utg. Chichester, Engl.: Wiley.
- Wilhelmsen, Marit. 2009. «Samordnet levekårsundersøkelse 2008 - Tverrsnittsundersøkelsen». Dokumentasjonsrapport 2009/40. Statistisk sentralbyrå. [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_200940/notat\\_200940.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200940/notat_200940.pdf).
- Wooldridge, Jeffrey. 2009. *Introductory econometrics: A modern approach*. 4e utg. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning.
- World Health Organization. 1946. «Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity». I *International Health Conference, New York*, 19–22.
- World Health Organization. 2012. «International classification of diseases (ICD)».
- Zeckhauser, Richard, og Donald Shepard. 1976. «Where now for saving lives?» *Law and contemporary problems*, 5–45.



# Vedlegg

## A. Overordnet ICD10 klassifisering

(A00-B99)	Visse infeksjonssykdommer og parasittsykdommer
(C00-D48)	Svulster
(D50-D89)	Sykdommer i blod og bloddannende organer og visse tilstander som angår immunsystemet
(E00-E90)	Endokrine sykdommer, ernæringsykdommer og metabolske forstyrrelser
(F00-F99)	Psykiske lidelser og atferdsforstyrrelser
(G00-G99)	Sykdommer i nervesystemet
(H00-H59)	Sykdommer i øyet og øyets omgivelser
(H60-H95)	Sykdommer i øre og ørebensknute
(I00-I99)	Sykdommer i sirkulasjonssystemet
(J00-J99)	Sykdommer i åndedrettssystemet
(K00-K93)	Sykdommer i fordøyelsessystemet
(L00-L99)	Sykdommer i hud og underhud
(M00-M99)	Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev
(N00-N99)	Sykdommer i urin- og kjønnsorganer
(O00-O99)	Svangerskap, fødsel og barseltid
(P00-P96)	Visse tilstander som oppstår i perinatalperioden
(Q00-Q99)	Medfødte misdannelser, deformiteter og kromosomavvik
(R00-R99)	Symptomer, tegn, unormale kliniske funn og laboratoriefunn, ikke klassifisert annet sted
(S00-T98)	Skader, forgiftninger og visse andre konsekvenser av ytre årsaker
(V0n-Y98)	Ytre årsaker til sykdommer, skader og dødsfall
(Z00-Z99)	Faktorer som har betydning for helsetilstand og kontakt med helsetjenesten
(U00-U85)	Koder for spesielle formål

## B. Utvelgelse av sykdomsgrupper

Dette vedlegget inneholder en detaljert beskrivelse av fremgangsmåten for å ferdigstille datagrunnlaget for den empiriske analysen. Å forberede dataene bød på flere utfordringer. Beskrivelsen nedenfor er fremstilt mer lineært enn det prosessen virkelig var.

Alle helseundersøkelsene inneholder 12-13 variabler av et meget aggregert sykdomsbilde estimert av SSB for alle årene. Disse variablene ble betraktet som det høyeste aggregeringsnivået jeg kunne benytte i analysen. En modell ble tidlig i prosessen estimert med disse variablene. Flere av sykdomsgruppene hadde relativt liten påvirkning på helsen og liten variasjon over tid. Det ble gjort en antagelse om at det var et resultat som fulgte av at gruppene var for aggregerte og inneholdt for mange sykdommer og plager som respondentene opplevde som trivielle.

Da det var ønskelig med så høyt detaljeringsnivå som mulig ble utvelgelsen av sykdommer og skader tilnærmet fra toppen og ned. I levekårsundersøkelsen for 2012 er det 452 unike ICD-10 klassifikasjoner av sykdommer og beslektede helseproblemer. Disse klassifiseringene ble dermed betraktet som det høyest oppnåelige detaljeringsnivået. Siden datagrunnlaget inneholder relativt få observasjoner var det behov for å slå sammen en del sykdommer i større grupper. Andre medvirkende årsaker til å benytte større sykdomsgrupper var sjeldenheten og likheten av visse sykdommer og skader.

Første steg ble å plassere beslektede sykdommer og skader i samme gruppe. ICD-10 består av 21 overordnede grupper hvor 18 av disse er benyttet i helseundersøkelsene, se vedlegg A<sup>9</sup>. Av disse overordnede klassifiseringene er det igjen mulig å danne ca. 215 undergrupper<sup>10</sup>. Dette ble i første omgang gjort for årene 2002, 2005, 2008 og 2012 da disse undersøkelsene er kodet i ICD-10. For å omkode ICD-9 kodene i 1995 og 1998 til ICD-10 ble først «General Equivalence Mappings (GEMs)» benyttet. Den automatiske kodingsprosessen er basert på litt over 79 000 koder. Detaljeringsnivået på ICD-9 kodene benyttet i levekårsundersøkelsene var for lavt for automatisk omkodning. Kun 40-50 % av diagnosene ble automatisk omkodet og blant disse var det noen relativt alvorlige feil. Da

---

<sup>9</sup> De gjenværende klassifiseringene er relatert til dødsfall, kontakt med helsetjenesten, tilstander som oppstår hos foster og nyfødte samt koder for spesielle formål (ICD- P, U, V, W, X, Y, Z)

<sup>10</sup> Det ble tatt utgangspunkt i undergruppene benyttet i ICD-kodeverket beskrevet ved <https://finnkode.ehelse.no/#icd10/0/0/0/-1> Besøkt i perioden 17.10.2015 til 31.05.2016

---

hele prosessen ikke kunne automatiseres ble alle ICD-9 kodene omkodet manuelt og aggregert.

For å bli inkludert som sykdomsgruppe i analysen ble det stilt flere krav. Disse kravene var:

- (1) En troverdig, eller ikke eksisterende utvikling i sykdomsutbredelsen over tid
- (2) En minimums sykdomsutbredelse på tilfredsstillende nivå, eller spesielt høyt signifikansnivå i kombinasjon med relativt lav QALY-vekt for sykdomsgruppen
- (3) Diagnoser som ikke tilfredsstillende punkt 1 og 2 kan inngå i en residual sykdomsgruppe basert på de overordnede ICD-10 grupperingene og er konsistent mellom årene
- (4) Muligheten til å lage en sammenlignbar sykdomsgruppe for ICD-9
- (5) Muligheten til å lage en sammenlignbar residual sykdomsgruppe for ICD-9 manuelt

Dessverre var det svært få av sykdomsgruppene som tilfredsstilte disse kriteriene samtidig. Utvelgelsen av sykdomsgrupper ble først forsøkt for perioden 2002-2012 for å unngå problemer relatert til ICD-9. Flere av undergrupperingene og det som ble residual sykdomsgruppene var ikke helt sammenlignbare mellom årene. Da flere av residual sykdomsgruppene i tillegg hadde et omkodingsproblem til ICD-9 ble en alternativ fremgangsmåte benyttet. I stedet for å lage residuale sykdomsgrupper ble det konstruert en kontinuerlig variabel med antall residual sykdommer hos personen. Sykdommer som allerede er inkludert som sin egen gruppe er ikke inkludert i denne variabelen. Antall residual sykdommer for variabelen ble satt til mellom null og seks sykdommer. For datagrunnlaget sett under ett var det 0.1 % som ble omkodet til seks sykdommer til tross for at de oppga å ha flere.

Basert på utvelgelseskriteriene var det 15 sykdomsgrupper som ble inkludert i analysen. Blant disse er det seks overordnede- og ni underordnede sykdomsgrupperinger. Variabelen for residual sykdommer kommer i tillegg til disse. Det er dessverre ikke gitt at disse variablene virkelig inneholder akkurat de samme sykdommene og skadene. Det kan spesielt tenkes å være tilfelle for residual sykdomsvariabelen, samt de overordnede sykdomsgrupperingene. I analysen vil mulige forskjeller i koeffisientene bli ansett og tolket som endringer i effekten på helsen. Jeg er klar over at effekten kan skyldes mulige forskjeller i diagnosene som inngår mellom årene. Basert på antall observasjoner, samt detaljeringsnivået i undersøkelsene blir dette ansett som en nødvendig antagelse.

## C. Deskriptiv statistikk fordelt på kjønn

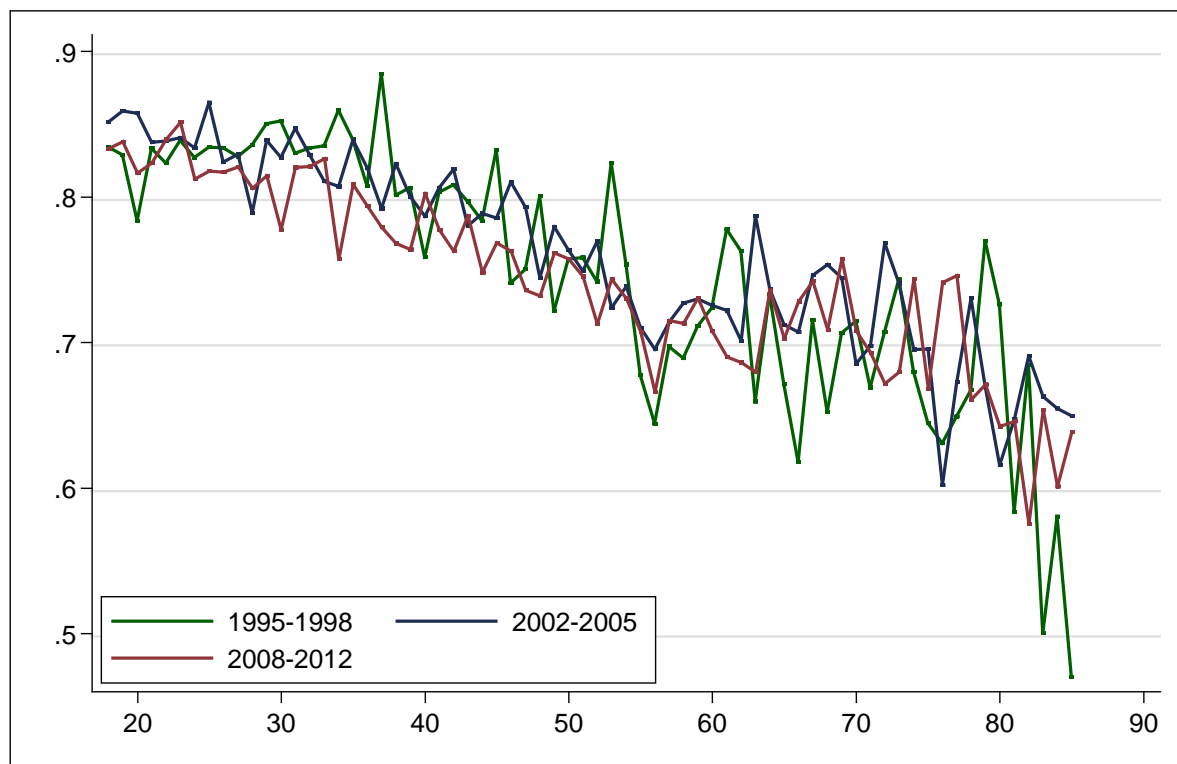
Tabell 17: Deskriptiv statistikk av egenvurdert helse. Menn.

Egenvurdert helse	1995-98	K%	N	2002-05	K%	N	2008-12	K%	N
Meget dårlig	0.0153	0.0153	76	0.00784	0.00784	48	0.0129	0.0129	64
Dårlig	0.0500	0.0653	270	0.0472	0.05504	297	0.0583	0.0712	304
Verken god eller dårlig	0.123	0.1183	623	0.127	0.18204	801	0.135	0.2062	749
God	0.445	0.6333	2 379	0.465	0.64704	3 018	0.472	0.6782	2 708
Meget god	0.366	1	1 927	0.353	1	2 325	0.321	1	1 880
Total	1		5 275	1		6 489	1		5 705

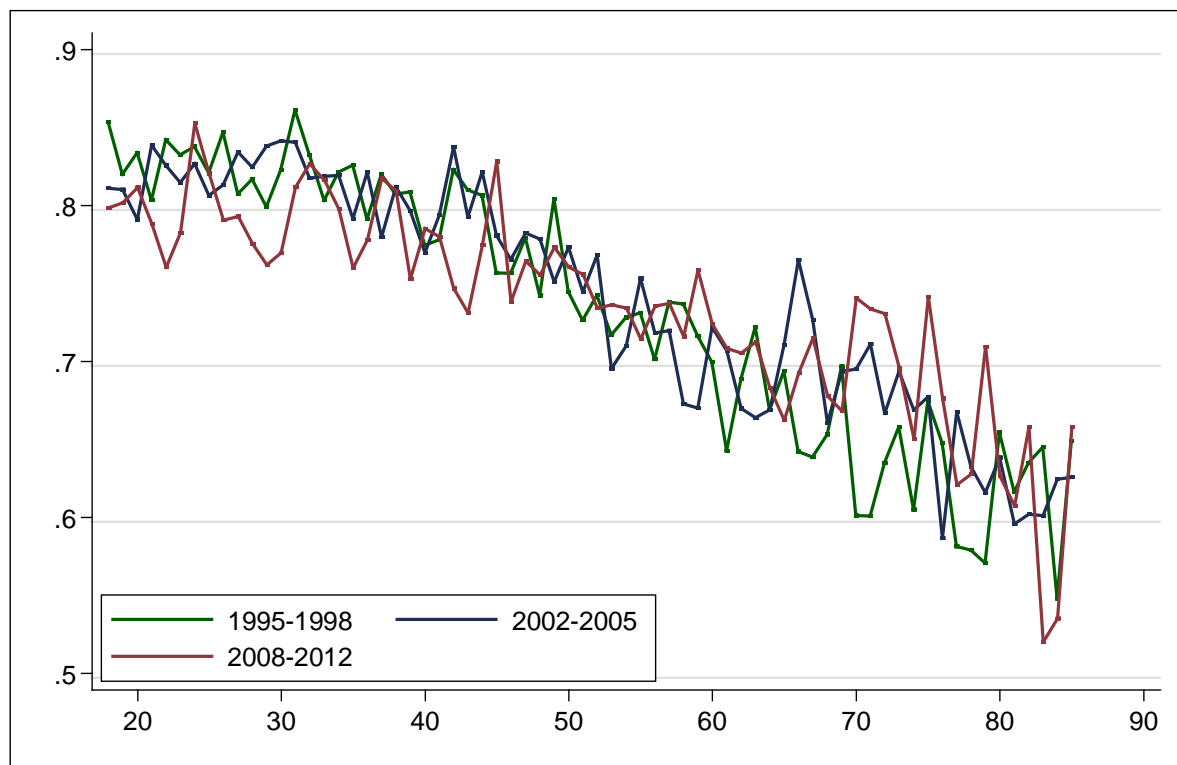
Tabell 18: Deskriptiv statistikk av egenvurdert helse. Kvinner.

Egenvurdert helse	1995-98	K%	N	2002-05	K%	N	2008-12	K%	N
Meget dårlig	0.0131	0.0131	83	0.0141	0.0141	80	0.0120	0.0120	60
Dårlig	0.0681	0.0812	364	0.0588	0.0729	358	0.0697	0.0817	366
Verken god eller dårlig	0.142	0.2232	766	0.143	0.2159	885	0.152	0.2337	841
God	0.435	0.6582	2 456	0.448	0.6639	2 905	0.446	0.6797	2 583
Meget god	0.342	1	1 885	0.336	1	2 247	0.320	1	1 942
Total	1		5 554	1		6 475	1		5 792

Figur 13: Gjennomsnittlig vurdering av egen helse etter alder. QALY skalert. Menn.



Figur 14: Gjennomsnittlig vurdering av egen helse etter alder. QALY skalert. Kvinner.



Tabell 19: Deskriptiv statistikk for sykdomsbildet. Menn.

Sykdomsbildet	1995- 98	N/SD	2002- 05	N/SD	2008- 12	N/SD
Antall inkluderte sykdommer	0.783	0.982	0.652	0.938	0.723	1.007
Antall residual sykdommer	0.576	0.934	0.422	0.809	0.578	0.957
(AB) Infeksjons- og parasittsykdommer	0.00925	52	0.00625	40	0.00818	44
(CD) Svulster	0.0191	108	0.0154	97	0.0242	144
(E00-E07) Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon	0.00368	25	0.00381	25	0.00833	49
(E08-E14) Diabetes mellitus	0.0218	116	0.0380	238	0.0384	220
(E70-E90) Metabolske forstyrrelser	0.0111	60	0.0108	70	0.0146	86
(H40-H42) Glaukom	0.00887	54	0.00649	42	0.00754	46
(H53-H54) Synsforstyrrelser og blindhet	0.0346	209	0.0229	150	0.0202	111
(J40-J47) Kroniske sykdommer i nedre luftveier	0.0514	270	0.0464	295	0.0616	339
(K) Sykdommer i fordøyelsessystemet	0.0661	390	0.0545	355	0.0978	553
(L) Sykdommer i hud og underhud	0.0747	416	0.0563	366	0.0743	423
(I10-I15) Hypertensjon	0.0693	372	0.0818	529	0.0876	533
(I20-I25) Iskemiske hjertesykdommer	0.0407	240	0.0333	213	0.0241	144
(I60-I69) Hjernekar sykdommer	0.0132	70	0.00899	55	0.0106	59
(M) Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev	0.255	1 387	0.200	1 285	0.180	1 026
(ST) Skader og forgiftninger	0.104	548	0.0671	426	0.0663	374

Tabell 20: Deskriptiv statistikk for sykdomsbildet. Kvinner.

Sykdomsbildet	1995- 98	N/SD	2002- 05	N/SD	2008- 12	N/SD
Antall inkluderte sykdommer	0.956	1.136	0.861	1.119	0.925	1.162
Antall residual sykdommer	0.846	1.160	0.651	1.041	0.768	1.165
(AB) Infeksjons- og parasittsykdommer	0.0113	64	0.00829	50	0.00822	45
(CD) Svulster	0.0269	141	0.0264	157	0.0318	189
(E00-E07) Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon	0.0358	195	0.0435	275	0.0579	333
(E08-E14) Diabetes mellitus	0.0255	134	0.0312	187	0.0344	195
(E70-E90) Metabolske forstyrrelser	0.0192	98	0.0247	157	0.0256	149
(H40-H42) Glaukom	0.0165	93	0.0131	78	0.0128	72
(H53-H54) Synsforstyrrelser og blindhet	0.0370	222	0.0260	162	0.0209	115
(J40-J47) Kroniske sykdommer i nedre luftveier	0.0630	340	0.0683	425	0.0761	435
(K) Sykdommer i fordøyelsessystemet	0.0699	412	0.0642	398	0.124	708
(L) Sykdommer i hud og underhud	0.112	653	0.0843	550	0.0807	469
(I10-I15) Hypertensjon	0.0833	443	0.0960	584	0.102	582
(I20-I25) Iskemiske hjertesykdommer	0.0313	168	0.0196	108	0.0144	76
(I60-I69) Hjernekar sykdommer	0.0127	64	0.00735	41	0.00818	48
(M) Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev	0.336	1 895	0.288	1 793	0.269	1 529
(ST) Skader og forgiftninger	0.0752	426	0.0591	365	0.0586	330

Tabell 21 HSCL-5 mål på psykisk helse. Menn.

HSCL-5	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.477	2 649	0.404	2 661	0.320	1 931
Litt plaget	0.275	1 352	0.258	1 691	0.259	1 525
Ganske mye plaget	0.0361	167	0.0316	202	0.0325	179
Veldig mye plaget	0.00544	25	0.00876	53	0.00812	42
Ikke besvart	0.207	1 082	0.298	1 882	0.380	2 028
Total	1	5 275	1	6 489	1	5 705

Tabell 22 HSCL-5 mål på psykisk helse. Kvinner.

HSCL-5	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.392	2 287	0.362	2 393	0.303	1 825
Litt plaget	0.353	1 888	0.323	2 132	0.331	1 965
Ganske mye plaget	0.0525	261	0.0499	318	0.0533	289
Veldig mye plaget	0.0131	68	0.0122	74	0.00987	52
Ikke besvart	0.189	1 050	0.253	1 558	0.303	1 661
Total	1	5 554	1	6 475	1	5 792

Tabell 23: HSCL-5 mål på psykisk helse uten manglende svar. Menn.

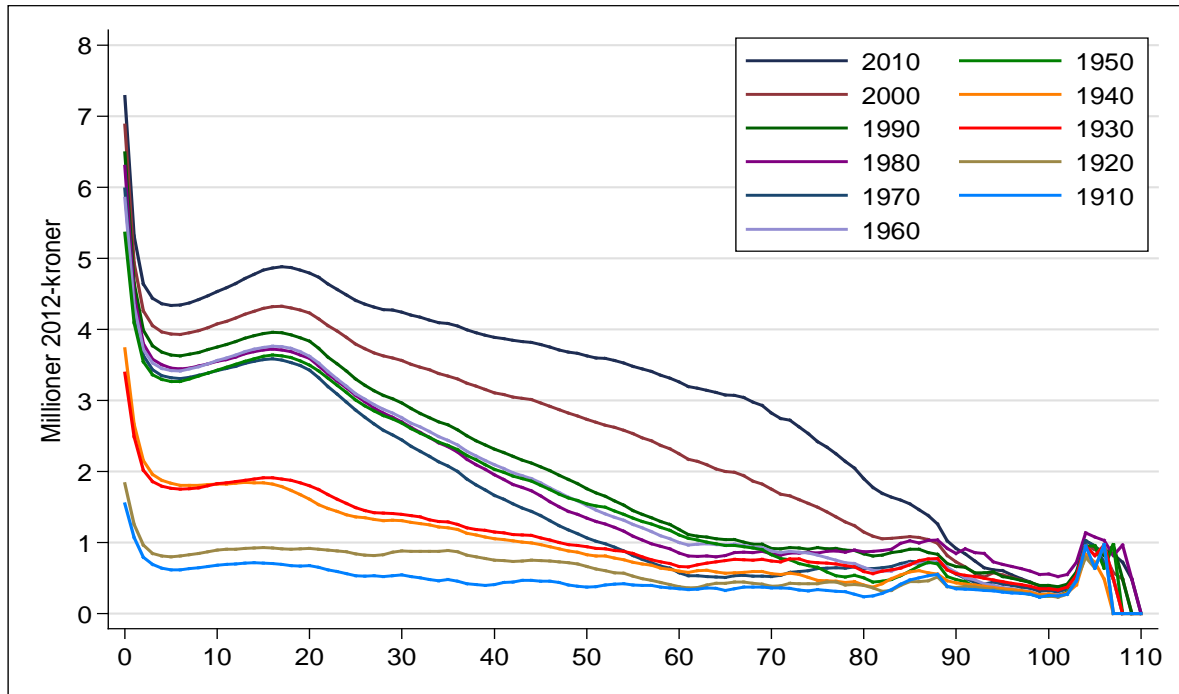
HSCL-5	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.601	2 649	0.576	2 661	0.517	1 931
Litt plaget	0.347	1 352	0.367	1 691	0.418	1 525
Ganske mye plaget	0.0455	167	0.0451	202	0.0524	179
Veldig mye plaget	0.00686	25	0.0125	53	0.0131	42
Total	1	4 193	1	4 607	1	3 677

Tabell 24: HSCL-5 mål på psykisk helse uten manglende svar. Kvinner.

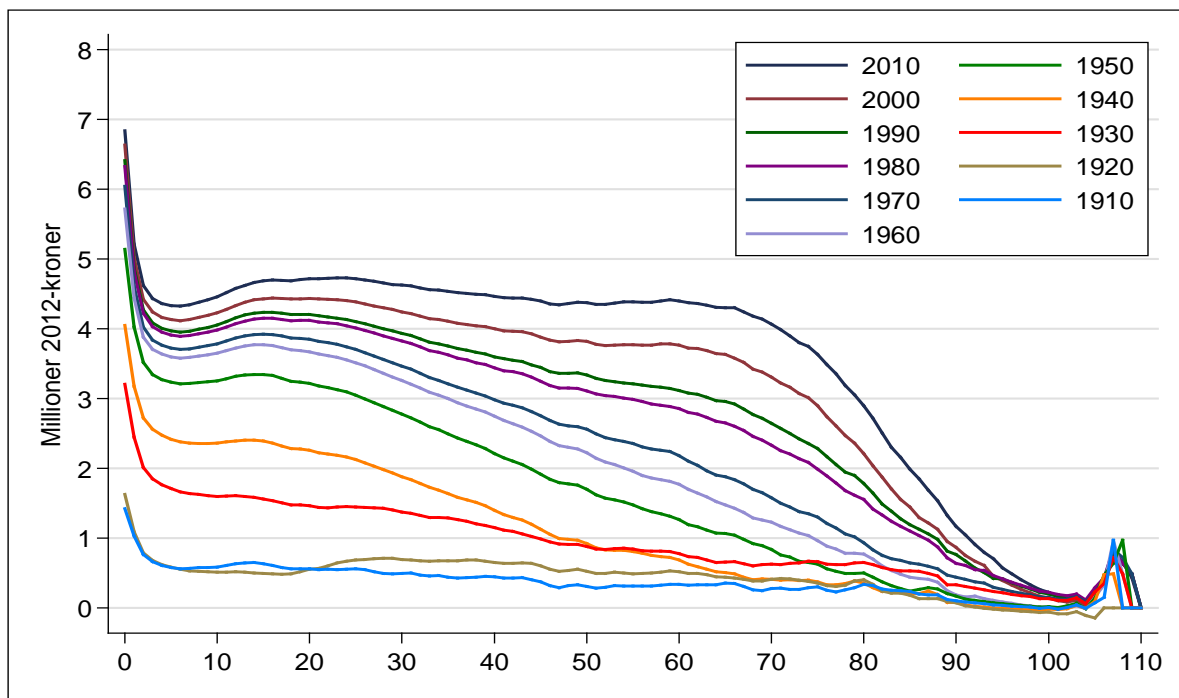
HSCL-5	1995-98	N	2002-05	N	2008-12	N
Ikke plaget	0.483	2 287	0.484	2 393	0.434	1 825
Litt plaget	0.436	1 888	0.433	2 132	0.475	1 965
Ganske mye plaget	0.0648	261	0.0668	318	0.0764	289
Veldig mye plaget	0.0162	68	0.0163	74	0.0142	52
Total	1	4 504	1	4 917	1	4 131

## D. Helsekapital (YOL)

Figur 15: Kumulative endringer i helsekapital (YOL) siden 1900. 2012-kroner. Menn.

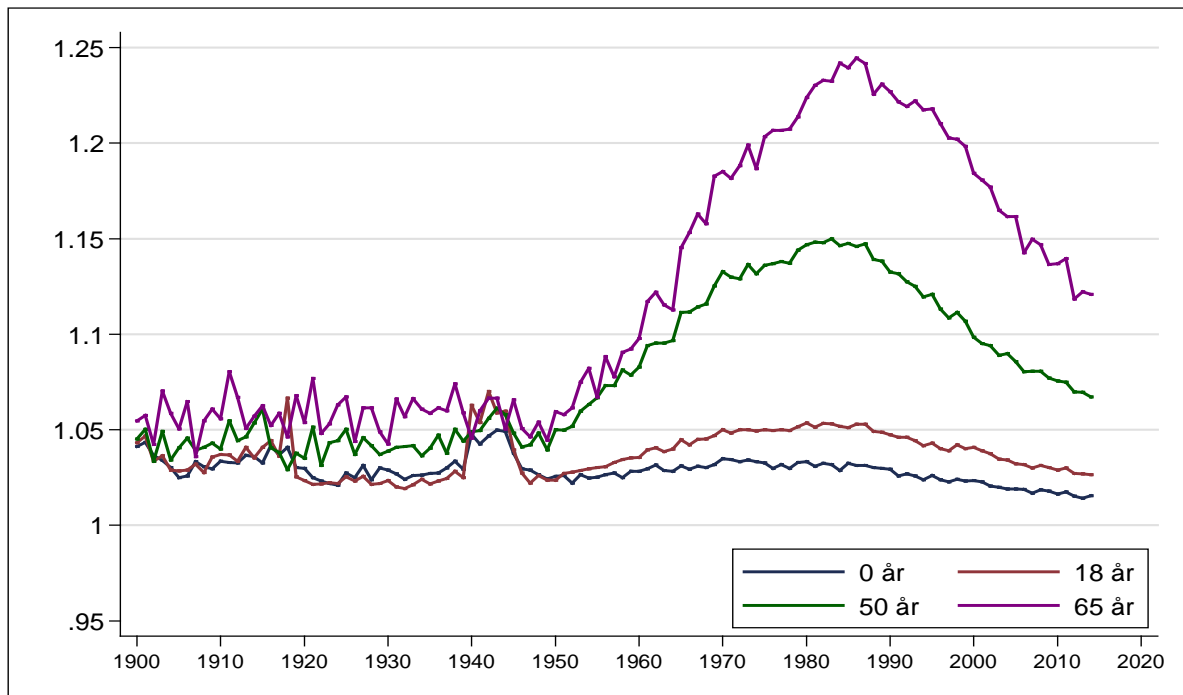


Figur 16: Kumulative endringer i helsekapital (YOL) siden 1900. 2012-kroner. Kvinner.





Figur 17: Kvinners helsekapital (YOL) i forhold til menn. Utvalgte aldre. 1900-2014.



Tabellene viser endringer i forventede leveår som resultat av reduksjoner i dødeligheten for ulike aldersintervaller. Totalen i nederste rad viser endringene i forventet levealder for en nyfødt. Totalen i siste kolonne er den kumulative økningen i forventede leveår for aldersintervallet i perioden.

Tabell 25: Endringer i forventede leveår som resultat av reduksjoner i dødeligheten for ulike aldersintervaller. Menn.

Aldersgruppe	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	Total
<1	0.86	0.68	0.51	0.35	0.49	0.76	0.44	0.40	0.19	0.24	0.13	5.04
<b>1-14</b>	2.06	0.64	1.31	0.71	-0.04	1.12	0.25	0.17	0.19	0.10	0.07	6.58
<b>15-34</b>	0.68	-0.27	2.02	1.51	0.12	1.96	0.17	0.05	0.03	0.11	0.02	6.40
<b>35-54</b>	0.45	0.06	0.94	0.59	0.10	1.23	0.01	-0.02	0.19	0.31	0.26	4.13
<b>55-74</b>	0.30	0.01	0.24	0.30	0.54	0.18	-0.56	-0.06	0.23	0.88	1.11	3.17
<b>75+</b>	0.18	-0.09	0.25	0.04	0.41	0.16	-0.31	0.03	0.26	0.31	1.06	2.30
<b>Total</b>	4.53	1.02	5.26	3.50	1.61	5.41	0.00	0.58	1.10	1.95	2.65	27.61

Tabell 26: Endringer i forventede leveår som resultat av reduksjoner i dødeligheten for ulike aldersintervaller. Kvinner.

Aldersgruppe	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	Total
<1	0.83	0.54	0.57	0.32	0.31	0.71	0.33	0.37	0.09	0.23	0.10	4.41
<b>1-14</b>	2.17	0.78	1.46	0.88	0.02	0.96	0.22	0.12	0.13	0.04	0.06	6.82
<b>15-34</b>	0.12	-0.08	1.28	1.58	0.96	1.28	0.19	0.02	0.03	0.01	0.01	5.38
<b>35-54</b>	0.33	0.20	0.82	0.78	0.73	0.89	0.22	0.07	0.05	0.06	0.14	4.28
<b>55-74</b>	0.28	-0.02	0.31	0.37	0.61	0.70	0.28	0.44	0.25	0.25	0.40	3.86
<b>75+</b>	0.11	0.01	0.20	0.00	0.44	0.18	0.11	0.70	0.95	0.52	0.91	4.13
<b>Total</b>	3.83	1.43	4.64	3.93	3.07	4.71	1.34	1.71	1.50	1.11	1.61	28.87

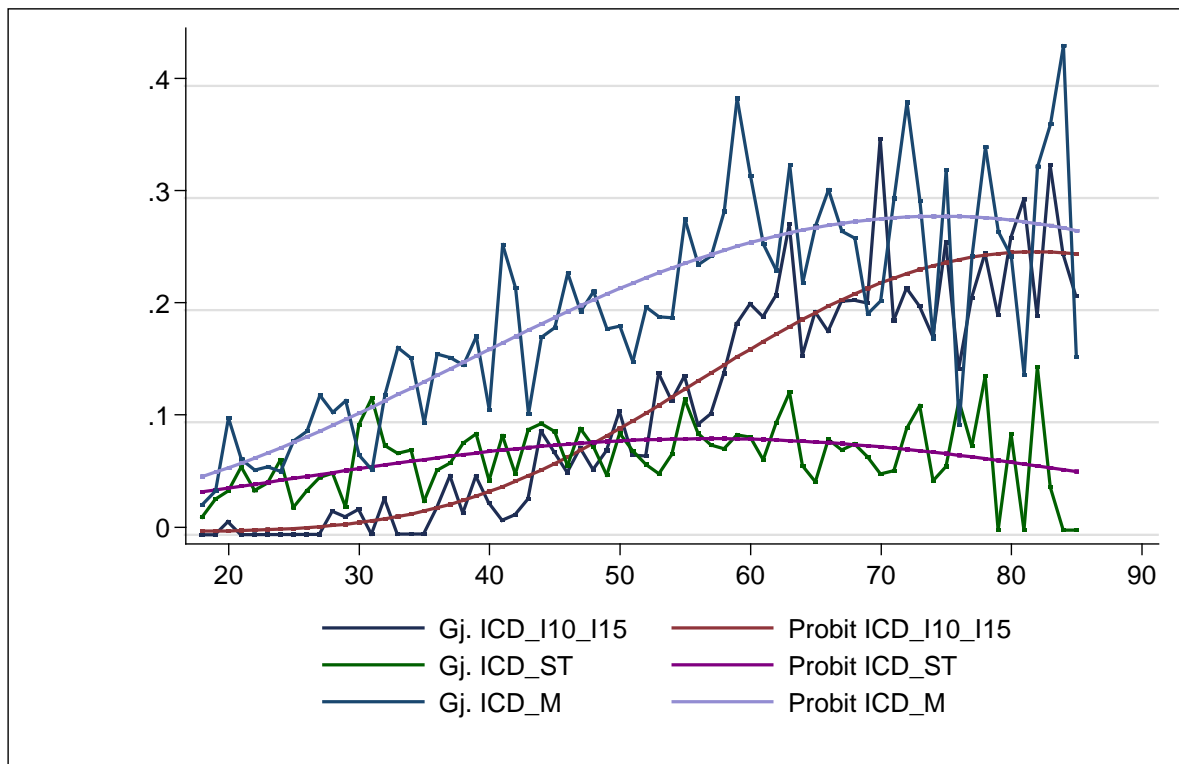
## E. Estimering av QALY-vekter og sykdomsutbredelse

Tabell 27: Ordnete probit estimater og standardfeil.

	1995-98	SE	2002-05	SE	2008-12	SE
<b>Sosioøkonomiske variabler</b>						
Alder	-0.00785***	(0.00111)	-0.00700***	(0.000921)	-0.00887***	(0.000997)
Kjønn <sup>a</sup>	-0.0584	(0.0718)	-0.106	(0.0595)	-0.243***	(0.0662)
Alder * Kvinner	0.00337*	(0.00148)	0.00329**	(0.00123)	0.00689***	(0.00131)
<b>Utdanning<sup>b</sup></b>						
Videregående nivå	0.242***	(0.0345)	0.158***	(0.0316)	0.173***	(0.0288)
Høyere utdanning	0.431***	(0.0403)	0.458***	(0.0355)	0.462***	(0.0311)
Uoppgitt	0.000528	(0.110)	0.238**	(0.0879)	0.257***	(0.0773)
<b>Landsdel<sup>c</sup></b>						
Hedmark og Oppland	-0.157**	(0.0517)	-0.101*	(0.0411)	-0.0953*	(0.0449)
Østlandet ellers	0.000271	(0.0413)	-0.152***	(0.0328)	-0.00130	(0.0345)
Agder og Rogaland	0.0429	(0.0443)	-0.00671	(0.0356)	-0.00301	(0.0389)
Vestlandet	-0.130**	(0.0415)	-0.143***	(0.0333)	-0.0612	(0.0354)
Trøndelag	-0.181***	(0.0498)	-0.169***	(0.0382)	0.0153	(0.0424)
Nord-Norge	-0.258***	(0.0461)	-0.219***	(0.0381)	-0.229***	(0.0418)
<b>Hopkins Symptom Checklist (HSCL-5)<sup>d</sup></b>						
Litt plaget	-0.402***	(0.0295)	-0.354***	(0.0247)	-0.315***	(0.0277)
Ganske mye plaget	-0.943***	(0.0636)	-0.911***	(0.0539)	-0.822***	(0.0566)
Veldig mye plaget	-1.054***	(0.138)	-1.126***	(0.115)	-1.152***	(0.141)
Ikke besvart	-0.383***	(0.0347)	-0.443***	(0.0261)	-0.402***	(0.0288)
<b>ICD sykdommer og skader</b>						
Antall residual sykdommer	-0.193***	(0.0140)	-0.168***	(0.0130)	-0.182***	(0.0115)
(AB) Infeksjons- og parasittsykdommer	-0.533***	(0.130)	-0.677***	(0.120)	-0.694***	(0.145)
(CD) Svulster	-0.440***	(0.0925)	-0.320***	(0.0832)	-0.526***	(0.0676)
(E00-E07) Forstyrrelser i skjoldbruskkjertelfunksjon	-0.302***	(0.0827)	-0.211***	(0.0600)	-0.258***	(0.0642)
(E08-E14) Diabetes mellitus	-0.524***	(0.0757)	-0.522***	(0.0569)	-0.443***	(0.0554)
(E70-E90) Metabolske forstyrrelser	-0.158	(0.105)	-0.266***	(0.0694)	-0.106	(0.0757)
(H40-H42) Glaukom	-0.159	(0.102)	0.0518	(0.108)	0.0633	(0.0921)
(H53-H54) Synsforstyrrelser og blindhet	-0.0595	(0.0660)	-0.150*	(0.0686)	0.0113	(0.0760)
(J40-J47) Kroniske sykdommer i nedre luftveier	-0.458***	(0.0483)	-0.490***	(0.0450)	-0.396***	(0.0435)
(K) Sykdommer i fordøyelsessystemet	-0.235***	(0.0483)	-0.209***	(0.0468)	-0.244***	(0.0352)
(L) Sykdommer i hud og underhud	0.0345	(0.0422)	-0.0468	(0.0387)	-0.0600	(0.0386)
(I10-I15) Hypertensjon	-0.279***	(0.0459)	-0.240***	(0.0361)	-0.186***	(0.0369)
(I20-I25) Iskemiske hjertesykdommer	-0.627***	(0.0712)	-0.582***	(0.0654)	-0.492***	(0.0718)
(I60-I69) Hjernekar sykdommer	-0.537***	(0.142)	-0.653***	(0.129)	-0.716***	(0.102)
(M) Sykdommer i muskel-skjelettsystemet og bindevev	-0.614***	(0.0298)	-0.699***	(0.0263)	-0.669***	(0.0293)
(ST) Skader og forgiftninger	-0.368***	(0.0468)	-0.423***	(0.0445)	-0.363***	(0.0486)
Skjæringspunkt 1	-3.791***	(0.0917)	-3.876***	(0.0795)	-3.756***	(0.0825)
Skjæringspunkt 2	-2.792***	(0.0774)	-2.836***	(0.0651)	-2.708***	(0.0662)
Skjæringspunkt 3	-1.918***	(0.0731)	-1.917***	(0.0621)	-1.840***	(0.0632)
Skjæringspunkt 4	-0.384***	(0.0708)	-0.360***	(0.0604)	-0.322***	(0.0609)
ln (likelihood)	-22382.30		-18885.42		-19573.70	
Observasjoner	10 829		12 964		11 497	

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  <sup>a</sup>Menn <sup>b</sup>Grunnskole nivå <sup>c</sup>Akershus og Oslo <sup>d</sup>Ikke plaget

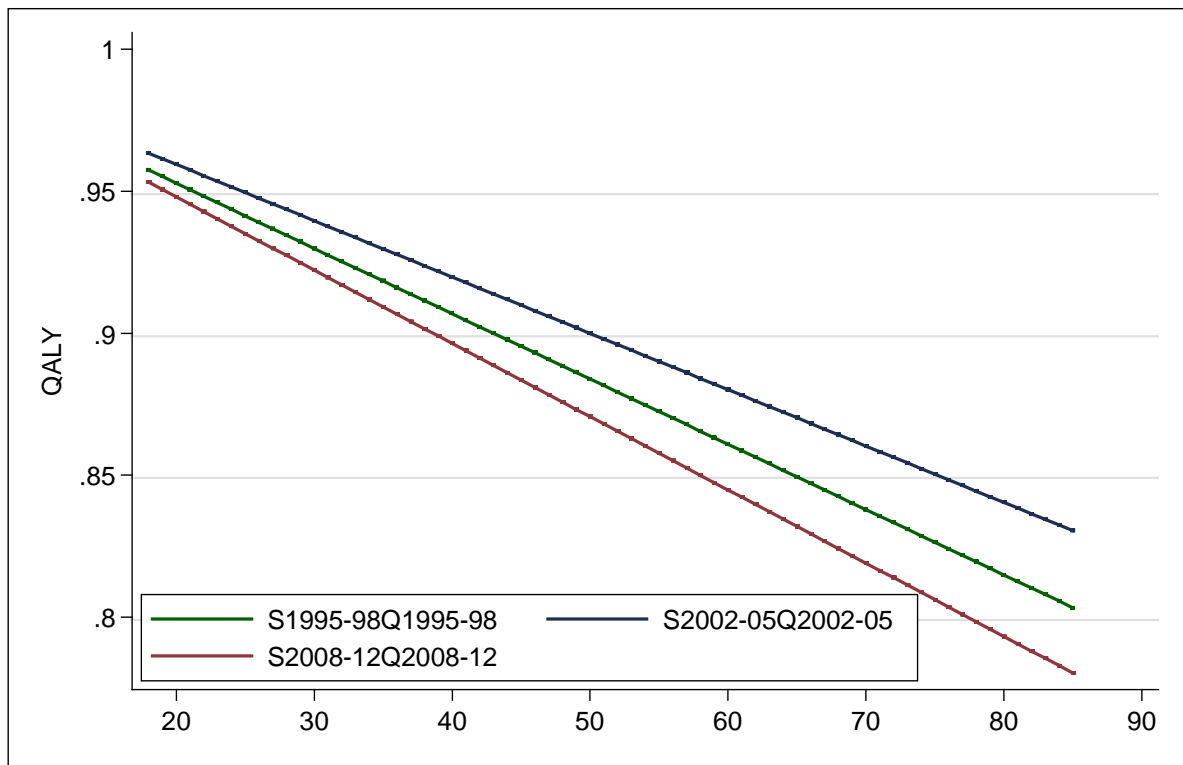
Figur 18: Gjennomsnittlig og estimert forekomst for noen sykdomsgrupper. Menn.



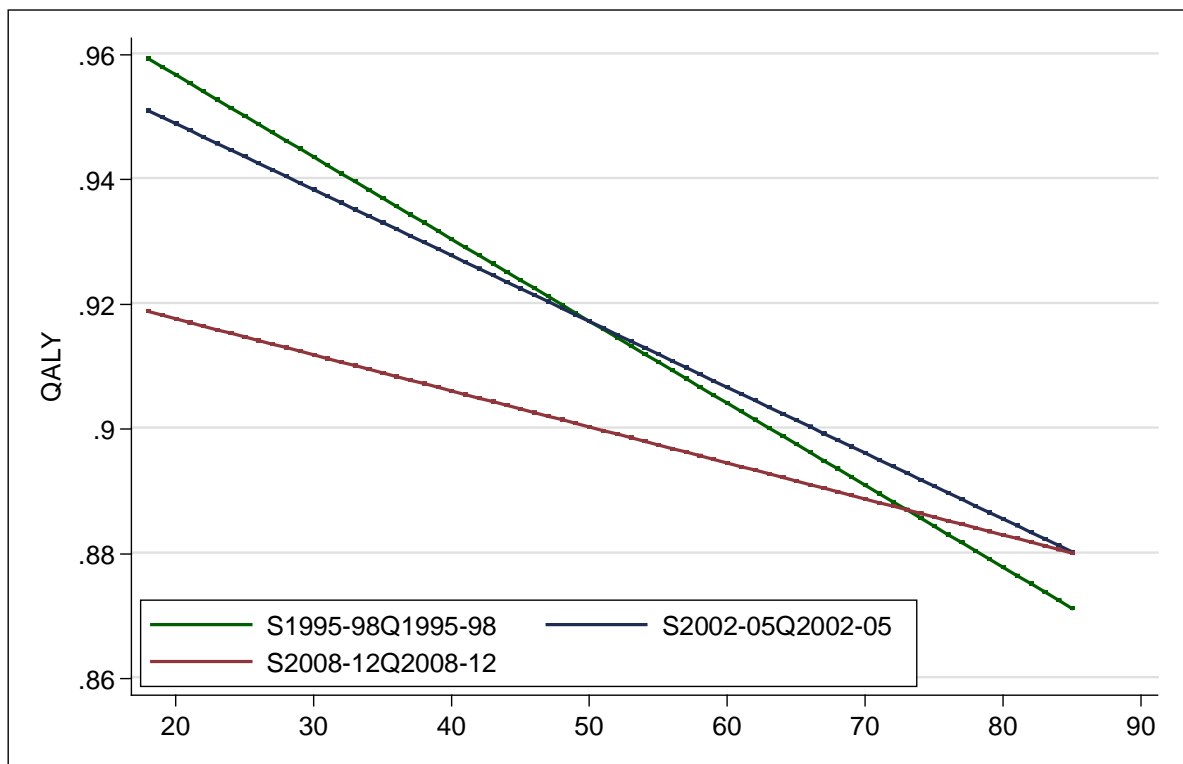
De jevne linjene er forekomsten som er benyttet i analysen og er estimert og predikert med probit. De resterende kurvene er forekomsten ved det vektete gjennomsnittet med hensyn til alder. Alle forekomstene som ble estimert ble gjort så individuelt for hver periode med hensyn til alder, alder kvadrert, kjønn, kjønn multiplisert med alder og kjønn multiplisert med alder kvadrert.

## F. Forventet QALY etter alder for ulike variabler

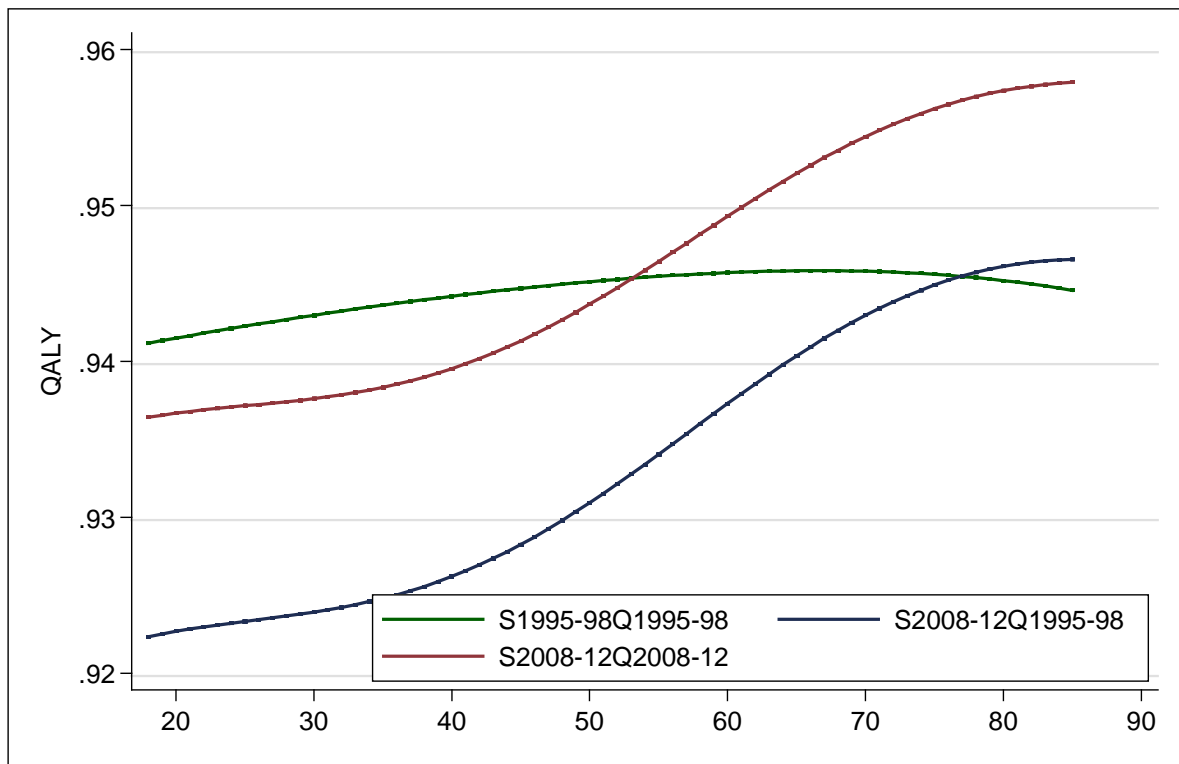
Figur 19: Forventet QALY etter alder. Basert på kun alder. Menn.



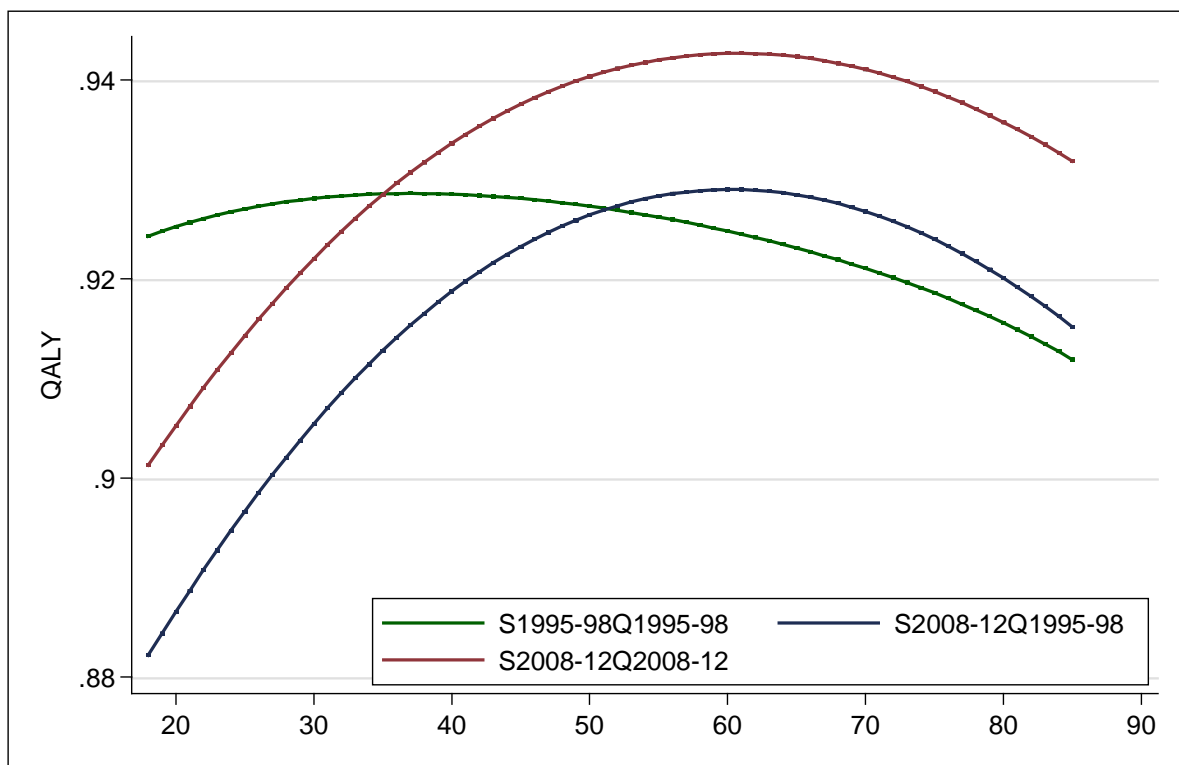
Figur 20: Forventet QALY etter alder. Basert på kun alder. Kvinner.



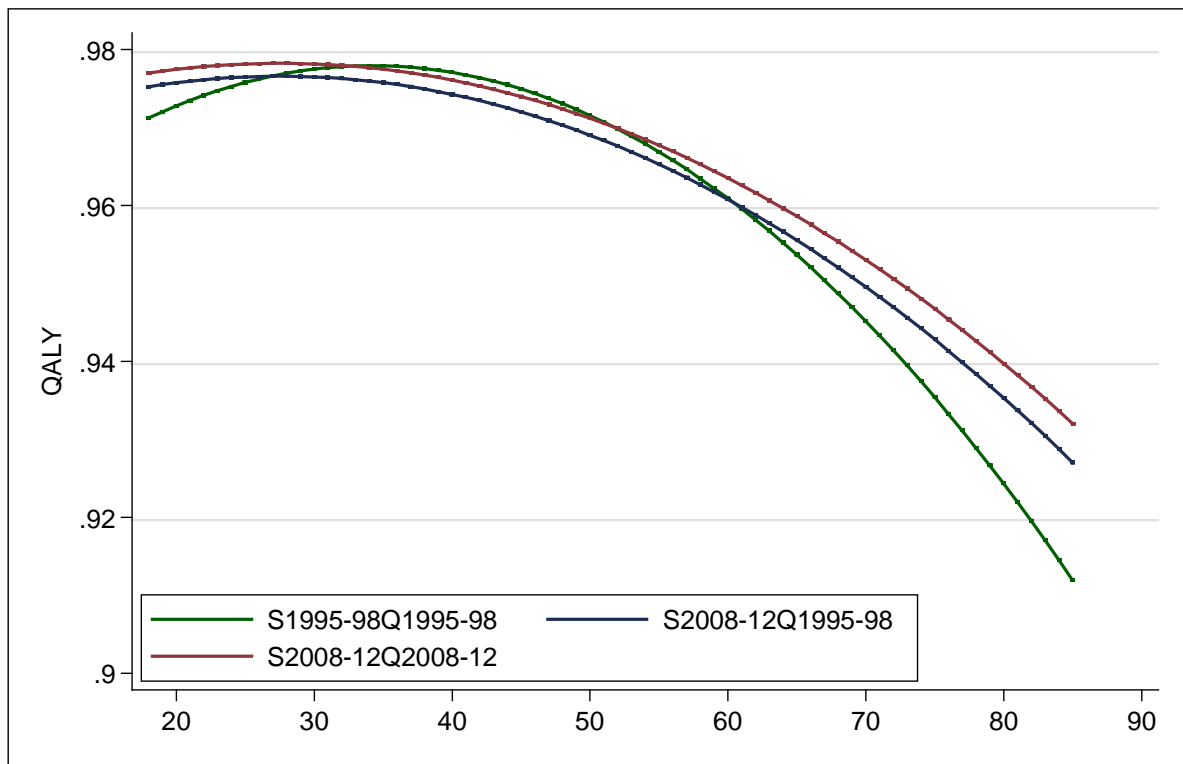
Figur 21: Forventet QALY etter alder. HSCL-5. Menn.



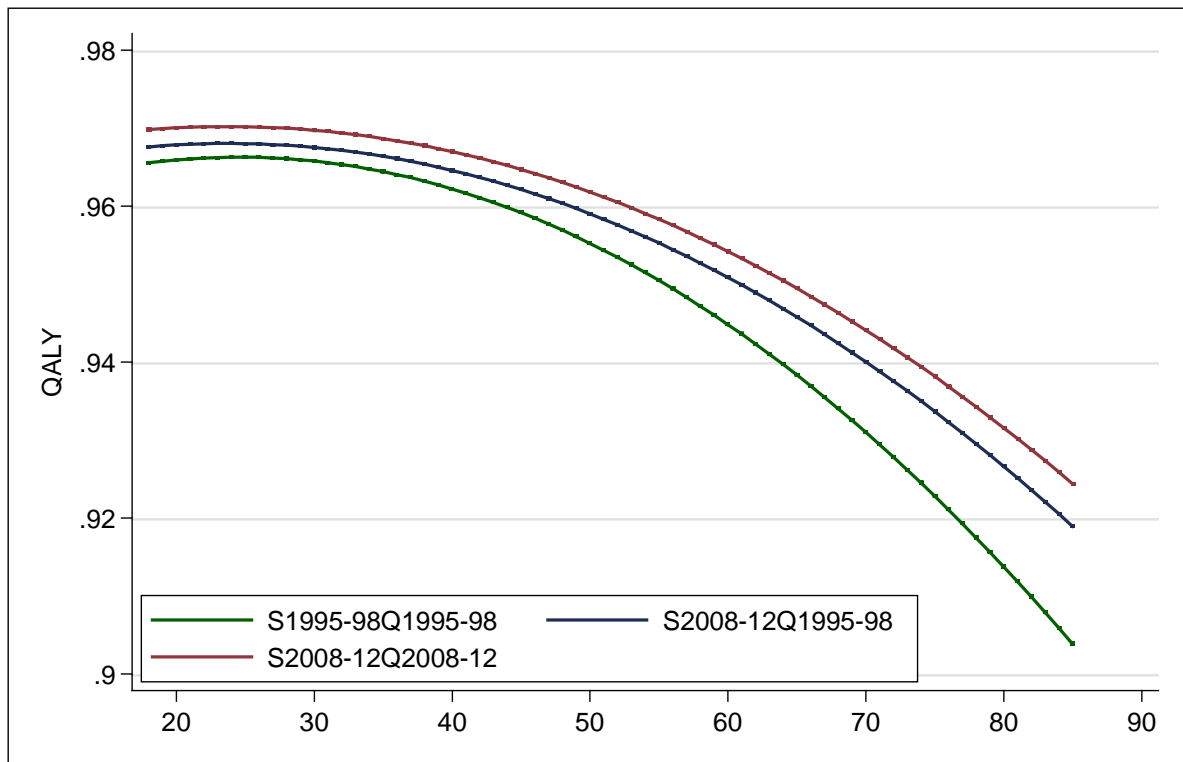
Figur 22: Forventet QALY etter alder. HSCL-5. Kvinner.



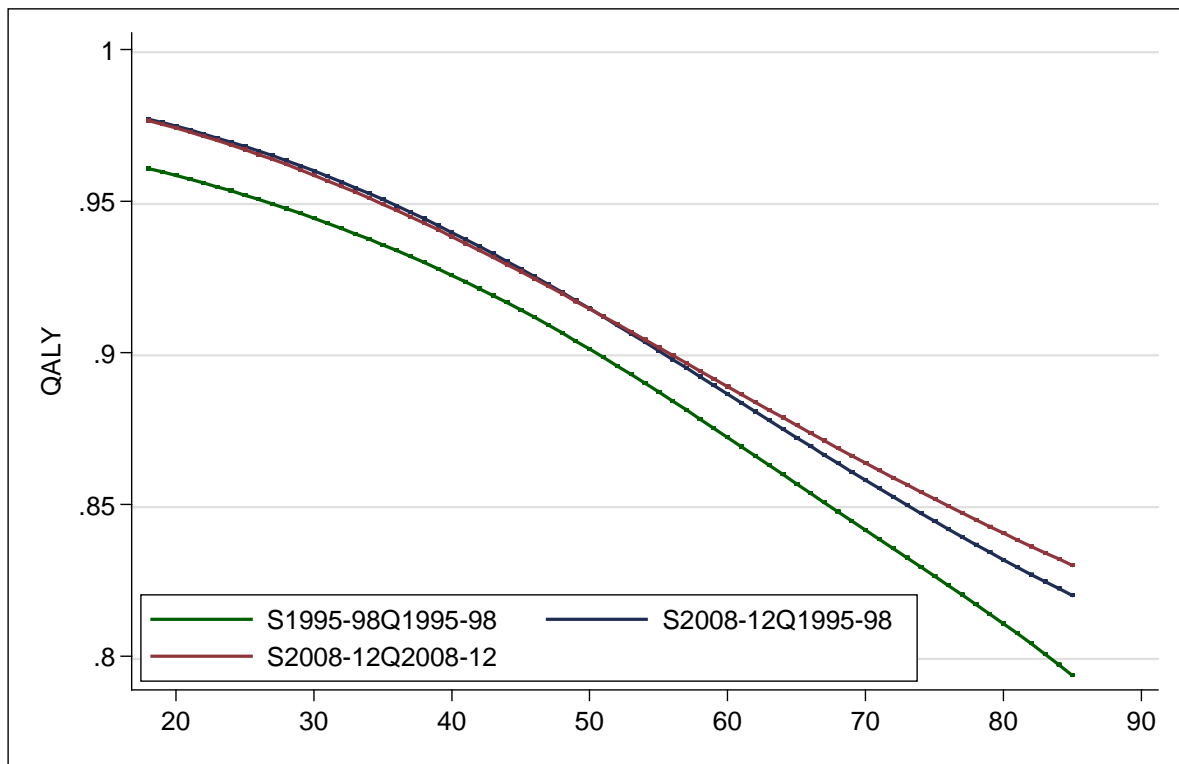
Figur 23: Forventet QALY etter alder. Residual sykdommer. Menn.



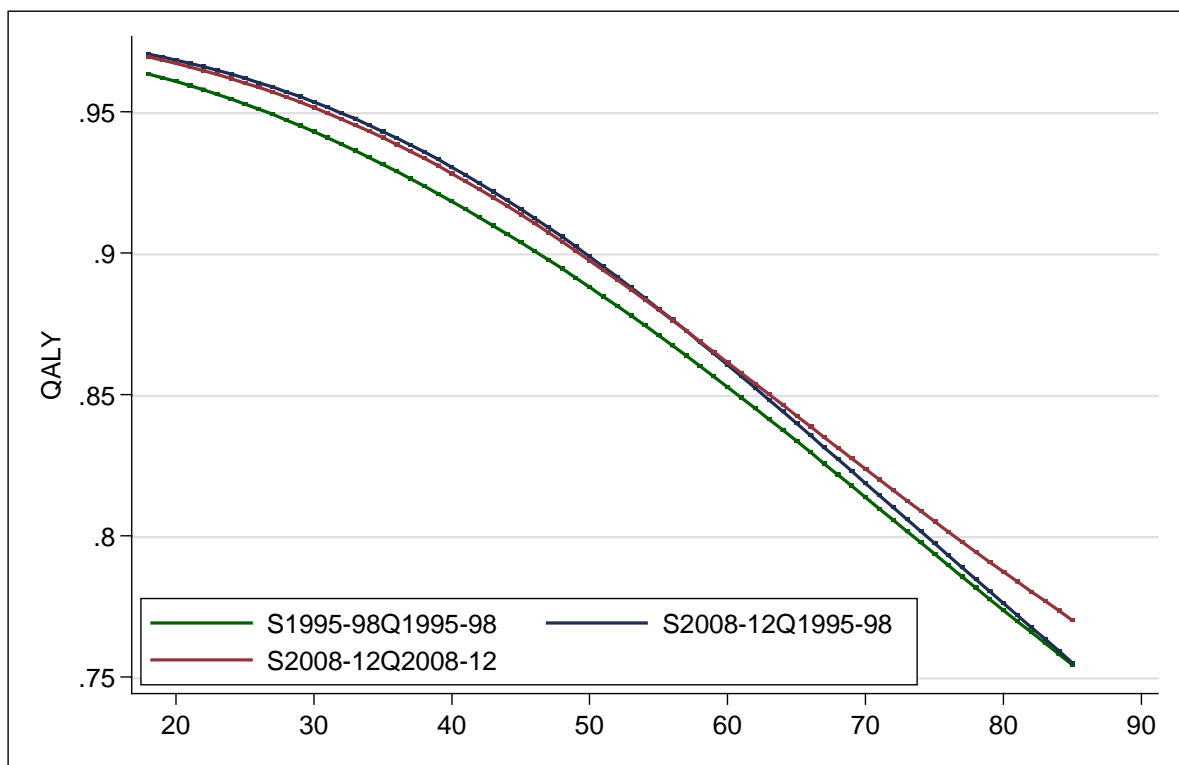
Figur 24: Forventet QALY etter alder. Residual sykdommer. Kvinner.



Figur 25: Forventet QALY etter alder. ICD. Menn.

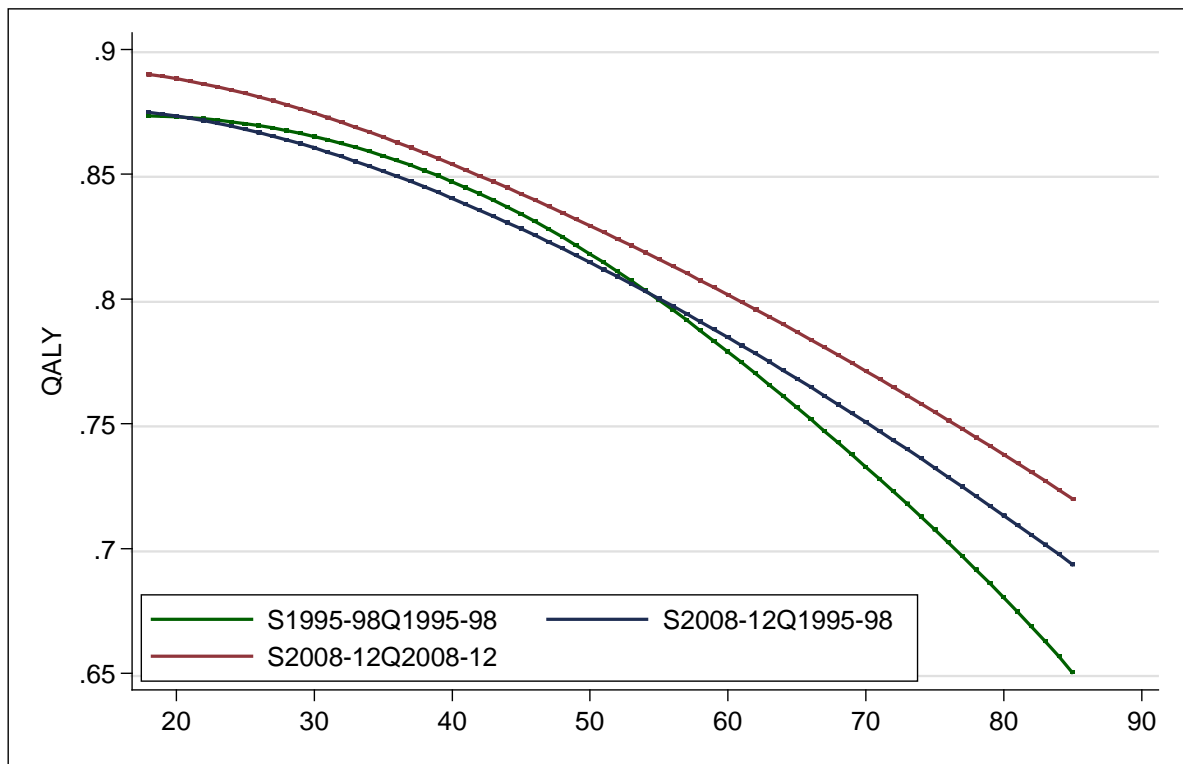


Figur 26: Forventet QALY etter alder. ICD. Kvinner.

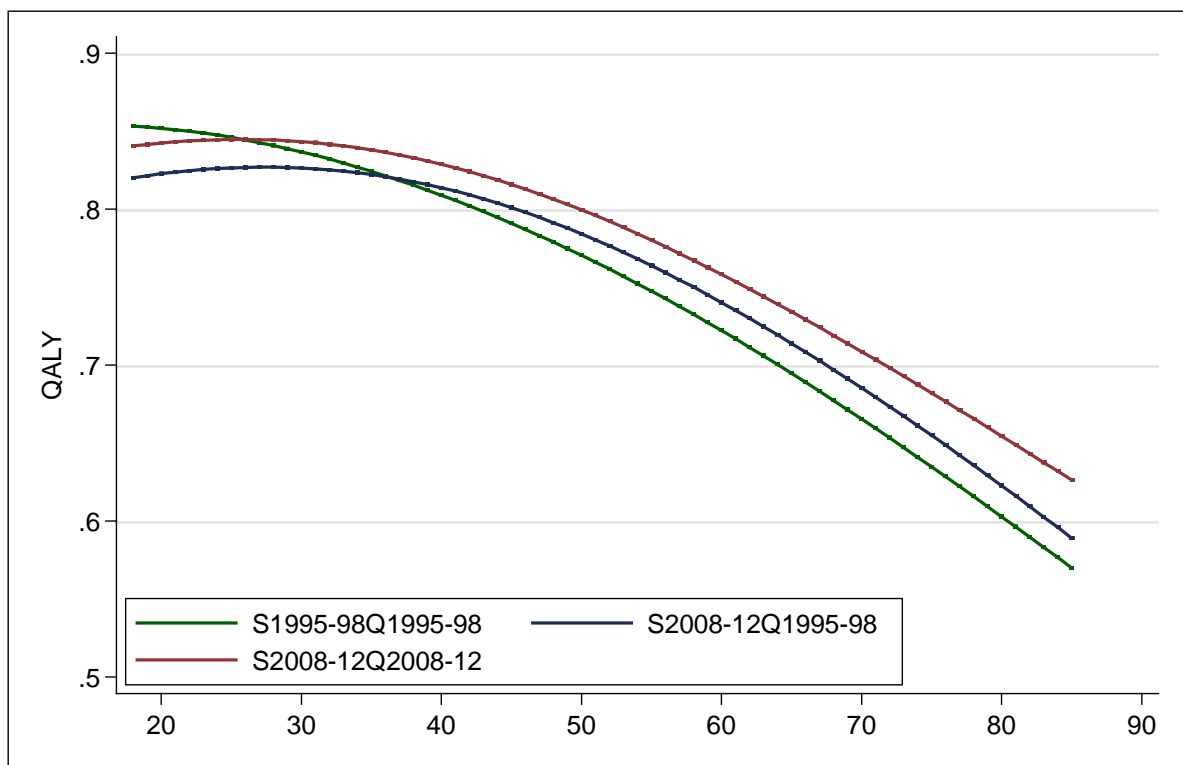




Figur 27: Forventet QALY etter alder. Uten alders- og kjønnseffekten. Menn

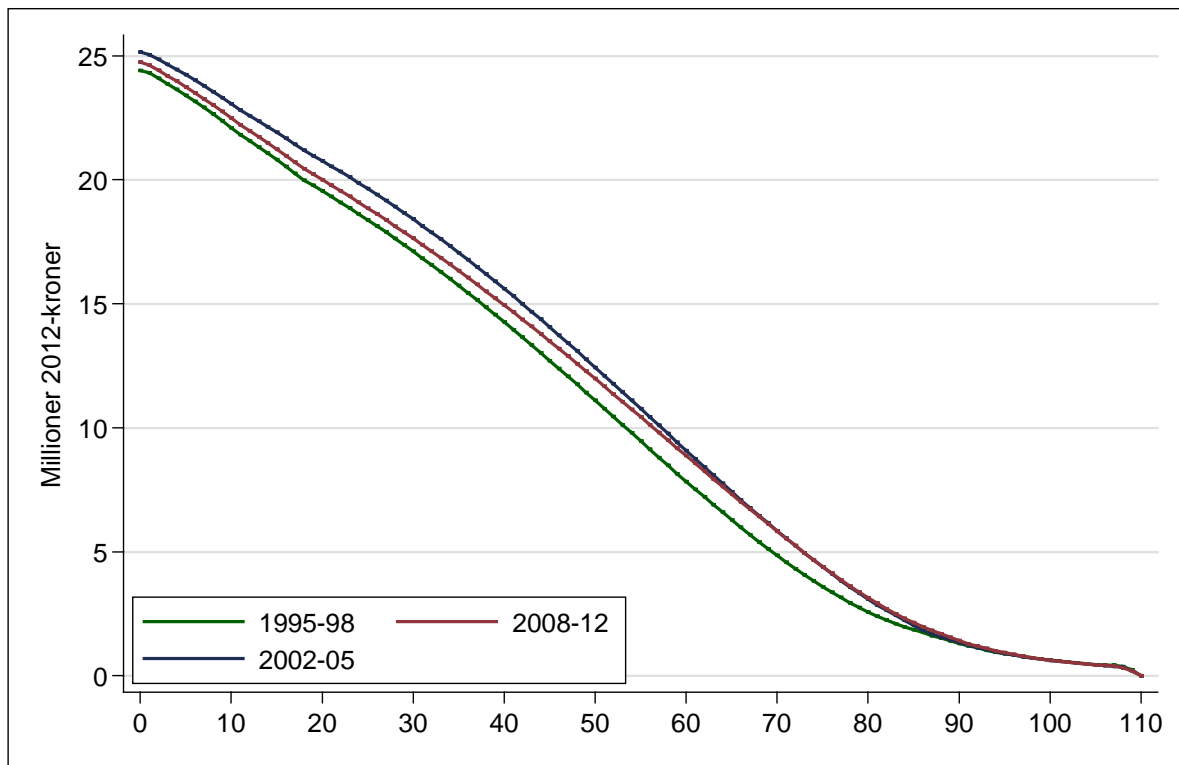


Figur 28: Forventet QALY etter alder. Uten alders- og kjønnseffekten. Kvinner

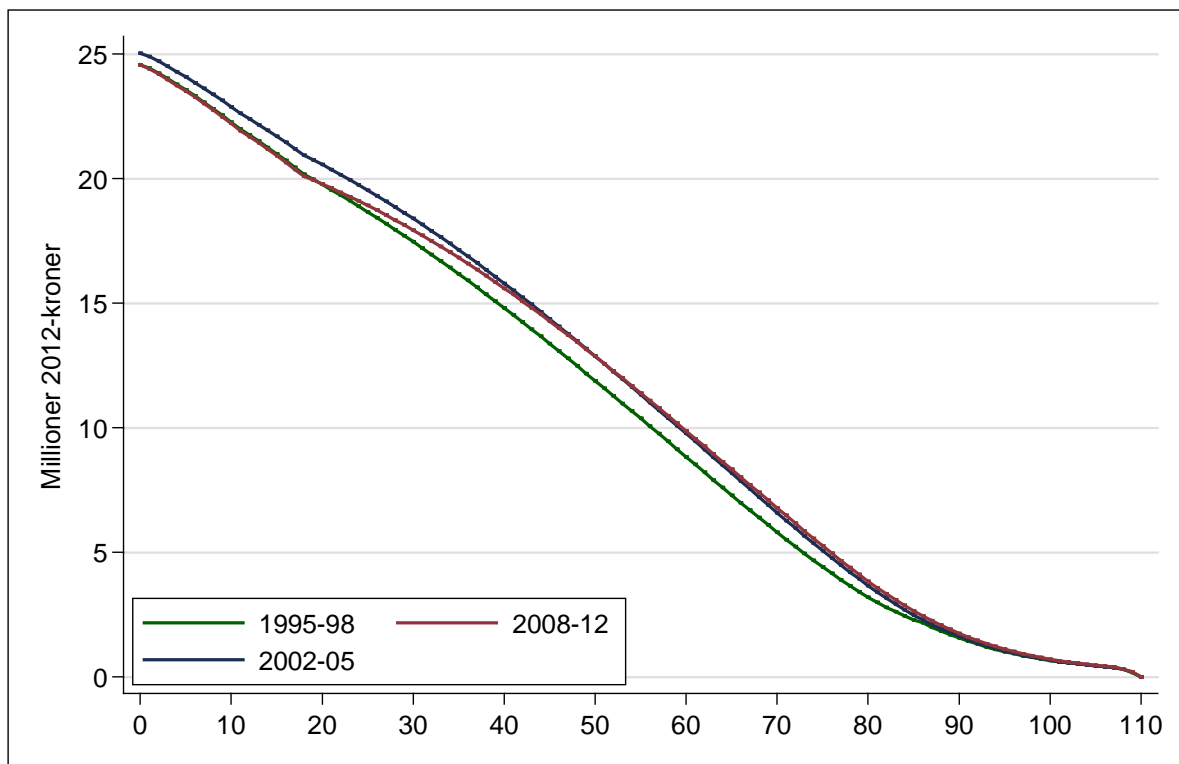


## G. Helsekapital (QALY)

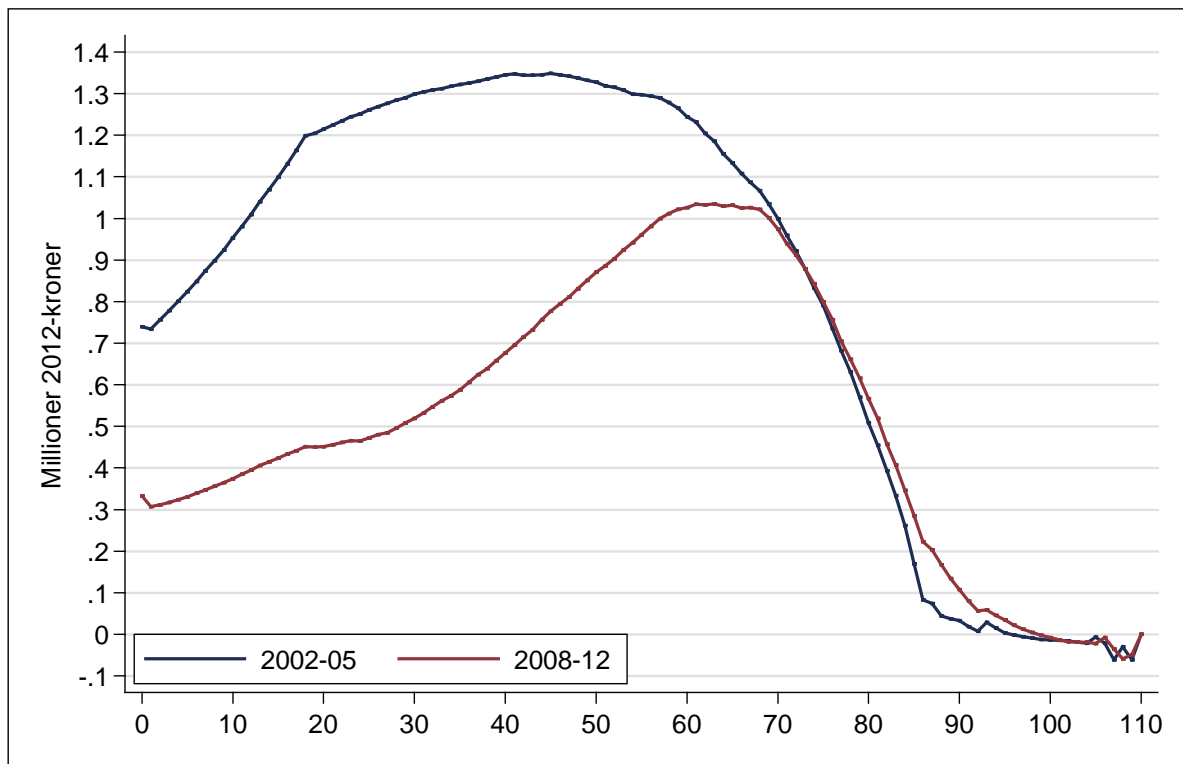
Figur 29: Helsekapital (QALY) for alle aldre. Menn.



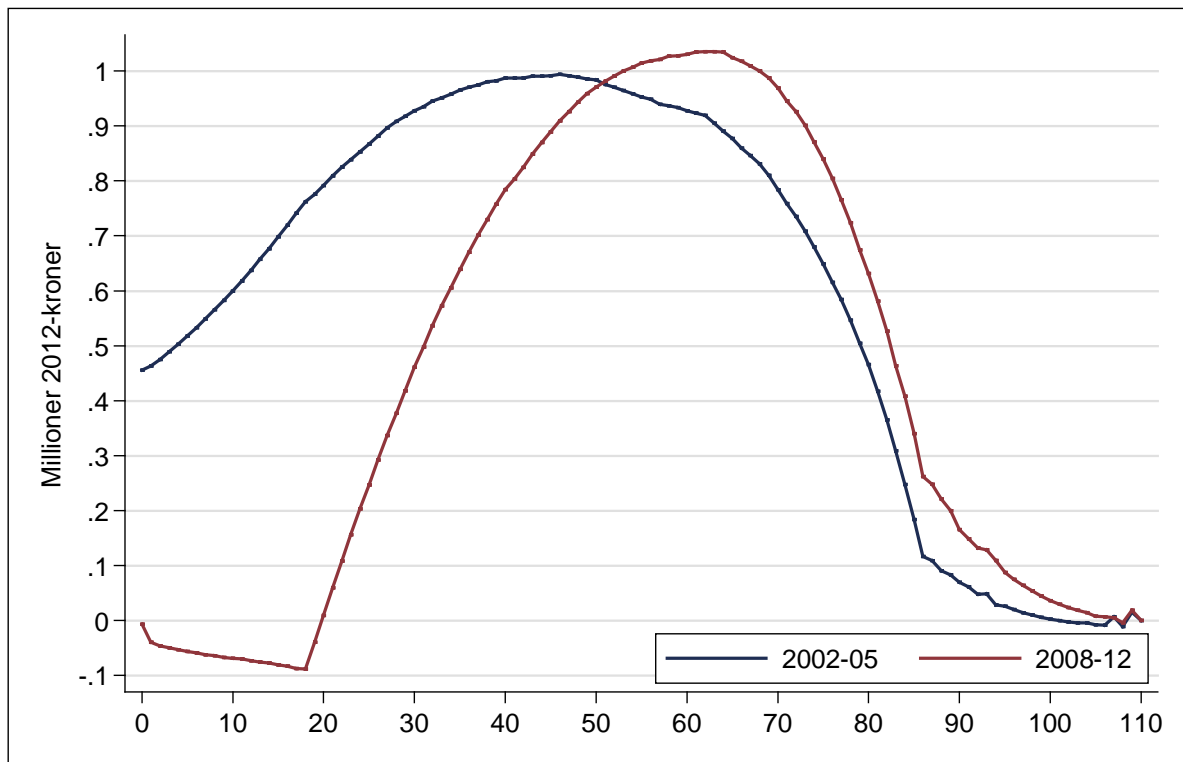
Figur 30: Helsekapital (QALY) for alle aldre. Kvinner.



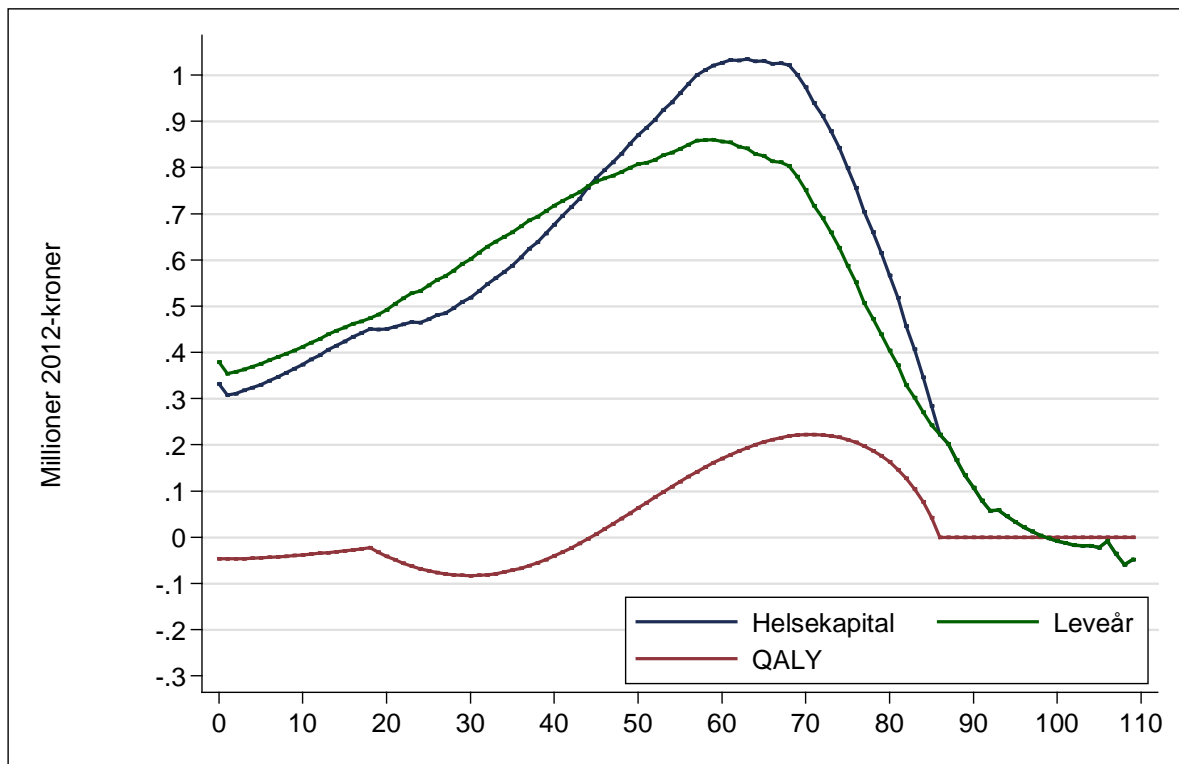
Figur 31: Endringer i helsekapital (QALY) siden 1995-98. 2012-kroner. Menn.



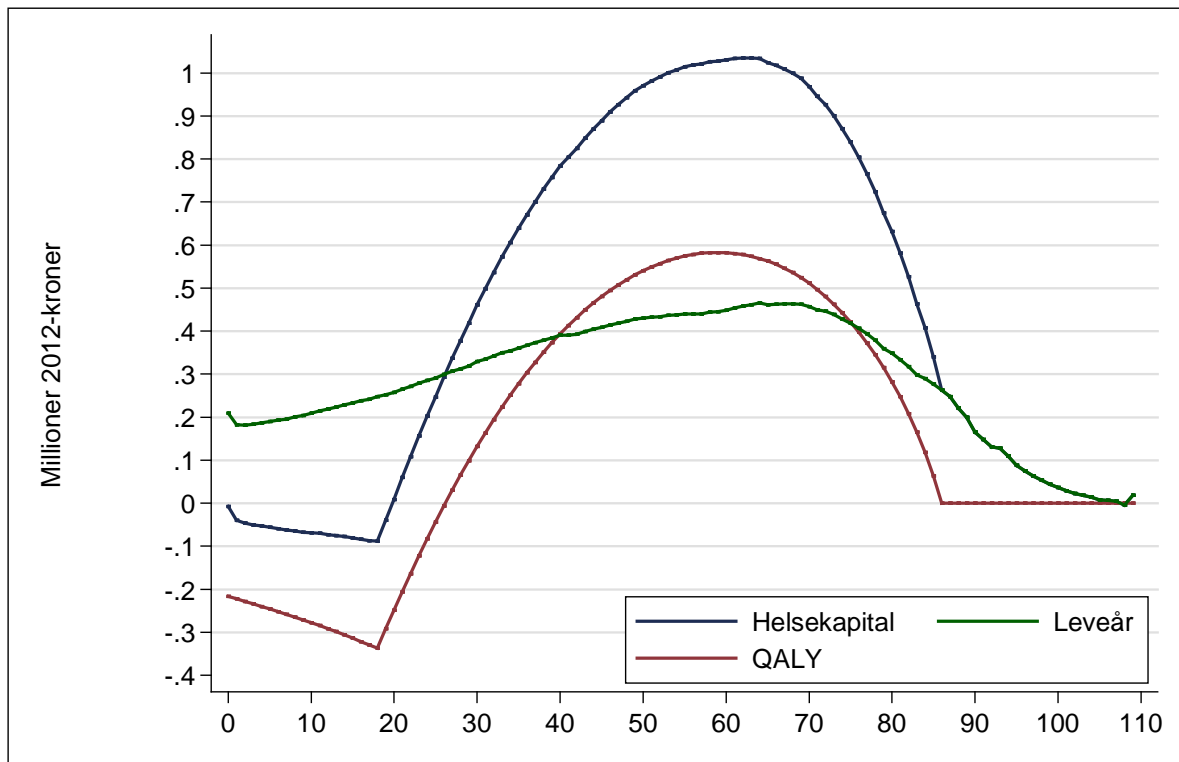
Figur 32: Endringer i helsekapital (QALY) siden 1995-98. 2012-kroner. Kvinner.



Figur 33: Endringer i helsekapital (QALY) siden 1995-98. Total, leveår og QALY. Menn.



Figur 34: Endringer i helsekapital (QALY) siden 1995-98. Total, leveår og QALY. Kvinner.



**Note:** Kurven for helsekapital viser summen av leveår og QALY endringene.