

# **Reflekterer prissvingninger konjunktorene?**

- *En empirisk analyse av markeddata for Norge*

**av**

**Katrine Braute**

**Velileder: Professor Ola Honningdal Grytten**  
**Utredning i fordypningsområdet samfinnsøkonomi**

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 innestår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## **Forord**

Denne masterutredningen er det avsluttende leddet i min mastergrad på Norges Handelshøyskole med spesialisering i Samfunnsøkonomi. Oppgaven er ment som en fordypningsoppgave hvor jeg spesielt legger vekt på fagene Konjunkturanalyse, Krakk og Kriser, Økonomisk Historie og Økonometri og Modellanalyse.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder professor Ola Honningdal Grytten for konstruktiv kritikk og strålende veiledning under arbeidet med oppgaven.

Jeg står selv ansvarlig for eventuelle feil eller mangler ved oppgaven.

Bergen, mai 2008

Katrine Braute

## Sammendrag

Denne masterutredningen forsøker å avdekke om konjunktorene har påvirket prisnivået i Norge i perioden fra 1830 til 2006. Mer spesifikt ønsker jeg gjennom oppgaven å fastslå om endringer i produksjonen gir utslag i endringer i konsumprisindeksen, samt om endringer i konjunktursykelen gir tilsvarende sykliske bevegelser i prisene.

I analysedelen benyttes årlige data fra 1830 til og med 2006. Tidsseriedataene er hentet fra Norges Bank.

Gjennom grafisk analyse og diskusjon av historiske hendelser, korrelasjonsberegninger og regresjonsanalyser kommer jeg i denne utredningen frem til at det er svært vanskelig å kartlegge noe spesifikt mønster for utviklingen mellom konjunkturer og priser dersom en ser på kortere delperioder. Flere av beregningene mine tyder på at prisene utvikler seg motsyklisk i forhold til produksjonen, og da gjerne med et tidsetterslep. I flere av tilfellene er dette imidlertid ikke signifikante resultater. Korrelasjonen varierer også betraktelig med de ulike analysemetodene. Med regresjonsanalyser kjørt på hele tallmaterialet får jeg imidlertid signifikante resultater for at de to variablene er negativt korrelerte. Dersom en ser på utviklingen på lang sikt finner jeg dermed klare resultater for at det eksisterer et motsyklisk forhold mellom priser og produksjon.

---

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>INNHold</b> .....	<b>4</b>
<b>FIGUROVERSIKT</b> .....	<b>6</b>
<b>TABELLOVERSIKT</b> .....	<b>8</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>10</b>
<b>2. KONJUNKTURTEORI</b> .....	<b>13</b>
2.1 KONJUNKTURER .....	13
2.1.1 <i>Om konjunktursyklus</i> .....	13
2.1.2 <i>Datering av konjunkturer</i> .....	14
2.1.3 <i>Har konjunkturerne endret seg over tid?</i> .....	16
2.2 DETERMINISTISK OG STOKASTISK TREND .....	17
2.3 INDIKATORER.....	21
2.4 VOLATILITET, KORRELASJON OG PERSISTENS .....	22
2.4.1 <i>Volatilitet</i> .....	22
2.4.2 <i>Kovarians og korrelasjon</i> .....	23
2.4.3 <i>Persistens</i> .....	24
<b>3. ØKONOMISK VEKST, PRISUTVIKLING OG PENGEPOLITIKK</b> .....	<b>25</b>
3.1 ØKONOMISK VEKST .....	25
3.2 PRISUTVIKLING .....	26
3.3 PENGEPOLITIKK .....	27
<b>4. ANALYSE</b> .....	<b>30</b>
4.1 DATASERIENE .....	30
4.2 OM PERIODENE .....	31

---

4.2.1	<i>Historisk utvikling 1830-2006</i> .....	32
4.3	ÅRLIG UTVIKLING I REELT BNP PER CAPITA OG KPI FOR PERIODEN 1830-2006 .....	52
4.4	GLIDENDE GJENNOMSNIITT FOR ÅRLIG UTVIKLING I PRODUKSJON OG PRISER.....	58
4.4.1	<i>Årene fra 1834 til 2003, hele analyseperioden</i> .....	58
4.4.2	<i>Perioden fra 1834 til 1875</i> .....	60
4.4.3	<i>Perioden fra 1876 til 1913</i> .....	61
4.4.4	<i>Perioden fra 1914 til 1952</i> .....	62
4.4.5	<i>Delperioden fra 1953 til 1980</i> .....	63
4.4.6	<i>Perioden fra 1981 til 2003</i> .....	64
4.4.7	<i>Konklusjoner for beregninger gjort ved hjelp av glidende gjennomsnitt</i> .....	64
4.5	DETRENDING AV DATASERIEN VED HJELP AV HODRICK-PRESCOTT-FILTERET (HP-FILTERET) .....	65
4.5.1	<i>Om HP-filteret</i> .....	65
4.5.2	<i>Trendberegninger</i> .....	66
4.5.3	<i>Sykelutslag for reelt bruttonasjonalprodukt og konsumprisindeksen, relative tall</i>	68
4.5.4	<i>Sykelutslag for BNP og KPI med leads og lags, relative avvik</i> .....	73
4.5.5	<i>Sykelutslag for årlig endring i reelt BNP per capita og KPI med glidende gjennomsnitt</i>	75
4.5.6	<i>Sykelutslag for BNP og KPI med leads og lags, avvik endringer, sju års glidende snitt</i>	80
4.6	OPPSUMMERINGSTABELL FOR KORRELASJONSVERDIER VED ULIKE ANALYSEMETODER .....	82
4.7	REGRESJONSANALYSE .....	83
4.7.1	<i>Teori om multippel regresjonsanalyse</i> .....	84
4.7.2	<i>Regresjonsmodeller og resultater</i> .....	87
<b>5.</b>	<b>DRØFTING</b> .....	<b>104</b>
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJONER</b> .....	<b>107</b>
	<b>LITTERATURLISTE</b> .....	<b>108</b>

## Figuroversikt

Figur 1: Konjunkturfaser – amerikansk og europeisk standard .....	15
Figur 2: Deterministisk trend .....	18
Figur 3: Deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom.....	19
Figur 4: Konfidensintervall for deterministisk og stokastisk trend.....	20
Figur 5: Utviklingen i konsumprisindeksen og reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger i perioden 1830-2006, semilogaritmisk skala.....	33
Figur 6: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita for årene 1830-1875.....	37
Figur 7: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita for årene 1876-1913.....	40
Figur 8: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita for årene 1914-1952.....	44
Figur 9: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita for perioden 1953-1980.....	47
Figur 10: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita for årene 1981-2006.....	50
Figur 11: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1830-2006.....	52
Figur 12: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1830-1875.....	53
Figur 13: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen 1876-1913.....	54
Figur 14: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1914-1952.....	55
Figur 15: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1953-1980.....	56
Figur 16: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1981-2006.....	57
Figur 17: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1834-2003.....	58
Figur 18: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1834-1874.....	60
Figur 19: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1876-1913.....	61
Figur 20: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1914-1952.....	62

---

Figur 21: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1953-1980.....	63
Figur 22: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1981-2003.....	64
Figur 23: Trend for KPI og reelt BNP per capita på semilogaritmisk skala for perioden 1830-2006, beregnet ved hjelp av HP-filer. ....	67
Figur 24: Trend for årlig endring i KPI og reelt BNP per capita ved 7 års glidende gjennomsnitt, for 1831-2006, beregnet ved hjelp av HP-filer. ....	67
Figur 25: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1830-2006, relative tall.....	68
Figur 26: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1830-1875, relative tall.....	69
Figur 27: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1876-1913, relative tall.....	70
Figur 28: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1914-1952, relative tall.....	71
Figur 29: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1953-1980, relative tall.....	71
Figur 30: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1981-2006, relative tall.....	72
Figur 31: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 18341-2003.....	75
Figur 32: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1831-1875.....	76
Figur 33: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1876-1913.....	77
Figur 34: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1914-1952. ....	77
Figur 35: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1953-1980.....	78
Figur 36: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1981-2006.....	79

## Tabelloversikt

Tabell 1: Korrelasjonstabell for relative avvik fra trend for Reelt BNP per capita og KPI. .....	74
Tabell 2: Korrelasjonstabell for avvik fra trend for reelt BNP per capita og KPI på endringsform ved 7års glidende gjennomsnitt. ....	80
Tabell 3: Oppsummering av korrelasjonsresultater for ulike analysemetoder. ....	82
Tabell 4: Regresjonsresultater årlige endringer for modellen: $\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot \Delta BNP_t + \beta_{t+1} \cdot \Delta BNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot \Delta BNP_{t+2} + \mu$ .....	88
Tabell 5: Regresjonsresultater årlige endringer for modellen $\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot \Delta BNP_{t-3} + \mu$ .....	89
Tabell 6: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen: $rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \beta_{t+1} \cdot rBNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot rBNP_{t+2} + \mu$ .....	90
Tabell 7: Resultater for relative avvik for modellen: $rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \mu$ .....	91
Tabell 8: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen $rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot rBNP_{t-3} + \mu$ .....	92
Tabell 9: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen: $rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \mu$ .....	93
Tabell 10: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen: $rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \mu$ .....	94
Tabell 11: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen. $rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} \cdot rBNP_{t-3} + \mu$ .....	95
Tabell 12: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen: $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot c \Delta BNP_t + \beta_{t+1} \cdot c \Delta BNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot c \Delta BNP_{t+2} + \mu$ .....	96
Tabell 13: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen: $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot c \Delta BNP_t + \mu$ .....	97
Tabell 14: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen: $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot c \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot c \Delta BNP_{t-3} + \mu$ .....	98
Tabell 15: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen: $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \mu$ .....	99



---

Tabell 16: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen: $g \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot g \Delta BNP_{t-2} + \mu$ .....	100
Tabell 17: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen $g \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} \cdot g \Delta BNP_{t-3} + \mu$ .....	101
Tabell 18: Oppsummering av koeffisientverdiene til de signifikante variablene for de ulike regresjonsmodellene. ....	102

# 1. Innledning

## Bakgrunn

Utviklingen i priser tillegges stor vekt i utformingen av pengepolitikken i Norge. Siden Norges Bank operer med et inflasjonsmål, men i tillegg legger vekt på realøkonomisk stabilitet, vil det være ønskelig å se hvordan priser og produksjon utvikler seg i forhold til hverandre. I utøvelsen av pengepolitikken er det imidlertid konsumprisindeksen, KPI, justert for energiprodukter og avgifter som tillegges vekt. I denne utredningen vil analysen baseres på utviklingen i konsumprisindeksen som ikke er justert. Betydningen av energiprodukter og avgifter har vært særlig stor de siste tiårene, og siden mitt datamateriale strekker seg så langt tilbake som til år 1830, vil KPI ujustert være den relevante variabelen. Det økonomiske aktivitetsnivået og da konjunktorene vil i denne oppgaven måles ved reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger. Jeg velger å ikke inkludere mer spesifikke konjunkturmål, som for eksempel investeringer i analysen.

Konsumprisindeksen er en av de viktigste makroøkonomiske indikatorene. Denne benyttes som et anslag for å vise inflasjonen i et land. I tillegg benyttes KPI til å deflatere bruttonasjonalprodukt, BNP, for dermed å finne det reelle produksjonsnivået i landet. For flere bedrifter og investorer er i tillegg KPI et viktig mål da det benyttes til å estimere forventet avkastning.

Det eksisterer nå en oppfatning om at prisutviklingen følger konjunktorene. I media hører en stadig om frykten for stagflasjon, hvor prisene øker selv om produksjonen stagnerer. Det vil derfor være interessant å se om det faktisk er slik at prisene følger produksjonen, og om dette er noe en har historisk belegg for å hevde.

Flere forfattere både innenlands og utenlands har funnet resultater som tyder på at konsumprisene og bruttonasjonalprodukt beveger seg prosyklisk, og at de dermed har de samme sykelutslagene. I disse funnene har det også kommet frem at konsumprisene sleper etter bruttonasjonalprodukt med ca. et år. Dersom dette er tilfellet vil KPI være en laggende indikator.

## Problemstilling

Denne masteroppgaven vil undersøke om prisutviklingen og sykelutslagene i prisene reflekterer konjunkturutviklingen og konjunktursyklusene. Analysen gjøres for årene fra 1830 til 2006. Jeg vil forsøke å avdekke om de to variablene utvikler seg motsyklisk, prosyklisk eller ikke-syklisk, i tillegg til å se om det er belegg for å hevde at KPI sleper etter BNP.

## Oppgavens struktur

I kapittel 2 presenteres teori for konjunkturanalyse. Her vil jeg legge vekt på å forklare inngående hva en konjunktursykel er og hvordan denne kan dateres. Jeg vil også ta for meg ulike typer trender. Siden både BNP og KPI fungerer som ulike økonomiske indikatorer, vil jeg si litt om hva en indikator er og hvordan denne kan måles. Videre vil jeg ta for meg ulike mål på volatilitet, samvariasjon og persistens da disse vil benyttes i analysedelen.

Kapittel 3 tar for seg økonomisk vekst og inflasjon. Dermed blir dette som en drøftelse på hvorfor de to variablene som inngår i analysen er av betydning og hvordan disse påvirker aktører i økonomien. Jeg vil også forklare den pengepolitiske styringen i Norge og hvorfor denne er relevant for oppgaven.

Analysedelen finnes i kapittel 4, hvor jeg forsøker å avdekke en eventuell sammenheng mellom priser og produksjon ved hjelp av ulike analyseteknikker. Jeg vil innledningsvis presentere dataene som benyttes i analysen. Siden antallet år som inkluderes er så stort velger jeg i tillegg til å se alle årene under ett å dele serien inn i fem delperioder. Deretter vil jeg ta for meg den historiske utviklingen i Norge fra 1830 og frem til 2006 og hvordan denne har hatt utslag i priser og produksjon. Jeg vil da forsøke å se om det er tegn til simultanitet mellom de to variablene ved enkle grafiske fremstillinger.

Videre ser jeg på de årlige prosentvise endringene. Det forsøkes da å avdekke en eventuell korrelasjon både ved grafisk fremstilling og korrelasjonsanalyse. For bedre å se spesielle mønstre benyttes også et sju års glidende gjennomsnitt på de årlige endringene. Siden variablene ikke nødvendigvis samvarierer på et gitt tidspunkt, forsøker jeg å se på korrelasjonen ved ulike tidsforskyvninger av konsumprisindeksen.

For å få et bedre bilde av trenden, benytter jeg meg videre av et HP-filter. På den måten kan jeg også se på sykelutslagene i de to variablene og kartlegge korrelasjonen mellom disse. En avsluttende analyse gjøres ved hjelp av regresjoner. For denne siste analysen deler jeg imidlertid ikke datasettet opp i delperioder, men ser på det store bildet.. Jeg forsøker da å se om det er mulig å påvise en signifikant sammenheng mellom utviklingen i BNP og KPI, når BNP måles ved ulike tidsforskyvninger.

Som en avslutning drøfter jeg de resultater jeg har kommet frem til i analysedelen. Jeg vil også forsøke å avklare eventuelle svakheter med oppgaven før jeg i konklusjonen forsøker å svare på problemstillingen som ble stilt innledningsvis.

---

## 2. Konjunkturteori

### 2.1 Konjunkturer

#### 2.1.1 Om konjunktursykler

*Konjunktursykler er fluktuasjoner – i forhold til trendmessig utvikling – i det økonomiske aktivitetsnivået i et land, primært målt ved fluktuasjoner i bruttonasjonalprodukt i realtermer.<sup>1</sup> Bevegelsene finnes i en rekke makroøkonomiske variabler, som sysselsetting, produksjon og realinntekt. Stokastiske sjokk utløser visse responser i økonomien som igjen vil utløse konjunkturer. Nye sjokk vil oppstå mens effekten av gamle gradvis dør ut. Fasene er varierende med tanke på periodelengde, men de er gjentatte. Konjunktorene samsvarer ikke nødvendigvis mellom land, men som regel har de like hovedkarakteristikker. De kan også klart skilles fra mindre bevegelser i det økonomiske aktivitetsnivået i at de er lengre, større og mer vidspredte. Burns og Mitchell sin definisjon på konjunktursykler er av de mest kjente:<sup>2</sup>*

*Business cycles are a type of fluctuations found in the aggregate economic activity of nations that organize their work mainly in business enterprises: a cycle consists of expansions occurring at about the same time in many economic activities, followed by similarly general recessions, contractions, and revivals which merge into the expansion phase of the next cycle; the sequence of changes is recurrent but not periodic; in duration business cycles vary from more than one year to ten or twelve years; they are not divisible into shorter cycles of similar character with amplitudes approximating their own.*

Årsaken til interessen for konjunkturanalyse er at en kan finne sammenhenger i økonomien som igjen kan benyttes til å kartlegge hvilket stadium økonomien befinner seg i og predikere videre vekstnivå. Ved å benytte tidligere forløp, samt å se på ulike

---

<sup>1</sup> Forelesning i Konjunkturanalyse (FIE 403), 09.01.2007: "Introduksjon" ved Øystein Thøgersen.

<sup>2</sup> Moore, G.H og V. Zanovitz (1986): "The development and role of the National Bureau of Economic Research's Business Cycle Chronologies", s 736.

makroøkonomiske indikatorer er det dermed mulig å bedre forutsi hva som vil skje i fremtiden. Dette er likevel bare prediksjoner, og som regel kan en for eksempel ikke stadfeste et vendepunkt før måneder etter at hendelsen har skjedd.

### 2.1.2 Datering av konjunkturer

En estimert makroøkonomisk tidsserie kan dekomponeres i følgende elementer:

$$Y = C + T + SES + U \quad (1)$$

Y bemerker tidsserien en ønsker å analysere, eksempelvis bruttonasjonalprodukt. C vil være sykelkomponenten, som tar for seg midlertidige bevegelser forbundet med konjunkturfasen. Over tid forventes denne å ha en gjennomsnittsverdi på null, noe som medfører at høy- og lavkonjunkturerne i prinsippet bør være like lange totalt sett. SES er et uttrykk for sesongvariasjoner, endringer i aktivitetsnivået i et land som ofte er like i visse perioder i gjentatte år. Et eksempel på slike sesongvariasjoner er det økte salget før jul. T er trenden og beskriver den langsiktige økonomiske vekstraten. Leddet U vil ta for seg støy og målefeil og vil også ha en gjennomsnittsverdi på null over tid. Den trendsykliske kurven, som er rensket for sesongvariasjon og støy, vil være gitt ved:

$$X = C + T \quad (2)$$

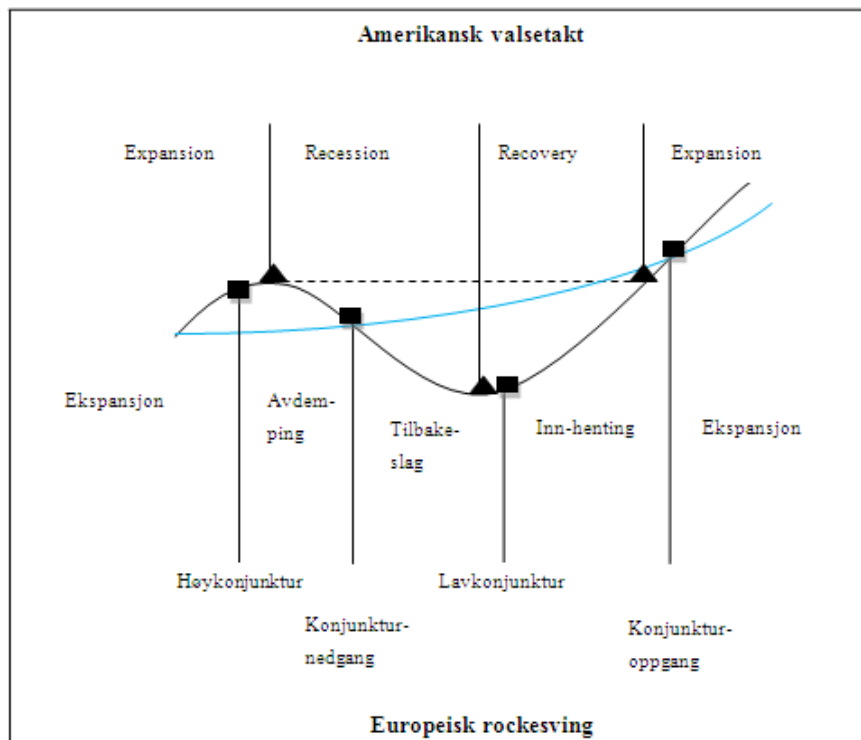
#### 2.1.2.1 Europeisk og amerikansk standard for konjunkturdateringer<sup>3</sup>

I dateringen av konjunkturvendepunkter er det to ulike standarder som anvendes. Den europeiske metoden bruker vekstsykler, hvor vendepunktet blir definert ut fra vekst relativt til trendvekst. Vendepunktene forekommer da når den trendsykliske kurven

---

<sup>3</sup> Benedictow, A og P.R. Johansen (2005): "Prognoser for internasjonal økonomi – Står vi foran en amerikansk konjunkturavmatning?", *Økonomiske analyser* 2/200, 13-20.

vokser i samme takt som trenden, og vi har  $\frac{dX}{dT} = a$ , hvor  $a$  er trendvekstraten. Den amerikanske standarden opererer med klassiske sykler, hvor vendepunktene defineres ut fra om veksten er positiv eller negativ og dermed er absoluttveksten det sentrale. En forsøker da å avdekke lokale maksimums- eller minimumsverdier, ved å finne punktene hvor  $\frac{dX}{dT} = 0$ . Dersom trendveksten er positiv vil bunnpunktene komme tidligere og topppunktene senere i klassiske sykler enn i vekstsykler. Dette medfører at ekspansjonsfasen er lengre og kontraksjonsfasen kortere dersom en legger den amerikanske standarden til grunn. Figur 1 viser forskjellen på de to metodene, også kalt Amerikansk valsetakt og Europeisk rockesving.



Figur 1: Konjunkturfaser – amerikansk og europeisk standard.  
Kilde: Benedictow, A. og P.R. Johansen (2005).

De ulike konjunkturfasene kan defineres med utgangspunkt i figur 1. Lengden på en konjunktursykel måles fra bunn til bunn. Konjunkturbunnen defineres som det tidspunktet der BNP går fra å vokse langsommere til å vokse raskere enn trendveksten. I en lavkonjunktur vil faktisk serie ligge under trenden og vi har et negativt avvik. Ved en høykonjunktur vil avviket være positivt og faktisk serie ligger over trenden.

I topp- og bunnpunkt er faktisk vekst lik trendvekstene, og tallverdien av avviket mellom faktisk serie og trend er på sitt største. En konjunkturoppgang er perioden fra konjunkturbunn til topp, mens en konjunkturedgang er perioden fra topp til bunn. Dersom en opplever en boom vil produksjonen øke, ledigheten reduseres og sysselsettingen øke. I en resesjon vil en derimot få redusert produksjon og sysselsetting, mens ledigheten øker.<sup>4</sup> Ifølge National Bureau of Economic Research (NBER) er tre etterfølgende måneder med nedgang i den ledende indeksen korrelert med nedgang i den overordnede økonomiske aktiviteten og en er på vei inn i en resesjon. En lavkonjunktur kjennetegnes av to eller flere påfølgende kvartaler med fallende BNP-nivå.<sup>5</sup>

Det er viktig å være klar over at ikke alle bevegelser i konjunkturkurvene kan kalles konjunktursykler. Mitchell stiller krav til varighet, dybde og spredning. Det må være en viss minimum tid mellom vendepunktene, i tillegg må det være en minimum forskjell mellom topp og bunn. Bevegelsene må også finnes igjen i mange sentrale komponenter.

### **2.1.3 Har konjunktorene endret seg over tid?**

Resesjonene i økonomien ser ut til å ha kunnet blitt kortere og mindre dype over tid. En årsak til dette kan være utbyggingen av velferdsstaten og at en større andel av økonomien er skapt av tjenesteproduksjon. Offentlig sektor er som kjent mindre følsom for svingninger i konjunkturer enn privat sektor. Stabiliseringspolitikken, da hovedsaklig pengepolitikken har blitt forbedret, noe som også kan ha bidratt til de kortere nedgangstidene. Den økte globaliseringen i verden er enda en mulig påvirkningsfaktor. En bør imidlertid være klar over at deler av årsaken kan komme som følge av måten dateringen har foregått på. NBER benyttet frem til 1920

---

<sup>4</sup> Husebø, T.A. og B.R. Wilhelmsen (2005): "Norwegian Business Cycles 1982-2003", Norges Bank Staff Memo 2005/2, s. 2.

<sup>5</sup> Benedictow, A og P.R. Johansen (2005): "Prognoser for internasjonal økonomi – Står vi foran en amerikansk konjunkturavmatning?", *Økonomiske analyser* 2/200, s. 13.



---

vekstsykler, mens de i tiden etter har benyttet klassiske sykler i dateringen. Dataseriene var i tillegg dårligere og mer volatile i de tidligere år.<sup>6</sup>

Kliesen fant at en gjennomsnittlig resesjon i etterkrigstiden varte i elleve måneder, med den korteste nedgangen på seks måneder og den lengste på seksten måneder.<sup>7</sup> Det er også funn som viser at en sterk gjenhenting ofte etterfølger dype resesjoner. En mild resesjon blir likeledes etterfulgt av en mild innhenting. Alan Blinder hevdet at: *Shallow recessions are followed by weak recoveries for a simple reason: An economy that has not fallen far has little catching up to do. And catch-up is the main reason economies zoom upward in the early stages of recovery.*<sup>8</sup>

## 2.2 Deterministisk og stokastisk trend<sup>9</sup>

Det vil være nyttig å dekomponere makroøkonomiske tidsserier, som BNP, inn i sykel- og trendkomponenter. Trendkomponenten beskriver den underbyggende økonomiske veksten, mens sykelkomponenten inneholder midlertidige svingninger assosiert med konjunktursykelen. Trenden kan finnes ved å benytte ulike beregningsmetoder, hvorav Hodrick Prescott – filteret (HP-filteret) er et av de mest anvendte og kjente verktøyene. En bør imidlertid være klar over at beregningene gjøres basert på en stor grad av skjønn, og de er i tillegg sterkt følsomme for datarevisjoner.

Den tradisjonelle tilnærmingen er at trenden er deterministisk, og at denne er bestemt av den langsiktige vekstraten til økonomien. Konjunktorene er da stokastiske svingninger rundt denne trenden. Dette medfører at volatiliteten i tidsseriene oppstår

---

<sup>6</sup> Romer, C. D, (1999): "Changes in business cycles: Evidence and explanations", *Journal of Economic Perspectives* 13, s. 23-44.

<sup>7</sup> Kliesen, K. L. (2003): "The 2001 Recession: How was it different and what developments may have caused it?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, September-October, s. 23.

<sup>8</sup> Wynne, M. A og N. S Balke (1993): "Recessions and recoveries", *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, First quarter, s. 1-17.

<sup>9</sup> Balke, N, (1991): "Modeling trends in macroeconomic time series", *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, May 1991, s. 19-33.

på grunn av fluktuasjoner i sykelkomponenten, og ikke fluktuasjoner i trenden selv. Den tradisjonelle tilnærmingen var rådende frem til 1982. Nyere forskning viser imidlertid at trenden i mange økonomiske tidsserier fluktuerer tilfeldig over tid. Blant annet Nelson og Plosser (1982) hevder at det er mulighet for at trenden er stokastisk, ikke deterministisk slik som en først antok.

En serie med konjunkturdata på logform kan dekomponeres i følgende elementer:

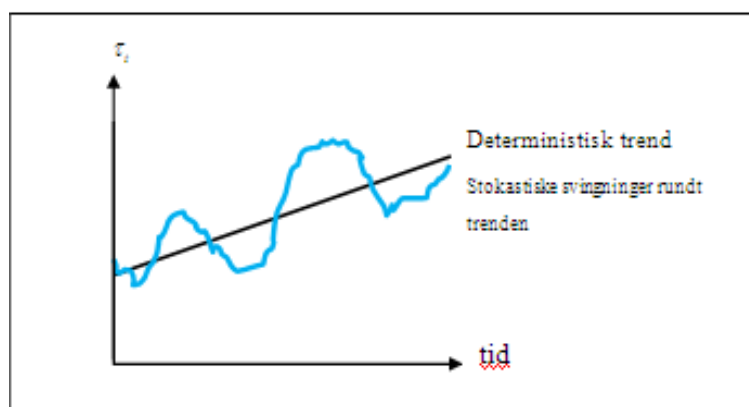
$$x_t = c_t + \tau_t + ses_t + u_t, \quad y_t = c_t + \tau_t = x_t - ses_t - u_t \quad (3)$$

Sykelkomponenten betegnes som  $c_t$ , og  $\tau_t$  vil her være trendkomponenten.  $ses_t$  er sesongkomponenten og  $u_t$  måler støy og målefeil. Sykelkomponenten vil i gjennomsnitt være null, og er en stasjonær tilfeldig variabel. At variabelen er stasjonær vil si at gjennomsnittet, variansen og kovariansen over tid vil ha en konstant verdi. Trend og sykelkomponenten kan være korrelerte.

En deterministisk trend kan skrives som:

$$\tau_t = \tau_0 + \mu t \quad (4)$$

hvor  $\mu$  er en konstant vekstrate per periode. Vekstraten  $\mu$  viser altså endringen i trenden fra en periode til den neste ( $\tau_t - \tau_{t-1}$ ). Dersom en tidsserie  $y$  inneholder en deterministisk trend, vil serien kunne gjøres stasjonær ved å detrende serien med en lineær trend. Figur 2 viser hvordan en typisk deterministisk trend ser ut, og hvordan observasjonene svinger stokastisk rundt denne.



Figur 2: Deterministisk trend.  
Kilde: Balke, N (1991).

En stokastisk trend kan skrives som:

$$\tau_t = \mu + \tau_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

hvor  $\varepsilon_t$  er en stasjonær tilfeldig variabel som har en gjennomsnittsverdi på null. Endringen i trendveksten fluktuerer rundt et konstant gjennomsnitt. Vi kan da finne trendkomponenten som:

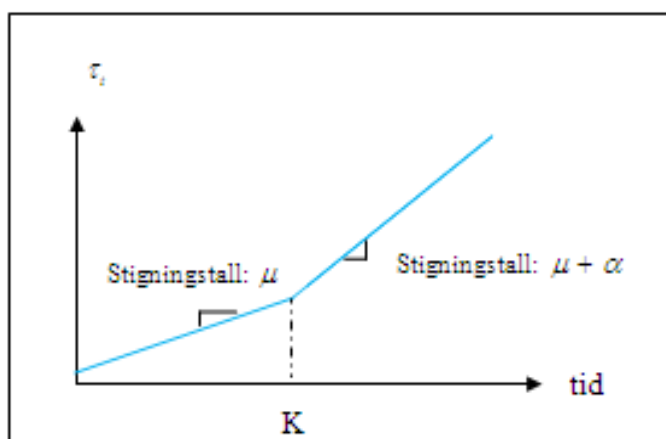
$$\tau_t = \tau_0 + \mu t + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i. \quad (6)$$

Formelen viser at trendkomponenten dermed ikke bare er avhengig av den gjennomsnittlige vekstraten  $\mu$ , men også av alle tidligere verdier for  $\varepsilon_t$ . Endringene i det langsiktige nivået på tidsserien vil bli permanente, siden sjokkene som slår inn på trendkomponenten er permanente.

En kan også ha en deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom, for eksempel et skift på tidspunkt K. Likningen for en slik trend vises under, mens figur 3 viser hvordan en slik trend vil kunne se ut. Trenden skifter da stigningstall fra tidspunkt K og en får en knekk i kurven i det sjokket inntreffer.

$$\tau_t = \tau_0 + \mu t + \alpha Dt \quad (7)$$

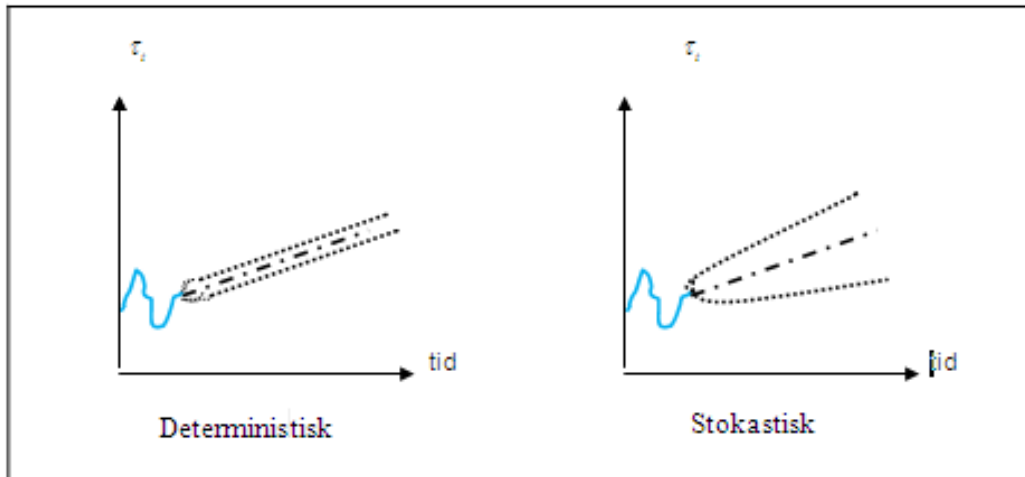
hvor  $D = 0$  for  $t = 1, 2, \dots, K$  og  $D = 1$  for  $t = K + 1, K + 2$



Figur 3: Deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom.

En årsak til at en kan ha et ønske om å skille mellom deterministisk og stokastisk trend kan være at en vil kartlegge om de sjokk en tidsserie blir utsatt for er forbigående eller

varige. Dersom en ønsker å gjøre statistisk inferens om tidsserien er usikkerheten og muligheten for å gjøre dette forskjellig for de to ulike trendtypene. Konfidensintervallet for en deterministisk trend når et maksimums intervall, mens konfidensintervallet for en stokastisk trend øker kontinuerlig ettersom horisonten en ønsker å gjøre prognoser for øker. Utviklingen i konfidensintervallet for de to trendtypene vises i figur 4.



Figur 4: Konfidensintervall for deterministisk og stokastisk trend.  
Kilde: Balke, N (1991).

Etterspørselssjokk kan være forventningsdrevne sjokk i konsum eller investering. Det kan også være etterspørselsregulerende politikktiltak eller sjokk i inntekt og formue. Tilbudssidesjokk kan være råvareprissjokk, produktivitetssjokk, politikk som endrer økonomiens funksjonsmåte, endret lønnsdannelse eller billigimport fra lavkostnadsland. Ved en deterministisk trend vil sjokkene komme fra etterspørselssiden og disse vil dø ut over tid. Har vi derimot en stokastisk trend vil sjokkene komme fra tilbudssiden. En opplever da spesielt sjokk som følge av endringer i teknologi. Disse sjokkene vil gitt visse forutsetninger bevege en loddrett AS-kurve i rykk og napp.<sup>10</sup>

Når det gjelder de to hovedvariablene denne oppgaven tar for seg, nemlig reelt BNP og KPI, har Balke (1991) gjort funn som tyder på at det er stor forskjell mellom den langsiktige variabiliteten i reelt bruttonasjonalprodukt og deflatoren. Oppdagelsene

<sup>10</sup> Forelesning i Konjunkturanalyse (FIE 403), 16.01.2007: "Deterministisk eller stokastisk trend" ved Øystein Thøgersen.

---

tyder på at det er større usikkerhet om de fremtidige verdiene på priser enn produksjon.

## 2.3 Indikatorer<sup>11</sup>

I konjunkturanalyse er det vanlig å benytte den makroøkonomiske variabelen bruttonasjonalprodukt som mål på økonomisk vekst. For å kartlegge hvordan andre makroøkonomiske variabler utvikler seg over tid i forhold til veksten, ser en ofte på korrelasjonen mellom konjunkturforløpet til BNP og konjunkturforløpet til den variabelen en ønsker å analysere. Hvor mye en serie gjennomgående leder på eller sleper etter bruttonasjonalprodukt kan en fastsette ved å finne den tidsforskyvningen av en serie som gir størst korrelasjon med BNP. En opererer hovedsaklig med kvartalsvis BNP.

Indikatorene deles inn i tre hovedgrupper basert på hvordan de utvikler seg i forhold til resten av økonomien. Det finnes flere indikatorer som måler den aggregerte økonomiske aktiviteten, og som definerer konjunktursykler. Eksempel på sammenfallende indikatorer er sysselsetting, produksjon og inntekt. Ledende indikatorer skifter derimot retning før selve konjunktursykelen, og kan dermed gi en pekepinn på den fremtidige økonomiske utviklingen. Noen av de vanligste ledende indikatorene er gjennomsnittlige arbeidstimer, nye ordrer, forventningen blant kunder, aksjepriser og rentespredning. I motsetning til de ledende indikatorene endrer etterslepene indikatorer retning etter konjunktursykelen. Disse indikatorene benyttes til å avdekke eller advare oss mot strukturelle ubalanser som kan utvikle seg i økonomien. De etterslepene indikatorene representerer de kostnadene en har ved å gjøre forretninger samt kostnader for konsumentene og sosiale kostnader. I slutten av en ekspansjon skjer det ofte en økning i de etterslepene indikatorene, dette tyder på at det er fare for at en ubalanse med stigende kostnader utvikles.

---

<sup>11</sup> Conference Board (2001): "Business Cycles Indicators Handbook", kap. II (13-20), "Indicator Approach to Business Cycle Analysis" og kap. IV (47-55), "Components and Construction of Composite Indexes".

## 2.4 Volatilitet, korrelasjon og persistens<sup>12</sup>

Ved karakterisering av variabler ser en på volatiliteten til variabelen målt absolutt og relativt i forhold til BNP. Det mest vanlige målet på volatilitet er standardavviket. Dersom en ser på korrelasjonen til variabelen i forhold til BNP, kan en avdekke om variabelen er prosyklisk, ikke syklisk eller motsyklisk. Det er også fornuftig å kartlegge om variabelen leder eller lagger på BNP. I tidsserier forekommer det svært ofte autokorrelasjon. Det er derfor ønskelig å avdekke om en variabel er persistent eller ikke.

### 2.4.1 Volatilitet

For en typisk konjunktursykel ønsker en å avdekke hvor mye ulike makroøkonomiske indikatorer varierer. Variabilitet kan måles ved å benytte det empiriske standardavviket til den estimerte sykelkomponenten i de ulike tidsseriene.

Det empiriske standardavviket  $s_x$  for en serie av observasjoner av en variabel  $x_t$  over tidsintervallet  $t = 1, 2, \dots, T$  defineres som:

$$s_x = \sqrt{\frac{T}{T-1} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2}, \quad \text{hvor } \bar{x} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_t, \quad (8)$$

$\bar{x}$  er her empirisk gjennomsnittsverdi for alle  $x_t$ -er. Standardavviket måler dermed avviket til  $x_t$  fra gjennomsnittsverdien gjennom hele observasjonsperioden. Dersom variablene måles i logaritmer, vil det absolutte standardavviket til en variabel  $x = \ln X$  indikere gjennomsnittlig avvik i  $X$  fra dens gjennomsnittsverdi.

---

<sup>12</sup> Pindyck, R.S og D.L Rucinfeld (1991): *Econometric models and economic forecasts*, ch. 14, McGraw-Hill, New York.

## 2.4.2 Kovarians og korrelasjon

En kan benytte korrelasjonstester for å finne ut hvordan ulike variabler opptrer i forhold til hverandre. Det er ønskelig å teste hvordan den sykliske komponenten,  $x_t$  til en gitt variabel beveger seg i forhold til den sykliske komponenten til reelt BNP,  $c_t$ .

Empirisk kovarians mellom  $x_t$  og  $c_t$  finnes ved å benytte formelen:

$$S_{xc} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})(c_t - \bar{c}), \quad (9)$$

hvor

$$\bar{c} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T c_t \quad (10)$$

$\bar{c}$  er dermed gjennomsnittsverdien for alle  $c_t$ -er. Kovariansen viser i hvilken grad  $x_t$  og  $c_t$  beveger seg sammen. Kovariansen er et mål på dybde og retning i samvariasjonen.

Det er også ønskelig å avdekke korrelasjonen mellom to variabler. Korrelasjonskoeffisienten er et mer avansert mål på samvariasjon enn kovarians og eger seg bedre til å måle dybden på den eventuelle samvariasjonen. Denne defineres ved hjelp av følgende likning:

$$\rho(x_t, c_t) = \frac{s_{xc}}{s_x s_c} = \frac{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})(c_t - \bar{c})}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 \cdot \sum_{t=1}^T (c_t - \bar{c})^2}} \quad (11)$$

Dersom  $\rho(x_t, c_t) > 0$  varierer variabelen  $x$  prosyklisk med BNP ( $c$ ).

Dersom  $\rho(x_t, c_t) < 0$  beveger  $x$  seg motsyklisk i forhold til BNP.

Er  $\rho(x_t, c_t) = 0$  er det ikke mulig å kartlegge noe forhold mellom de to variablene, de beveger seg da uavhengig av hverandre.

Det vil være slik at enkelte variabler når ulike vendepunkt før andre, noe som er tilfellet med ledende indikatorer. Ved å benytte korrelasjonskoeffisienten  $\rho(x_{t-n}, c_t)$ , måler en korrelasjonen mellom  $c_t$  og den verdien av  $x$  som observeres  $n$  perioder tidligere,  $x_{t-n}$ . Dersom en tilsvarende benytter korrelasjonskoeffisienten  $\rho(x_{t+n}, c_t)$ , kan en måle korrelasjonen mellom  $c_t$  og verdien for  $x$  observert  $n$  perioder senere. Årsaken til at disse korrelasjonskoeffisientene er nyttige er at de kan avdekke i hvilken periode en variabel samvarierer mest med BNP på tidspunkt  $t$ . Dersom  $\rho(x_{t-n}, c_t)$  er numerisk større enn  $\rho(x_t, c_t)$  og signifikant forskjellig fra null, kan vi si at  $x_t$  er en ledende indikator. Endringer i  $x$  observert  $n$  perioder tidligere er da assosiert med endringer i BNP på tidspunkt  $t$ . Bevegelser i  $x$  tenderer dermed til å lede bevegelser i aggregert produksjon, slik at en vending i  $x$  indikerer at en endring vil komme i  $c$ .  $x$  er en etterslepene variabel dersom  $\rho(x_{t+n}, c_t)$  er numerisk større enn  $\rho(x_t, c_t)$  og signifikant forskjellig fra 0. Det betyr at  $x$  tenderer til å nå toppe og bunne senere enn  $c$ , noe som medfører at den er en etterslepene indikator.

### 2.4.3 Persistens

En kan også ønske å undersøke hvorvidt en variabel er persistent eller ikke. At en variabel  $x$  er persistent betyr at den observerte verdien for  $x$  i periode  $t$  ikke er uavhengig av den verdien  $x$  hadde i tidligere perioder. Altså vil ikke  $x_t$  være uavhengig av  $x_{t-n}$ , hvor  $n \geq 1$ . Dette medfører at variabelen  $x$  antas å ha en høy verdi i periode  $t$  dersom den hadde det i tidligere perioder  $t-1$ . Persistens kan måles ved å kalkulere korrelasjonskoeffisienten mellom  $x_t$  og dens egne etterslepene verdi  $x_{t-n}$  for ulike perioder.  $\rho(x_t, x_{t-n})$  kalles autokorrelasjonskoeffisienten. Autokorrelasjon vil si at observasjoner korrelerer over tid. Dersom autokorrelasjonskoeffisienten er signifikant forskjellig fra null for flere positive verdier for  $n$ , har vi en høy grad av persistens. Dette medfører at dersom denne variabelen går over eller under en viss gjennomsnittsverdi så vil den fortsette å gjøre det videre.



### 3. Økonomisk vekst, prisutvikling og pengepolitikk

#### 3.1 Økonomisk vekst<sup>13</sup>

Langsiktig økonomisk vekst er et resultat av tilbudssidefaktorer i økonomien. Eksempler kan være naturressurser, teknologisk utvikling, kapitalakkumulasjon og størrelse og kvalitet på arbeidsstyrken. Produktivitetsvekst og befolkningsvekst er viktige faktorer for at økonomien skal vokse. Disse tilbudssidefaktorene kan ikke påvirkes til å øke trendveksten i økonomien gjennom pengepolitikk.

Det naturlige nivået på BNP er det nivået på nasjonal produksjon en oppnår dersom bedriftene arbeider med normal kapasitet. Denne produksjonen oppnås på lang sikt dersom priser og lønninger er helt fleksible. En vil da ikke ha noe press om endringer i produksjon eller priser utover forventet inflasjonsvekst. Det vil heller ikke oppstå noe press på sysselsettingen.

Produksjonsgapet, også kalt outputgapet, er forskjellen mellom virkelig BNP og potensielt BNP. Dersom gapet er positivt er etterspørselen svært høy og denne har dratt virkelig produksjon til et nivå som ikke er holdbart over tid. Bedriftene arbeider med andre ord over sin normalkapasitet. Det vil kunne oppstå et inflasjonspress i økonomien. Enhetskostnadene vil i enkelte bedrifter stige som følge av at en arbeider over det mest kostnadseffektive nivået. I tillegg ansettes det flere arbeidere enn nødvendig ved normal kapasitet og antall timer arbeidet per sysselsatt vil i prinsippet også øke. Resultatet blir høyere lønnskostnader samt et press mot ytterligere lønnsøkning grunnet redusert tilbud. For å holde kontroll på inflasjonen bør altså tilbud og etterspørsel holdes i balanse, dette skjer når økonomien opererer på sitt naturlige nivå.

---

<sup>13</sup> Bank of England Monetary Policy Committee (2001): "The transmission mechanism of Monetary Policy".

## 3.2 Prisutvikling

Inflasjon er vedvarende vekst i prisenivået. Konsumprisindeksen viser prisutviklingen på varer og tjenester som brukes av private husholdninger. Prisutviklingen eller underliggende inflasjon måles som regel ved KPI-JAE, som er konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer hvor energiprodukter utelates. Tilfeldige og midlertidige forhold som pengepolitikken ikke råder over vil påvirke konsumprisveksten fra måned til måned. En bør være klar over at det er en tendens til at konsumprisindeksen overdriver den faktiske prisstigningen. Over tid er inflasjon et pengemessig fenomen, og utviklingen i priser følger endringer i pengemengden.

Dersom et land opplever inflasjon vil pengene få mindre kjøpekraft enn tidligere og en får et fall i pengenes verdi. Med høy inflasjon vil også prisene variere betraktelig mer enn dersom den er lav. Det blir da vanskeligere å forutsi fremtidige inntekter og utgifter. Hvor det er overskuddstilbud og hvor det er knapphet vil det i tillegg bli vanskeligere å kartlegge.

I sin bok *The Age of Turbulence*, skrev Alan Greenspan følgende om inflasjon: *People cut back on spending because they worried about making ends meet. In business, inflation creates uncertainty and risk, which makes planning more difficult and discourages managers from hiring, or building factories, or indeed doing any kind of investing for growth.*<sup>14</sup>

Ved deflasjon, her regnet som varig nedgang i prisene, vil etterspørselen i landet avta, siden forbrukerne venter lavere priser i fremtiden. I tillegg medfører deflasjon at realverdien av gjeld øker. Et annet stort problem er at lønnsomheten i bedriftene vil kunne reduseres og derigjennom medføre arbeidsledighet.

Lav og stabil inflasjon gjør dermed usikkerheten om den fremtidige økonomien både for bedrifter og privatpersoner mindre. De økonomiske ressursene fordeles da også lettere effektivt. Fravær av prisstabilitet kan motsatt gi lav og ustabil sysselsetting og produksjon. Årsaken til at Norges Bank sikter mot en positiv prisvekst er at

---

<sup>14</sup> Greenspan, A. (2007): "The Age of Turbulence – Adventures in a new world." The Penguin Press, New York. S. 66.

---

økonomiens struktur hele tiden er i utvikling, det kan da være nominelle stivheter som medfører at det er vanskelig å senke nominelle priser og lønninger. Dersom en har en positiv, men forholdsvis lav prisvekst kan relative priser og lønninger endres uten at nominelle lønninger og priser faller.<sup>15</sup>

Hvilke forventninger en har til fremtidig inflasjon er med på å påvirke nivået på realrenter og nominelle renter. Inflasjonsforventninger spiller også stor rolle i lønnsoppgjør og prissetting. John Maynard Keynes hevdet i sin tid at et prismål innebærer at for høy prisvekst i en periode må etterfølges av negativ prisvekst den kommende perioden. Dersom en innfører et inflasjonsmål mente han at prisene ikke trenger å komme tilbake til et bestemt nivå fordi målet tillater en såkalt "base drift".<sup>16</sup>

I de fleste land tenderer inflasjonen til å være positivt korrelert med BNP, selv om denne korrelasjonen ikke nødvendigvis er så sterk. Prisnivået antas å være prosyklisk, noe som medfører at prisene stort sett skal følge den samme utviklingen som den økonomiske veksten målt ved BNP.

### 3.3 Pengepolitikk<sup>17</sup>

I Norge får prisutviklingen stadig mer å si for hvordan pengepolitikken styres. Det er derfor viktig å kartlegge hvordan sentralbanken tar hensyn til inflasjonen når de legger føringen for pengepolitikken. Pengepolitikken i Norge er innrettet mot at prisene målt ved KPI-JAE skal vokse med tilnærmet 2,5 prosent årlig på mellomlang sikt. Dermed er det prisnivået justert for avgiftsendringer og energiprodukter som tilegnes vekt i den pengepolitiske styringen. Norges Bank opererer med fleksibel inflasjonsstyring, noe som medfører at både inflasjon samt produksjon og sysselsetting tas med i vurderingen ved utføring av pengepolitikken. Norges Bank har også slått fast at det i utgangspunktet

---

<sup>15</sup> [http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_\\_\\_67667.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article___67667.aspx)

<sup>16</sup> Bergo, J. (2004): "Fleksibel inflasjonsstyring", *Penger og Kreditt*, 2, 32. s. 76

<sup>17</sup> Bergo, J. (2004): "Fleksibel inflasjonsstyring", *Penger og Kreditt*, 2, 32. s. 76-83.

ikke skal tas hensyn til direkte effekter på konsumprisene som skyldes endringer i rentenivået, skatter, avgifter og særskilte midlertidige forstyrrelser.<sup>18</sup>

Pengepolitikken hjelper til med å stabilisere produksjonen ved å avdempesvingningene rundt det potensielle nivået på produksjonen. Prisstabilitet vil være en forutsetning for høy og stabil produksjon og sysselsetting, og det er dermed ikke noen konflikt mellom lav og stabil inflasjon og stabilitet i realøkonomien på sikt. I perioder må en likevel foreta en avveining mellom hensynet til realøkonomisk stabilitet og hensynet til prisstabilitet. Årsaken til dette er at det kan inntreffe visse forstyrrelser på kort sikt. En må gjøre seg opp en mening om det er press på realressursene eller om det er ledig kapasitet. For å se på det samlede inflasjonspresset i økonomien kan en benytte produksjonsgapet. Hvordan prisene utvikler seg i forhold til det økonomiske aktivitetsnivået målt ved BNP vil kunne ha innvirkning på de føringer som legges for pengepolitikken.

Avveiningen i pengepolitikken kan vises ved å ta utgangspunkt i en såkalt målfunksjon (tapsfunksjon):

$$L_t = (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda (y_t - y^*)^2 \quad (12)$$

I denne målfunksjonen vil  $\pi$  være inflasjonen,  $\pi^*$  inflasjonsmålet, og  $(y_t - y^*)$  betegne produksjonsgapet. Produksjonspotensialet er det i motsetning til inflasjonsmålet ikke mulig å velge for myndighetene. En minimerer en neddiskontert sum av serien  $L_t$  over horisonten. At avvikene inngår kvadratisk medfører at store avvik tillegges større verdi enn små avvik. Dersom avvikene er store taler det for sterk bruk av virkemiddel. Hvor mye vekt en tillegger inflasjonsmålet i forhold til realøkonomisk stabilitet fremkommer i parameteret lambda. En høy lambda betyr at en legger stor vekt på realøkonomien. Er denne derimot tilnærmet null, legger en kun vekt på å nå inflasjonsmålet og en har dermed streng inflasjonsstyring.

---

<sup>18</sup> [http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_\\_\\_12123.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article___12123.aspx)

En kan implisitt si noe om sentralbankens tapsfunksjon gjennom valg av horisont. Dersom en legger stor vekt på inflasjonsmålet opererer en med kort tidshorisont og motsatt. Norges Bank sikter mot å stabilisere inflasjonen på målet innen 1-3 år i sin rentesetting, noe som tilsier at det legges forholdsvis mye vekt på inflasjonen, men at en også kan la de realøkonomiske hendelsene få konsekvenser gjennom pengepolitikken. Det vil være viktig å ta hensyn til at effektene av virkemidlene ikke slår til umiddelbart, noe som medfører at en bør avvete situasjonen etter at en medisin har blitt gitt.

## 4. Analyse

### 4.1 Dataseriene<sup>19</sup>

Jeg vil i denne analysen se på utviklingen i priser og økonomisk aktivitetsnivå for perioden 1830 til 2006. Økonomisk aktivitetsnivå er her samlet produksjon i en økonomi, og måles ved bruttonasjonalprodukt. Konsumprisindeksen fungerer som en indikator for prisnivået. Siden tallmaterialet som ligger til grunn for analysen går helt tilbake til 1830, må KPI benyttes og ikke KPI-JAE, da denne ikke eksisterer for store deler av datasettet. Dataseriene er hentet fra Norges Banks database over historisk monetær statistikk. Databasen er resultatet av et prosjekt der Norges Bank har hatt fokus på å konstruere lange tidsserier som er av særskilt betydning for prisstabilitet og finansiell stabilitet, sentralbankens hovedområder. Disse seriene er av meget høy kvalitet.

Konsumprisindeksen benyttes for å justere fra nominelle til reelle tall. Foreleser Ola H. Grytten har konstruert nye konsumprisindekser for perioden 1516-1871. Dataene er hovedsaklig samlet fra Professor Ingvar Wedervangs historiske arkiv innen områdene priser og lønninger på Norges Handelshøyskole. Fra 1871 er disse seriene kjedet sammen med eksisterende serier.

Bruttonasjonalprodukt er et velkjent mål for økonomisk vekst. BNP er verdien av et lands produserte varer og tjenester omsatt i markedet i løpet av et år. Problemet med denne makroøkonomiske variabelen er at den ofte står overfor betydelige revisjoner i ettertid. Tidsserien jeg vil benytte i min analyse er også utarbeidet av Ola H. Grytten. For perioden 1830-1865 er tidsserien beregnet på bakgrunn av samtidige kilder og empiriske observasjoner. Fra 1865 har Statistisk Sentralbyrå beregnet BNP. Disse kjedes sammen med samtidige kilder og empiriske observasjoner for perioden 1865-1970. For den siste perioden, fra 1970, benyttes revidert nasjonalregnskap.

---

<sup>19</sup> [http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_\\_\\_42332.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article___42332.aspx).

Både BNP og BNP per capita presenteres. BNP per capita viser da hvor stor produksjonsutviklingen er i forhold til folkeveksten og er mest egnet til å vise endringer i produksjonen. Dette medfører at jeg i min analyse vil benytte bruttonasjonalprodukt per innbygger. I tillegg deles dataene inn i nominelle og reelle serier. Nominelt BNP er ikke korrigert for inflasjon, mens reelt BNP er korrigert for prisstigning. På den måte fungerer reelt BNP til å vise endringer i den underliggende verdien av produksjonen og er dermed den mest naturlige variabelen å benytte i analysen.

## 4.2 Om periodene

Datasettet består av årlige data og jeg vil i analysen ta for meg perioden fra 1830 til 2006. For å bedre kunne se spesielle utviklingstrekk deles datasettet videre opp i fem delperioder. Først vil jeg ta for meg årene fra 1830 og frem til den lange depresjonen, til og med 1875. Deretter vil jeg se på tiden fra den lange depresjonen og frem til første verdenskrig, til og med 1913. Siden datamaterialet fra andre verdenskrig er noe tynt, velger jeg å dele den tredje perioden inn fra 1914 til 1952. Periode nummer fire vil strekke seg fra 1953 til og med 1980. Den siste inndelingen vil dermed bli fra 1981 og frem til slutten av tallmaterialet i 2006.

Jeg vil innledningsvis ta for meg den historiske utviklingen og da med et blikk rettet mot forløpet til konsumprisene og reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger. For å se om det er mulig å avdekke spesielle mønster i utviklingen til de to variablene inkluderer jeg figurer som viser serienes realutvikling. I enkelte tilfeller er det imidlertid mer hensiktsmessig å benytte seg av semilogaritmisk skala i fremstillingen av figurene. Videre vil jeg benytte forskjellige analysemetoder for de ulike periodene for å se om det er mulig å kartlegge en signifikant sammenheng mellom de to variablene. Jeg vil utføre korrelasjonsanalyser på endringene i variablene samt sju års glidende gjennomsnitt av disse endringene. For å videre renske ut trenden benyttes HP-filteret. Sykelutslagene finnes da ved å ta serienes avvik fra trend. Jeg vil også utføre korrelasjonsanalyser på disse sykelutslagene. Til slutt vil jeg benytte meg av regresjonsanalyser for å se om det er mulig å finne sterkere bevis for de resultater jeg eventuelt kommer frem til. Regresjonsanalysene vil utføres på de årlige endringene i

BNP og KPI, samt sykelutslag for glidende gjennomsnitt av årlige endringer, og relative avvik fra trend for BNP og KPI.

### **4.2.1 Historisk utvikling 1830-2006**

Jeg vil her ta for meg viktige utviklingstrekk i den norske økonomien for årene fra 1830 til 2006. Betydelige historiske hendelser vil påvirke både utviklingen i priser og produksjon. Jeg vil også se på de ulike næringene som har vært mest betydningsfulle for produksjonen og de ulike regimene som har påvirket både produksjon og priser. Dette delkapittelet vil dermed presentere den historiske utviklingen i tillegg til å vise realutviklingen i priser og produksjon.

#### **4.2.1.1 Perioden 1830-2006**

##### **Den historiske utviklingen fra 1830 til 2006**

1800-tallet etter Napoleonskrigene (1800-1815) var et fredelig århundre, noe som medførte større stabilitet i økonomien enn tidligere. I tillegg ga økt internasjonal handel Norge et økonomisk oppsving. I løpet av 1800-tallet minsket primærnæringene sin posisjon mens stadig nye sekundærnæringer vokste frem. Norge hadde industrilignende virksomhet som primitiv mekanisering innenfor håndverk, manufaktur og protoindustri. Sagbrukene var den største enkeltindustrien. Det vokste også frem en form for storindustri med jern- og kopperverkene. Norge gikk i løpet av 1800-tallet fra å være en agrarøkonomi til å bli en industriøkonomi. Vi opplevde økt integrasjon og handel. På denne tiden vokste også befolkningen betraktelig som følge av redusert spedbarnsdødelighet, bedre kontroll over epidemier, mildere epidemisk klima og nye vaksiner. I tillegg fikk vi en bedre ernæring.

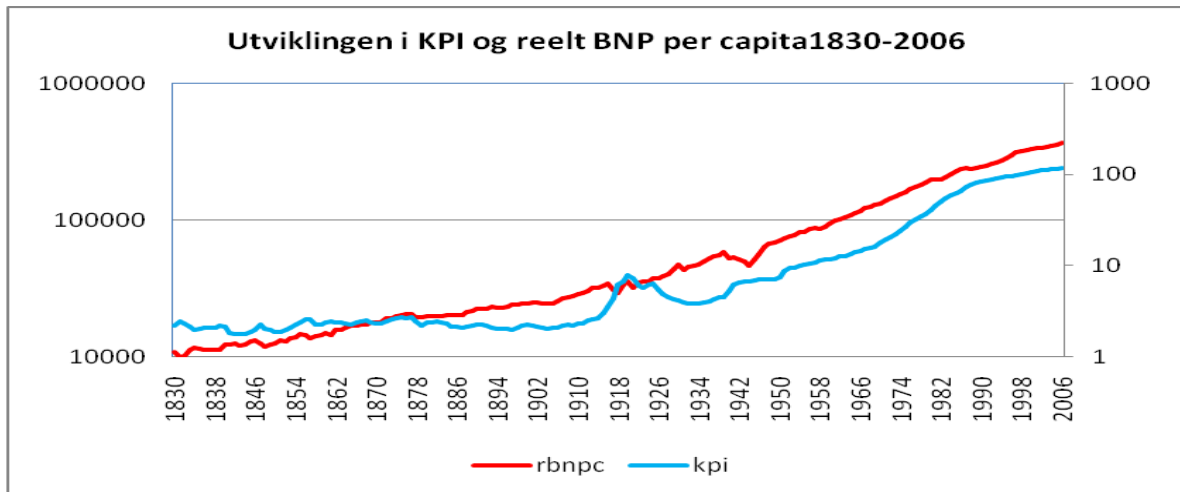
1900-tallet har ikke vært like stabilt som 1800-tallet etter Napoleonskrigene. Konsekvensene av de to verdenskrigene var store, og Norge ble etter hvert også mer avhengig av verdensøkonomien. I løpet av 1900-tallet gikk Norge fra å være en utviklingsøkonomi til å bli et av verdens rikeste land. Dette medførte at Norge var et av



landende i verden med sterkest økonomisk vekst dette århundret. Også endringene i produksjonsmønster var enorme. Vi opplevde en eksportledet vekst i store deler av perioden. Oljefunnene på slutten av 60-tallet ble svært betydelige for den enorme veksten i rikdom landet opplevde. Bruttonasjonalprodukt per innbygger ble 13-doblet i det 20. århundre. Dette gir en årlig vekstrate på 2,6 prosent.<sup>20</sup>

### Konsekvenser av den historiske utviklingen på priser og produksjon

Med bakgrunn i den historiske utviklingen venter jeg en forholdsvis stabil utvikling i produksjon og priser for 1800-tallet. Siden dette var et århundre med jevn vekst antar jeg at vekstkurven vil være slakkere enn tilsvarende for 1900-tallet. Siden 1900-tallet ikke har vært et like stabilt århundre forventer jeg at kurvene for utviklingen i KPI og reelt BNP per capita inneholder større svingninger. I tillegg vil nok trendveksten være noe høyere for dette århundret siden Norge utviklet seg til å bli et av verdens rikeste land. Når det gjelder konsumprisindeksen vil jeg tro at volatiliteten i serien er større enn serien for BNP. Ulike hendelser i historien har resultert i kraftige stigninger og fall i prisene.



Figur 5: Utviklingen i konsumprisindeksen og reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger i perioden 1830-2006, semilogaritmisk skala.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

<sup>20</sup> Hodne, F. Og O.H. Grytten (2002): Norsk økonomi i det 20. Århundre. Fagbokforlaget, Bergen, s.13.

Figur 5 tar for seg utviklingen i konsumprisindeksen og reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger for hele analyseperioden. Trendveksten til reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger ser ut til å være jevnere enn trendveksten til konsumprisindeksen. Mens prisutviklingen er forholdsvis lav og mer volatil frem til første verdenskrig, er produksjonsutviklingen mer stabil. Rundt tiden etter første verdenskrig ser konsumprisindeksen ut til å få et voldsomt oppsving etterfulgt av en kraftig nedgang. Dette mønsteret finnes ikke i kurven for BNP. Fra andre verdenskrig ser de to ut til å følge hverandres forløp bedre. Seriene plottet på semilogaritmisk skala viser at det til tider kan være en viss korrelasjon mellom bevegelsene i seriene, men at det i store delperioder ser ut til å være liten sammenheng mellom utviklingen i priser og produksjon. Siden denne figuren er basert på en tidsserie som omfavner 136 år, er det vanskelig å se korrekt hvordan den ene variabelen utarter seg i forhold til den andre. Jeg vil derfor forsøke å bryte opp serien i kortere perioder. På den måten kan jeg også finne forklarende årsaker til den spesifikke utviklingen i hver enkelt variabel.

#### 4.2.1.2 Delperioden 1830-1875

##### **Den historiske utviklingen fra 1830 til 1875**

Som et resultat av Napoleonskrigene ble Norge underlagt Sverige da vi havnet på den tapende siden. I tillegg fikk Norge Storbritannia mot seg, som fra før var en av landets desidert viktigste handelspartnere. Fra 1814 til 1840-tallet gikk vi inn i en etterkrigsdepresjon. Handelen med Storbritannia ble i denne perioden redusert, noe som medførte en svekket utenriksøkonomi.

Perioden fra ca. 1800 til 1850 kalles "den før-industrielle fase". Primærnæringene jordbruk, skogbruk og fiske var de rådende næringsgrenene, og Norge fungerte i stor grad ved hjelp av selvforsyning. Når det gjelder fiske var dette eksportnæringens lyspunkt frem til 1840. Problemet med denne næringen var at de årlige svingningene i produksjon og inntekt var svært store.

Kredittsystemet i Norge ekspanderte i denne perioden. Flere fikk nå mulighet til å ta opp lån og dermed øke sine investeringer. Et økende antall banker vokste frem, både

---

sparebanker og forretningsbanker. På den måte oppstod det et kredittsystem som tilrettela for økte investeringer både privat og for næringsvirksomheten. I tillegg til dette ble det også fremvekst av et penge- og valutasytem.

Skipsfarten var en svært viktig næring i disse årene, og bidro til en stor andel av BNP. Norsk skipsfart gikk inn i en nedgangsperiode under Napoleonskrigene, men av handelspolitiske årsaker ble det igjen en fremgang fra 1925. Norge som skipsfartsnasjon ble rangsjert som nummer tre i verden i 1880, med en tonnasje på 7,4 prosent av den samlede verdenstonnasjen.<sup>21</sup> Lave lønninger og konvensjonell teknologi gjorde at Norge fremstod i verdenstoppen innenfor denne næringen.

Fra 1840/50 og frem til 1880 oppstod den første industrialiseringsbølgen. Veksten i etablerte så vel som nye industrier var sterk. Sysselsettingen i jordbruket ble redusert samtidig som urbaniseringen økte. Det ble et voksende tilbud på billig arbeidskraft. En annen viktig faktor under industrialiseringsbølgen var den økte etterspørselen etter industriprodukter. Den største industrien var denne tiden skogbrukene, som også var en viktig eksportindustri. Disse årene var det likeledes store omveltninger innenfor nærings- og nytelsesmiddelsindustrien. Tekstilindustrien var en nøkkelnæring under den første industrielle bølgen, og ble sett på som den første moderne industrien. Også verkstedindustrien vokste frem og ble en viktig bidragsyter.

Med de første skritt over til å bli en industrinasjon forventes det at produksjonen målt ved bruttonasjonalprodukt per innbygger skal øke, dette også fordi en person kan utføre mer på en time arbeidet sammenlignet med tidligere. De nye maskinene og effektiviseringsmetodene ledet til nye produksjonsmønstre. Veksten i BNP per capita lå over gjennomsnittet for Europa disse årene. Mens Norge hadde en årlig gjennomsnittlig vekst på 1,4 prosent fra 1830 til 1870, hadde Vest-Europa et snitt på 1 prosent.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Forelesning i Økonomisk Historie (HIS110), 12.09.2003: "Utenriksøkonomien frem til ca. 1875: Fiskeriene, trelasthandel, skipsfart" ved Bjørn L. Basberg.

<sup>22</sup> Forelesning i Økonomisk Historie (HIS 110), 14.11.2003: "Økonomisk vekst, levestandardsutvikling" ved Bjørn L. Basberg.

Frem til 1850 var merkantilismen rådende i Europa. Målet under merkantilismen var å beskytte den nasjonale økonomi med høye tollsatser. En ønsket å bygge opp en sterk innenlands økonomi ved å ha høyere eksport enn import. Tanken var at handel var et null-sum spill, med det menes at et lands gevinst vil være et annet lands tap. Den innenlandske produksjonen ble derfor særdeles viktig. Selv om en til en viss grad kan bygge opp den nasjonale økonomien ved å beskytte sin egen økonomi, vil velstandsøkning bli vanskelig dersom tidsperspektivet blir langt. Import gjør at en får tilgang til både et større marked og en større variasjonsbredde i produktene. Adam Smith hevdet blant annet at konsum er formålet for all produksjon. Dersom en har et lukket marked med liten konkurranse vil produksjonen bli ineffektiv og prisene vil kunne bli høye. David Hume pekte også på at økt eksport ville lede til økte priser i tillegg til at økt import ville lede til lavere priser. Et annet problem er ganske selvsagt, ikke alle land i verden kan ha overskudd på handelsbalansen. Med bakgrunn i Humes utsagn ventes det høyere prisvekst for perioden hvor merkantilismen var rådende i Europa.

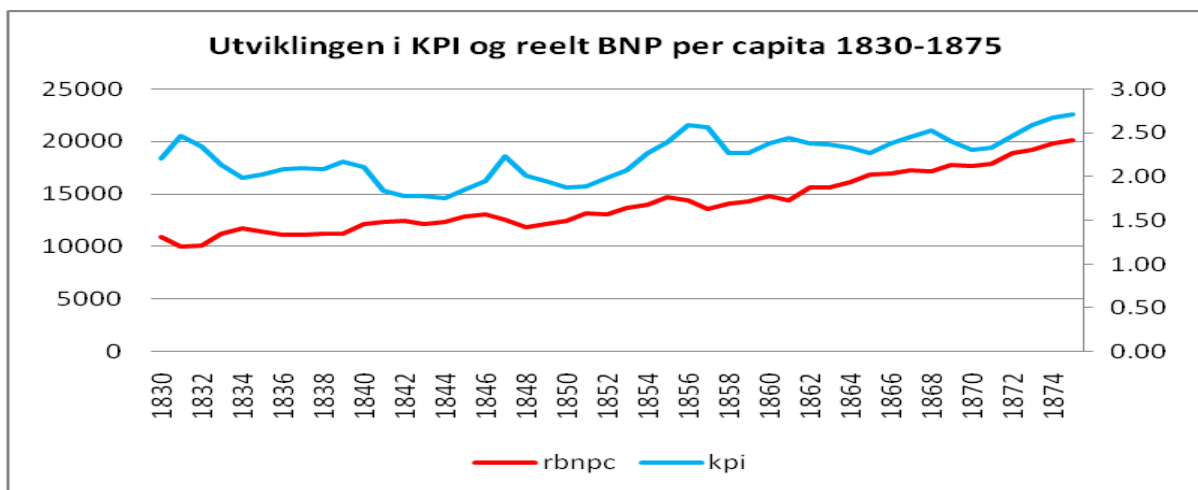
Fra 1850 ble liberalismen toneangivende i store deler av verden. Overgangen fra merkantilisme til liberalisme var stor, landene gikk nå fra å være ganske lukket til å få en mer åpen økonomi. Målet var nå reduserte tollbarrierer og økt handel internasjonalt. Konkurransen ble dermed sterkere, men liberaliseringen ville medføre at produktene ble produsert hvor det var mest kostnadseffektivt å produsere dem. Perioden var svært viktig for den norske økonomien som opplevde et voldsomt oppsving også som følge av den internasjonale konjunkturoppgangen. I tillegg fikk vi i denne perioden økt tilgang på kunnskaps- og teknologioverføring fra Storbritannia, noe som medførte at produksjonen kunne moderniseres i mange næringer. Konsumprisene innenlands ble sterkt drevet av prissvingningene i Storbritannia, noe som er ganske selvsagt siden det var en av våre viktigste handelspartnere.

### **Konsekvenser av den historiske utviklingen på priser og produksjon**

Denne perioden forventer jeg en positiv trendvekst som følge av effektiviseringsgevinstene industrialiseringen og moderniseringen medbrakte. Et økonomisk oppsving ventes også som følge av fremveksten av et kredittsystem, samt penge- og valutasytmet. De ulike økonomiske regimene som har vært rådende i ulike

år skal i teorien ha påvirket prisene. Med bakgrunn i den historiske utviklingen forventer jeg derfor at konsumprisindeksen skal ha en høyere vekst i årene hvor det var merkantilisme og en nedgang med overgangen til liberalisme.

Figur 6 viser utviklingen i bruttonasjonalprodukt og konsumprisindeksen for årene 1830-1875. Både konsumprisindeksen og bruttonasjonalprodukt per innbygger har hatt en positiv utvikling for hele perioden. Når det gjelder endringer fra år til år ser det imidlertid ikke ut til at de to variablene har fulgt det samme forløpet. Trendveksten til BNP virker høyere enn tilsvarende for KPI. Det ser også ut til å ha vært perioder med kraftig fall i prisene, uten at reduksjonen i bruttonasjonalprodukt har vært like sterk. I tillegg ser konsumprisene ut til å ha hatt en langt mer volatil utvikling enn bruttonasjonalproduktet. Jeg ser ikke tendenser til at prisene eller prisveksten var høyere under merkantilismen enn liberalismen.



*Figur 6: Utviklingen i KPI (1998=100) og Reelt BNP per capita (million 2000 NOK), for årene 1830-1875.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004).*

#### 4.2.1.3 Delperioden 1876-1913

##### **Den historiske utviklingen fra 1876 til 1913**

Fra 1880-årene ble det igjen en periode preget av proteksjonisme. Internasjonalt startet den lange depresjonen i 1873. Dette ble heller ikke noen god tid for norsk økonomi, selv om landet ikke var av de som ble kraftigst rammet. Denne tiden ble

utenrikssektoren og eksporten påvirket. Storbritannia som var en av Norges største handelspartnere, ble sterkt rammet av denne depresjonen. At Norge skulle gå ubemerket ut av depresjonen ville derfor være utenkelig. To av årsakene til depresjonen innenlands var dermed et importert prisfall og proteksjonisme. I tillegg var det omstillingsproblemer i landbruket. Innføringen av gullstandarden medførte også at Norge måtte føre en kontraktiv pengepolitikk som virket deflasjonistisk. Fra 1896 var det imidlertid igjen en internasjonal oppgangskonjunktur som også påvirket Norge positivt.

Med proteksjonismen ville en beskytte egenproduksjonen og tollbarrierene økte betraktelig. Under den lange depresjonen ble det en skipsfartskrise i Norge, som varte frem til ca 1890. Med markedsmetning, fallende priser og proteksjonisme var det ikke lengre like mange forhold som lå til rette for denne næringen. Fra 1880 og frem til begynnelsen av 1900-tallet opplevde Norge likevel en ny industrialiseringsbølge. Denne gangen var det hovedsaklig industri med skogen som ressurs som stod i fokus. Tresliperier, cellulosefabrikker og papirindustri var hovedgrenene. På slutten av 1800-tallet ble det en videre nedgang i sysselsettingen i landbruket. Vi fikk en økt urbanisering samt industrialisering. I denne perioden var det også stor utvandring til USA. Det er snakk om at Norge opplevde et hamskifte. Inge Krokann (1942) omtaler dette hamskiftet som: *En samlebetegnelse på de gjennomgripende og innebyrdes sammenvevde sosiale, økonomiske og kulturelle endringer i norske bygdesamfunn.*<sup>23</sup>

Den tredje industrialiseringsbølgen startet på begynnelsen av 1900-tallet og varte frem til 1914. I denne perioden var det elektrisitetsutnyttende industri som sto i sentrum. Elektrokjemisk industri kom for fullt og i 1904 og 1905 ble henholdsvis Elkem og Norsk Hydro etablert. Elektrometallurgisk- og elektroteknisk industri var likeledes sentrale i denne bølgen. Vannkraft og utenlandsk kapital var viktige drivkrefter bak utviklingen. Også staten spilte en viktig rolle med innflytelse og etableringskontroll. Konesjonslovene i årene 1906-1920 skulle tilgodese småskalavirksomhet så vel som storindustri under sterk statlig regulering.

---

<sup>23</sup> Forelesning i Økonomisk Historie ( HIS 110): 06.10.200, "Det store hamskiftet-Fornyelser i jordbruket" ved Bjørn L. Basberg.

---

Fra 1874-1914 var det norske pengevesenet basert på gullstandarden. Dette var et internasjonalt system som skulle sikre stabilitet og virke disiplinerende. Dersom ønskelig skulle en kunne gå til sentralbanken og veksle sedler om til gull. Vekslingskursen var lovmessig fastsatt. Under gullstandarden kunne ikke staten bruke seddelpressen til å finansiere egne utgifter. Siden det var satt en fast verdi i forhold til gull ble også kjøpekraften i forhold til andre varer noenlunde stabil. Alle gullvalutaer var likeledes innebyrdes konvertible til en fast kurs. Norge ville oppleve svekket konkurransevne overfor utlandet dersom prisstigningen var høyere enn i andre land. I store deler av denne perioden opplevde den norske økonomien imidlertid negativ prisvekst noe som skal ha medført bedret konkurransevne.

Når det gjelder konsumprisindeksen var matvareandelen stabil eller svakt synkende fra 1865. Etterspørselen ble med velstandsøkningen vridd fra nødvendighetsgoder mot et økende antall luksusgoder. På andre delen av 1800-tallet var det også reallønnsvekst, men forskjellen var stor mellom yrkesgrupper, regioner og kjønn.

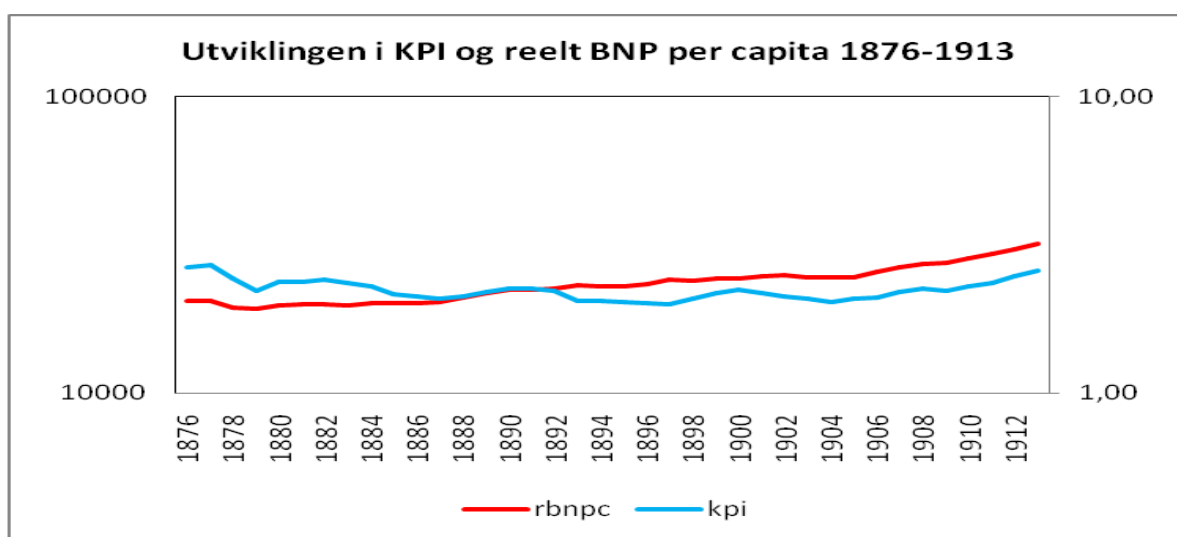
I 1890-årene oppstod det en kraftig byggeboom i hovedstaden og en del andre store byer. Denne boomen endte med Kristiania krakket i 1899. Fra 1900 gikk vi inn i en internasjonal lavkonjunktur, hvor veksten i den norske økonomien var svært lav eller ikke eksisterende. Fra 1905 endret dette imidlertid seg, og vi opplevde en sammenhengende vekstperiode frem til 1916. Særlig høy var veksten innenfor industri, og spesielt innenfor gruppene malm og metallindustri og kjemisk, hvor produksjonsøkningen var betraktelig.

### **Konsekvenser av den historiske utviklingen på produksjon og priser**

Som en konsekvens av den lange depresjonen forventer jeg svak eller ingen vekst for de første årene av denne perioden. En forklarende årsak til dette er blant annet at utenrikssektoren og eksporten ble rammet. Siden Norge opplevde et importert prisfall antar jeg at dette skal ha gitt utslag med en nedgang i konsumprisindeksen. Den deflasjonistiske politikken som ble ført ved innføringen av gullstandarden skal også ha bidratt til å holde trendveksten for priser nede. Utviklingen i bruttonasjonalprodukt antar jeg at vil være jevnere enn utviklingen for priser, dette spesielt som følge av industrialiseringsprosessen som pågikk i landet. Under depresjonen samt

lavkonjunkturen på begynnelsen av 1900-tallet venter jeg imidlertid tilbakeslag eller stagnasjon i veksten.

Figur 7 viser at konsumprisene har variert betraktelig denne perioden, og i mange år har prisutviklingen som ventet vært negativ. For perioden fra 1976, tyder figuren på at bruttonasjonalprodukt per innbygger har hatt en mer positiv utvikling enn konsumprisindeksen. Utslagene av den lange depresjonen vises godt på BNP. Som ventet viser figuren en periode med deflasjon for den lange depresjonen. Til tross for tider der veksten har stagnert har den totale utviklingen i BNP vært forholdsvis sterk denne perioden. Spesielt fra begynnelsen av 1900-tallet økte produksjonen per innbygger kraftig. Høykonjunkturen fra begynnelsen av 1900-tallet vises i kurven for BNP. Disse årene ble også prisveksten positiv, og grafene ser ut til å følge det samme forløpet. Figur 7 viser stadier med fall i prisene, mens BNP ligger forholdsvis uendret. Sett fra figur 7 er det vanskelig å se at priser og produksjon er positivt korrelerte bortsett fra den siste høykonjunkturen. Volatiliteten i KPI er langt større enn tilsvarende for BNP.



Figur 7: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita plottet på semilogaritmisk skala, for årene 1876-1913.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004).



---

#### 4.2.1.4 Delperioden 1914-1952

##### **Den historiske utviklingen fra 1914 til 1952**

Perioden fra 1914 til 1952 var svært turbulent. Med to verdenskriger og ikke mindre enn tre kriser innenlands ble dette en periode preget av sterke oppganger og like så sterke nedganger. De tre store krisene var etterkrigsdepresjonen fra 1920, den særnorske krisen fra 1925 og den store depresjonen fra 1930. Til tross for disse krisene opplevde landet perioder med kraftig vekst, og dersom man ser hele perioden under ett, har utviklingen i både bruttonasjonalprodukt og priser vært positiv.

Første verdenskrig, 1914-1918, fikk betydelige følger for Norge selv om landet var nøytralt alliert. De første årene ble det ført en ekspansiv pengepolitikk som var en av årsakene til at det ble opphetning i den norske økonomien. Ved inngangen til krigen var Norge allerede inne i en høykonjunktur. Fra 1914 til 1920 ble pengemengden i Norge femdoblet. I samme periode ble kredittvolumet seksdoblet og inflasjonen tredoblet.<sup>24</sup> Årsaker til prisveksten var økt etterspørsel kombinert med redusert tilbud i mange land. Store deler av prisstigningen kom som følge av importert inflasjon, men også nasjonale forhold la grunnlag for veksten. Gullinnløsningsplikten ble suspendert på grunn av krigen, og seddelpressen gikk for fullt. I tillegg var renta svært lav, noe som medførte en negativ realrente. Sparing ble derfor et dårligere alternativ enn investering. På grunn av prisstigningen ble det også lite aktuelt å kjøpe varer. Under krigen økte derfor spekulasjonen i aksjer noe som delvis ble årsaken til mangedoblingen i aksjekursene. Kronen deprimerte som følge av endringene i de makroøkonomiske variablene og da hovedsaklig inflasjonen. BNP vokste frem til 1916, men sank de siste årene av første verdenskrig.

De første årene profitterte Norge på krigen, men med uinnskrenket ubåtkrig og knappetskrisen fra 1917 endret situasjonen seg. Også internasjonalt var det nedgangskonjunktur i 1917-1918. Fra våren 1919 opplevde Norge imidlertid en etterkrigsboom, hvor BNP og investeringer vokste med skyhøye rater. Det store

---

<sup>24</sup> Forelesning i Økonomisk Historie (HIS 110), 28.08.2004: "Norsk økonomi under første verdenskrig" ved Bjørn L. Basberg.

etterspørselspresset som oppstod under krigen var en av hovedårsakene til denne boomen, men også pengerikeligheten var en viktig faktor. Det spekulative investeringsklimaet fra krigen fortsatte, og verdien på aksjer steg fortsatt kraftig. Problemet var at de ulike faktorene utartet seg til å bli en finansiell boble i tillegg til at gjeldsoppbyggingen var stor.

Vendepunktet kom sensommeren 1920 da den positive boblen sprakk. Lagrene var fulle og det ble en omsetningssvikt i markedet. Resultatet var en negativ boble, kraftige reduksjoner i BNP og investeringer, samt økt arbeidsledighet. Norge gikk inn i en periode med etterkrigsdepresjon i likhet med de andre landene i Vest-Europa. Det ble også ført en kontraktiv pengepolitikk, og det oppsto en bankkrise i landet.

Flere land inklusivt Norge førte kontraktiv pengepolitikk i håp om å senke prisenivået. Denne politikken var et forsøk på å gjenopprette gullinveksling til pari verdi. Med paripolitikken måtte prisenivået innenlands halveres for at målet om å gjeninnføre gullinveksling til den gamle pariteten skulle nås. Det oppstod dermed deflasjon. Parikrisen omtales også som den særnorske krisen og varte fra 1925-1927. Etter denne krisen gikk Norge imidlertid inn i en høykonjunktur frem til den store depresjonen.

Den store depresjonen var en internasjonal depresjon som også påvirket Norge. Det ble fall i produksjon og investeringer, arbeidsledighet, problemer i utenrikssektoren og fall i priser. Likevel klarte Norge seg relativt godt sett i forhold til andre land i verden.

Fra 1924 til 1930 var det en samlet vekstperiode målt ved reelt BNP per capita i Norge. Denne veksten var hovedsaklig drevet av kapitalintensive og eksportorienterte bransjer som skipsfart, hvalfangst og kraftkrevende storindustri. Reelt BNP per capita hadde sett bort fra et år positiv utvikling frem til 1940. I næringer som tekstilindustri, møbelindustri og verkstedindustri var produksjonsøkningen størst. Vi eksporterte også mer malm og metaller. Industrien gikk til en viss grad over fra råvarer og halvfabrikata til videreforedling og ferdigproduksjon av konsumvarer for hjemmemarkedet. Bygg- og anleggssektoren vokste også sterkt.

Til tross for depresjonen i begynnelsen av 30-årene, var tiåret en vekstperiode for norsk økonomi. Bruttonasjonalprodukt per innbygger vokste årlig med fire prosent fra

---

1935 til 1939.<sup>25</sup> Eksporten vokste sterkere enn bruttonasjonalprodukt og var nok en viktig drivkraft bak den økonomiske veksten. Andre deler av Vest-Europa var også inne i en oppgangskonjunktur.

Under andre verdenskrig var den norske økonomien kontrollert av Tyskland. Det ble dannet et inflasjonspress i og med at pengemengden ble seks eller sju doblet under krigen, samtidig som etterspørselen økte og tilbudet ble redusert. Inflasjonen var på 53 prosent for årene 1939-1945. Rasjoneringen medførte at tilgangen til produkter ble sterkt begrenset. Tyskland forsøkte å bygge opp industriproduksjonen i Norge, men med bakgrunn i sabotasjer, manglende kapital og innsatsfaktorer samt teknologi og prioriteringer lyktes de ikke med målene sine. Arbeidsledigheten ble imidlertid borte under krigen. I krigsårene opplevde vi minsket produksjon og da spesielt innenfor industri. BNP ble redusert med ca 3,5 prosent per år under krigen. Realkapitalen ble også sterkt forringet som en konsekvens av andre verdenskrig.<sup>26</sup>

Etterkrigstiden ble imidlertid en langt bedre periode. Det ble i denne tiden ført lavrentepolitikk i tillegg til en ekspansiv finanspolitikk. Denne perioden var kjennetegnet av høye investeringer. Produksjonsøkningen i industrien var spesielt rask i de første årene etter krigens slutt. Veksten var også sterk sammenlignet med andre perioder. Likevel var ikke veksten i Norge eksepsjonell målt mot andre OEEC-land. Når det gjelder prisstigningen, var denne positiv fra 1934 og utover, med unntak av et år da prisene var mer eller mindre uendret. I årene 1949-52 skjøt imidlertid prisene i været etter at subsidie og prispolitikken måtte legges om. Årsaken til denne omleggingen var devalueringen av kronen i 1949.

### **Konsekvenser av den historiske utviklingen på priser og produksjon**

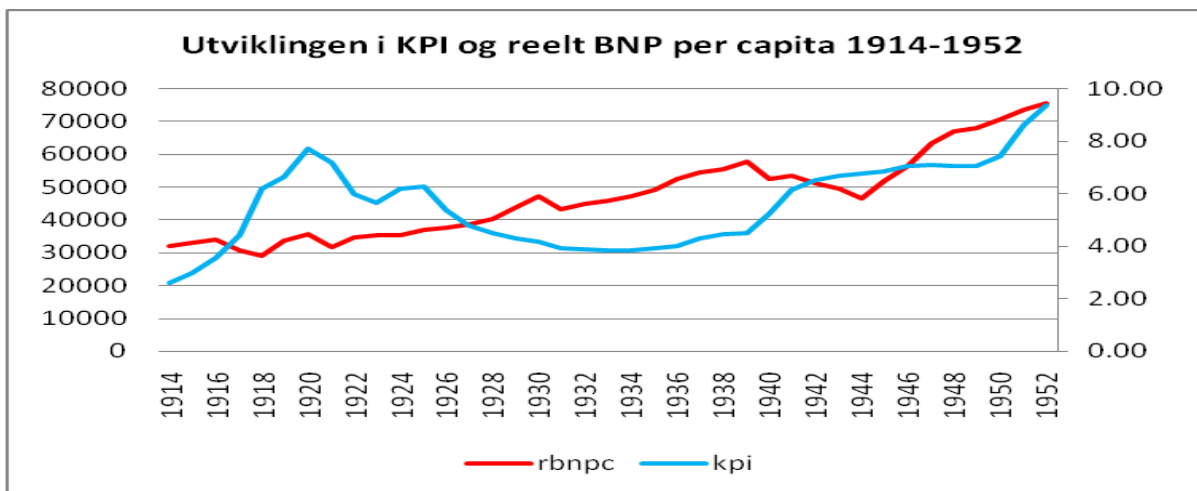
Med bakgrunn i den historiske utviklingen venter jeg en kraftig økning i prisene i forhold til produksjon for årene frem til 1920. Den ekspansive pengepolitikken samt forhold både på tilbuds- og etterspørselssiden skal gi store utslag i priskurven for disse årene. Selv om det også var vekst i BNP denne perioden vil denne være langt lavere enn

---

<sup>25</sup> Hodne, F. Og O.H. Grytten (2002): Norsk økonomi i det 20. Århundre. Fagbokforlaget, Bergen, s.142

<sup>26</sup> Forelesning i Økonomisk Historie (HIS 110) 26.03.2004: "Norsk økonomi og andre verdenskrig" ved Ola H. Grytten

veksten i KPI. Med etterkrigsdepresjonen skal utviklingen i priser bli negativ samtidig som veksten i BNP stagnerer eller blir negativ. Videre skal også paripolitikken vises godt i kurven for KPI. Som vist i den historiske delen var det vekst i flere næringer på 20-tallet, disse skal ha bidratt positivt til BNP. Dermed venter jeg ikke en slik kraftig reduksjon i trendveksten for BNP som jeg får for KPI. Etter depresjonen på begynnelsen av 30-tallet skal trenden for prisutviklingen ikke lengre være negativ, i tillegg venter jeg en positiv trendvekst for BNP. Inflasjonspresset som ble oppbygd under andre verdenskrig skal komme klart fram i kurven for prisutviklingen. Også reduksjonen i produksjon skal vise godt. Etter andre verdenskrig skal trendveksten til BNP være jevnt positiv, mens KPI ventes å ha et kraftig oppsving som følge av politikken i slutten av perioden.



Figur 8: Utviklingen i KPI (1998=100) og Reelt BNP per capita (million 2000NOK), for årene 1914-1952.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004).

Figur 8 viser at både konsumprisene og bruttonasjonalprodukt per innbygger har hatt en positiv utvikling sett ut fra endringen fra 1914 til 1952. De to tidsseriene utvikler seg imidlertid forskjellig. Variasjonene i prisene har vært langt større enn variasjonene i produksjonen. Prisene ble i denne perioden sterkt påvirket av den økonomiske politikken som ble ført. Vi ser år med kraftig prisstigning etterfulgt av lange perioder med deflasjon. Figuren viser klart at seriene utviklet seg i takt med de historiske hendelsene for denne perioden. Ut fra denne figuren ser det ikke ut til at de to variablene er positivt korrelerte. I flere perioder ser de heller ut til å gå i motsatt retning, mye som følge av den økonomiske politikken som ble ført.

---

#### 4.2.1.5 Delperioden 1953-1980

##### **Den historiske utviklingen fra 1953 til 1980**

I 50- og 60-årene var økonomisk vekst et hovedmål. Den norske økonomiske politikken var mer planøkonomisk enn i de fleste andre OECD-land. Myndighetene førte en politikk som sikret økt etterspørsel og strukturendringer. I denne perioden utgjorde eksport og import en stor andel av BNP, dermed var forholdene internasjonalt også avgjørende for den økonomiske utviklingen. Norge var fra 1944 til 1971 en del av Bretton-Woods systemet, noe som medførte at vi måtte holde en fast valutakurs. Det var da svært viktig å holde balanse i utenriksbalansen.

Myndighetene innførte ensidig stans i prisene så mye som åtte ganger i perioden 1956-1976. Dette ble gjort enten rett før eller rett etter toårige lønnsoppgjør. Prisstopp før et lønnsoppgjør sikret at lønningene ble holdt nede, mens et prisstopp etter ville hindre tilleggene fra å bli spist opp av de økte prisene. Ved å benytte slike metoder for å stoppe prisveksten formidlet regjeringen et ønske om å sikre prisstabilitet, sikre velgerne reallønnstillegg og stanse inflasjonen.

Årene 1950-1973 var en sammenhengende oppgangskonjunktur beskrevet som de gyldne år eller gullepoken. Veksten i Norge lå likevel under OECD-snittet, noe som viser at det også internasjonalt var gode tider. Arbeidsledigheten var svært lav og sysselsettingen gikk nesten for fullt. Vanligvis vil en i løpet av så mange år oppleve oppturer og nedturer. Denne perioden var i så måte eksepsjonell i at oppgangen vedvarte. Innsatsen av kapital kan sees på som en hovedforklaring på denne lange oppgangsperioden. Myndighetene bestemte seg for å satse på økt kunnskap, noe som ga sterkere humankapital. I tillegg var den fysiske kapitalen viktig. Dette var også en periode med lav rente, noe som muliggjorde økte investeringer. Prisstigningen i perioden kan sies å være rimelig.

Fra 1970-tallet opplevde vi en de-industrialisering. Etterspørselsmønstrene ble endret mot mer luksusgoder og tjenester etter hvert som velstanden økte. I denne tidsperioden oppstod det også økte produktivetsgevinster samt utvikling av ny teknologi. Dette kombinert med at flere lavkostnadsland begynte å produsere flere varer billigere var årsaker til at det ble naturlig å endre produksjonsmønsteret. Norsk

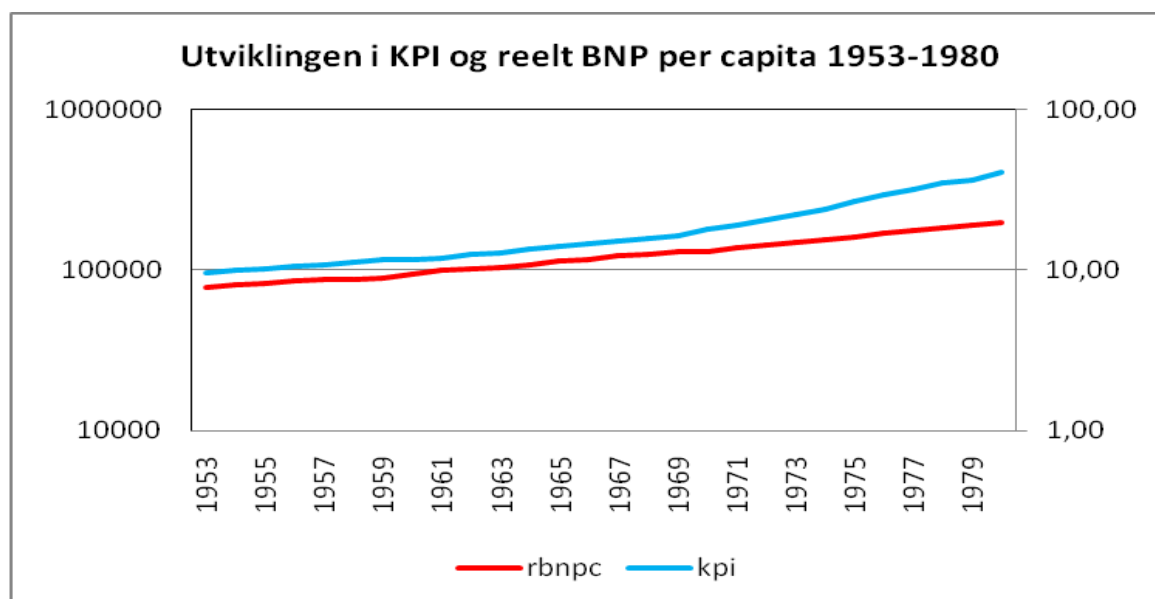
næringsliv begynte nå også å satse utenfor landegrensene. Det var flere utenlandsetableringer samt forflytning av produksjon. I tillegg ble det gjort en del direkte investeringer i utenlandske selskaper. Satsingen på offentlig sektor var stor og etter hvert utgjorde denne sektoren en stadig økende del av BNP. En annen næring som kom til å prege den nasjonale økonomien var oljenæringen. Oljeproduksjonen startet i Norge i 1971, etter at det første funnet ble gjort i 1969. Det statseide oljeselskapet Statoil ble opprettet i 1972, og fikk stor betydning for den norske økonomien.

Høsten 1973 kom det første av to store oljeprissjokk på 70-tallet, med dette ble den lange oppgangskonjunkturen internasjonalt avsluttet. En kan likevel ikke si at dette ene og alene var årsaken til at veksten ikke fortsatte. Mange forhold i verdensøkonomien tilsa at tidene nå snart måtte snu. Alt i 1979 kom det andre oljeprissjokket. En svak produksjons- og produktivitetsvekst samt økt inflasjon og høyere priser på energi og råvare medførte at vi gikk inn i en periode med stagflasjon. Også arbeidsledigheten steg.

### **Konsekvenser av den historiske utviklingen på priser og produksjon**

Siden denne perioden var en jevn vekstperiode venter jeg at kurven for BNP utvikler seg med en jevn trendvekst for hele perioden. At myndighetene benyttet seg av flere virkemidler for å holde prisveksten nede skal ha bidratt til at veksten i konsumpriser også ble holdt i sjokk. Dersom myndighetene ikke hadde regulert prisene tilsvarende hadde trendveksten for denne kurven sannsynligvis vært svært høy. Med bakgrunn i de to oljeprissjokkene på 70-tallet venter jeg en høyere trendvekst for KPI i slutten av hele denne perioden enn begynnelsen.

Figur 9 viser at de to makroøkonomiske variablene hadde en positiv utvikling, med mindre variasjon enn i de tidligere år for årene 1953-1980. Ut fra disse grafene ser de to variablene ut til å være forholdsvis korrelerte, spesielt frem mot det første oljeprissjokket.



Figur 9: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita plottet på semilogaritmisk skala for perioden 1953-1980.

Kilde: Grytten, O.H. (2004) og egne beregninger.

#### 4.2.1.6 Delperioden 1981-2006

##### **Den historiske utviklingen i perioden 1981 til 2006**

Den norske økonomien gikk inn i en ny vekstperiode fra begynnelsen av 80-tallet og frem til 1986/87. En rekke hendelser lå til grunn for denne oppgangen. For det første skjedde det en liberalisering av kredittmarkedene i tillegg til at renten var svært lav. Tilgangen på kapital på begynnelsen av 80-tallet var svært stor grunnet endringene i kredittmarkedene. Også boligmarkedet ble liberalisert. Den offentlige sektoren ble tydelig preget av den høyrevennlige politikken som ble ført. En kan si at Norge i større grad var på vei mot en markedsøkonomi med frie markeder og hard konkurranse. Overskuddet i utenriksøkonomien var stort som følge av høye oljepriser. I tillegg til det økte utlånet opplevde vi stigende forbruk blant landets befolkning. Denne tiden har ofte blitt omtalt som "Jappetiden". Pengerikeligheten og den liberale kredittpolitikken førte til en kredittfinansiert boom. Det ble klart at etterspørselen var langt høyere enn det samlede tilbudet.

Oljeprisene falt kraftig fra desember 1985, noe som medførte at det store overskuddet vi hadde hatt i utenriksøkonomien nå ble gjort om til et underskudd. Siden Norge måtte ha balanse i utenriksøkonomien medførte dette innstramning av pengemengden og kredittgivingen. Regjeringen foretok også en devaluering av den norske kronen. Inflasjonen ble redusert, og realrenten steg. I tillegg til dette falt eiendomsprisene og det ble vanskeligere å få nye lån ved hjelp av pant. Fra 1987 fikk bankene problemer i det at de tapte på utlån. I 1990 kom det en ny fase hvor flere store banker måtte under offentlig administrasjon. Liberaliseringen endte altså med bankkrise. Det ble også en langt høyere arbeidsledighet i denne nedgangsperioden. Også i Øst-Asia og Vest-Europa, samt i enkelte utviklingsland var det nedgangskonjunktur, noe som forsterket det økonomiske bildet i Norge.

På 1980-tallet fikk vi en økt avhengighet til oljesektoren. Dette medførte også at den norske økonomien ble svært avhengig av det som skjedde internasjonalt. I deler av denne perioden var det økte oljepriser som påvirket landet positivt. Utbyggingene i oljesektoren var store og en større andel av BNP kom nå fra denne bransjen, mens andre tradisjonelle sektorer fikk svekket konkurransevne. I 1984 utgjorde verdien av råolje- og gassproduksjon hele 18,5 prosent av BNP. Denne andelen varierte imidlertid med oljeprisen. I 1990 ble Norge den største oljeprodusenten i Europa.<sup>27</sup> Oljeproduksjonen medførte at prisene og lønningene i Norge kom på et høyere nivå enn i de land vi konkurrerte mot. Dette medførte en betydelig svekket konkurransevne overfor utlandet i årene etter at oljeproduksjonen ble startet.

I 1980-årene ble konjunktursvingningene langt kraftigere i Norge enn de hadde vært i årene før. I tillegg var bølgene ute av fase med utlandet, noe som tyder på at den interne økonomien forårsaket svingingene. Statistisk sentralbyrå kom frem til at oljesektoren, avviklingen av lavrentepolitikken samt dereguleringen av bygge-, bolig-, kreditt- og valutamarkedene ga opphav til disse sjokkene.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Hodne, F. Og O.H. Grytten (2002): Norsk økonomi i det 20. Århundre. Fagbokforlaget, Bergen, s. 261

<sup>28</sup> Johansen, P.R. og Eika, T. (200): "Drivkrefter bak konjunkturforløpet på 1990 tallet", *Økonomiske analyser* 6/2000, 31-44.



---

Norge ble en del av ECU, den teoretiske valutaenheten i EF, i 1990. Målet ble da å holde en fast kurs mot annen europeisk valuta, men etter en spekulasjonsbølge måtte imidlertid kronen flyte fra 1993. I 1991 ble Norge en del av det europeisk økonomiske samarbeid (EØS). Når denne avtalen trådte i kraft i 1994, medførte det at Norge til tross for at landet ikke ble medlemmer av EU likevel ble en del av det økonomiske fellesskapet. Politikken som ble ført denne tiden var klart ekspansiv og landet beveget seg igjen inn i en høykonjunktur. Denne var også delvis forårsaket av det gode økonomiske klimaet internasjonalt. Oljeinntektene begynte også å stige igjen noe som virket positivt på landet. Oppgangskonjunkturen varte frem til 1998 da det oppstod et kortvarig tilbakeslag.

Fra 2001 ble pengepolitikken endret fra målet om stabil/fast kurs til inflasjonsmål. Ved inngangen til år 2000 var den norske økonomien god til tross for tilbakeslaget på slutten av 90-tallet. Norge hadde en svært høy petroleumsformue, lav arbeidsledighet og lyse utsikter for fremtiden. I 2001-2002 gikk store deler av verden inn i en lavkonjunktur som følge av at den tydelig oppbygde boblen i aksjemarkedet sprakk. I tillegg hevder enkelte at terrorangrepet i USA også fikk konsekvenser for resesjonen som oppstod. Det norske rentenivået var svært høyt i forhold til nivået i konkurrerende land, noe som medførte en forverret konkurransesituasjon for norske bedrifter. Prisveksten var i denne perioden svært lav som følge av lav prisvekst internasjonalt. Norges Bank satte ned renta kraftig i et håp om å øke prisveksten. Resultatet de siste årene har vært lav rente, økt konsum og investering, kraftig stigning i eiendomsprisene, og mange vil si at den norske økonomien de siste årene har vært overopphet. Arbeidsledigheten har i tillegg vært svært lav og utsiktene for den norske økonomien har vært svært positive så fremt en boble ikke sprekker.

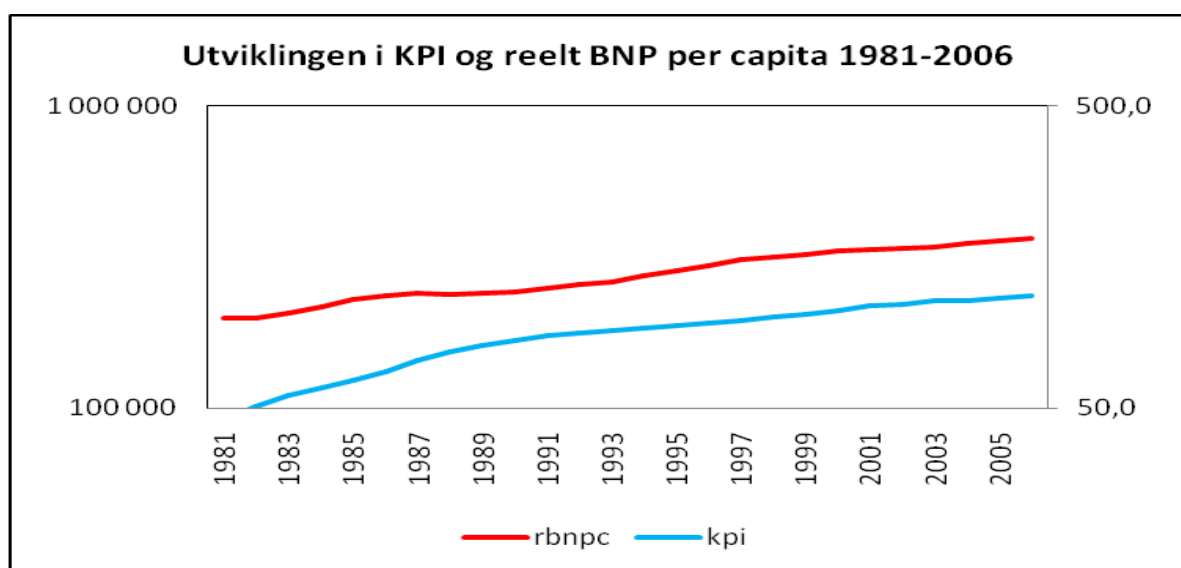
Inflasjonen har vært lav de siste årene mye som følge av at lavkostnadsland nå har økt sitt tilbud av billige forbruksvarer. En kan derfor si at deler av årsaken til den lave prisveksten har vært den importerte inflasjonen. I tillegg har det vært en produktivitetsvekst i Norge.

### **Konsekvenser av den historiske utviklingen for produksjon og priser**

Den norske økonomien har hatt en positiv utvikling denne perioden til tross for et par tilbakeslag. Jeg venter en stabil trendvekst for BNP, med tilbakeslag på slutten av 80-

tallet, slutten av 90-tallet og i 2001 og 2002. Den økonomiske utviklingen skal i denne delperioden ha blitt sterkt påvirket av utlandet siden Norge først fikk en økt avhengighet av oljesektoren for så å bli en del av det europeisk økonomiske samarbeidet. Et godt klima internasjonalt vil derfor påvirke landet positivt. Prisutviklingen har igjen større sammenheng med den økonomiske politikken som har blitt ført. I og med at oljeprisene var svært høye på begynnelsen av 80-tallet venter jeg en sterk trendvekst for KPI siden jeg benytter meg av en konsumprisindeks som ikke er justert for energiprodukter. Med innføringen av inflasjonsmålet vil trendveksten for KPI være lav og stabil dersom sentralbanken treffer med sin utøvelse av pengepolitikken. For de siste årene ser dette ut til å stemme.

De første årene er priskurven som ventet forholdsvis bratt. Figur 10 viser også den lave prisveksten for de siste årene av det totale analyse materialet. Hele den siste perioden ser det ut til at den økonomiske veksten og prisveksten fortsetter noenlunde stabilt, og med et forløp som virker tidvis likt mellom de to variablene. Figuren tyder dermed på at det kan være en viss korrelasjon priser og produksjon for årene 1981 til 2006.



Figur 10: Utviklingen i KPI og Reelt BNP per capita plottet på semilogaritmisk skal, for årene 1981-2006.

Kilde: Grytten, O.H. (2004) og egne beregninger.

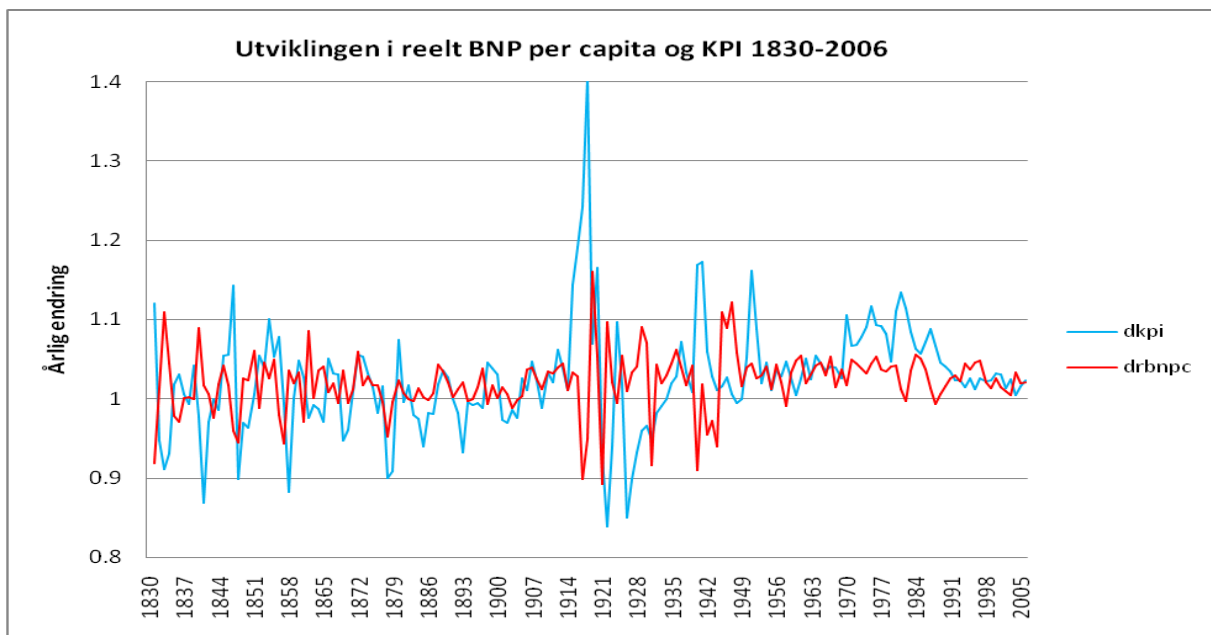
#### 4.2.1.7 Resultater for den historiske utviklingen

Som historien viser er det uttallige faktorer som har påvirket både utviklingen i priser og produksjon. Årsaken til at jeg ønsker å belyse dette er for å fremheve at svært mye kan forårsake svingninger i den ene variabelen som ikke nødvendigvis påvirker den andre. De tidligere delkapittelene belyser noe jeg tror kan være en årsak til at prisene og produksjonen ikke nødvendigvis følger det samme forløpet. Prisene er svært bestemt av den økonomiske politikken som føres og selv om denne også kan påvirke BNP er utslagene langt større for KPI. Det kan ut fra denne analysen se ut til at en rekke faktorer på tilbudssiden er med på å bestemme prisutviklingen. BNP er ikke på langt nær den eneste eventuelle forklaringsvariabel for det forløpet prisene vil ha. Ut fra de enkle figurene er det vanskelig å fastslå at reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger og konsumprisindeksen er korrelerte. For å finne ut om dette faktisk er tilfelle, vil jeg måtte benytte mer avanserte metoder.

### 4.3 Årlig utvikling i reelt BNP per capita og KPI for perioden 1830-2006

Jeg vil først sammenligne utviklingen i reelt BNP per capita og KPI. Dette gjøres ved å se på den prosentvise endringen i variablene fra år til år. Jeg vil innledningsvis ta for meg perioden som helhet, før jeg deler denne opp i mindre serier.

#### 4.3.1 Delperioden fra 1830-2006



Figur 11: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1830-2006.

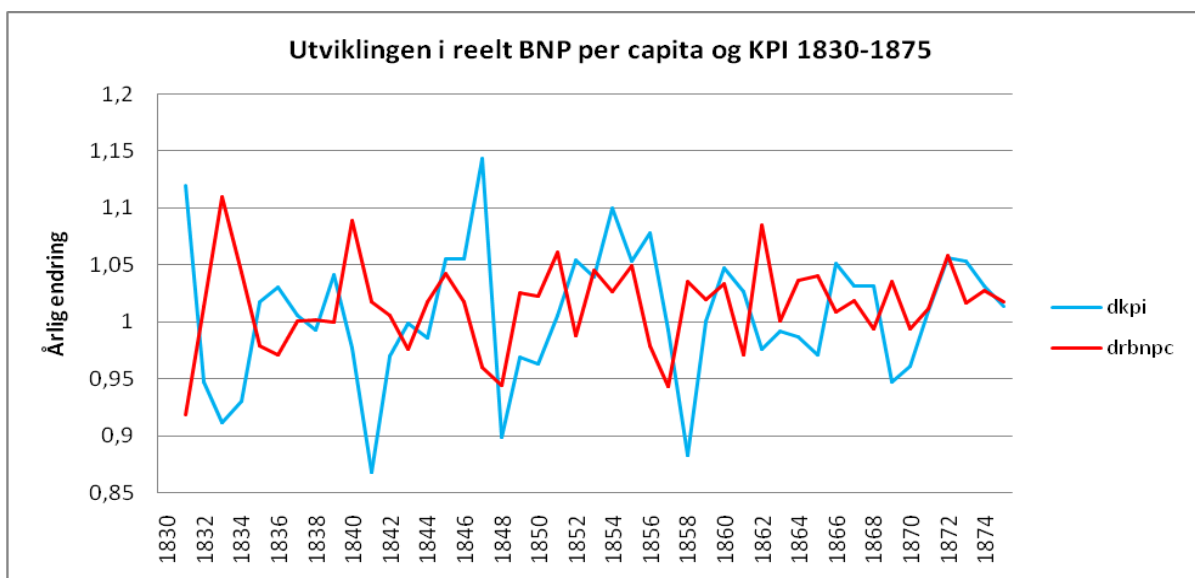
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Som nevnt tidligere i oppgaven blir prisnivå sett på som en prosyklisk indikator. Dette betyr at prisnivået i utgangspunktet skal utvikle seg i takt med BNP. Dersom en ser på figur 4, ser det ut til at dette forløpet ikke nødvendigvis stemmer for Norge. Fra 1830 og frem til i dag, er det antydninger til at de to tidsseriene beveger seg i motsatt retning og at de dermed er korrelerte, men da heller negativt. I deler av denne serien, spesielt fra midten av 50-tallet og frem mot slutten av datamaterialet er det imidlertid klare tegn på autokorrelasjon i seriene. Ved beregning av korrelasjonskoeffisienten for hele perioden finner jeg at denne er -0,12. Kovariansen i samme periode beregnes til -0,0003. Som figuren antyder er det dermed en negativ korrelasjon dersom en ser på

hele datamaterialet. En korrelasjonskoeffisient på  $-0,12$ , tyder imidlertid ikke på at det er noen sterk sammenheng mellom de to makroøkonomiske variablene.

Ved å foreta en simultanitetstest vil jeg se om samvariasjonen er signifikant. I 79 av 175 år beveger de to variablene seg i samme retning sett ved den andrederiverte. I 45,1 prosent av tilfellene beveger dermed KPI og reelt BNP per innbygger seg i samme retning. Jeg antar at det er mulig å normalfordele dette datasettet. Normaltabellen sier da at det er 67 prosent sannsynlighet for at det er samvariasjon, mens det er 33 prosent sannsynlighet for ikke samvariasjon. Gitt en normalfordeling tyder det altså på at de to variablene beveger seg i samme retning, men dette funnet er ikke signifikant. Problemet med persistens er klart fremtredene i deler av denne serien. Figuren viser også at for hele denne perioden har veksten i reelt BNP variert mellom ca  $-11$  prosent og  $16$  prosent årlig endring. Konsumprisene har hatt større svingninger og ut fra figuren ser det ut til at disse har lagt mellom  $-16$  prosent og  $40$  prosent i årlig endring. Den prosentvise årlige endringen varierer dermed langt sterkere for priser enn for bruttonasjonalprodukt.

#### 4.3.2 Delperioden fra 1830 til 1875

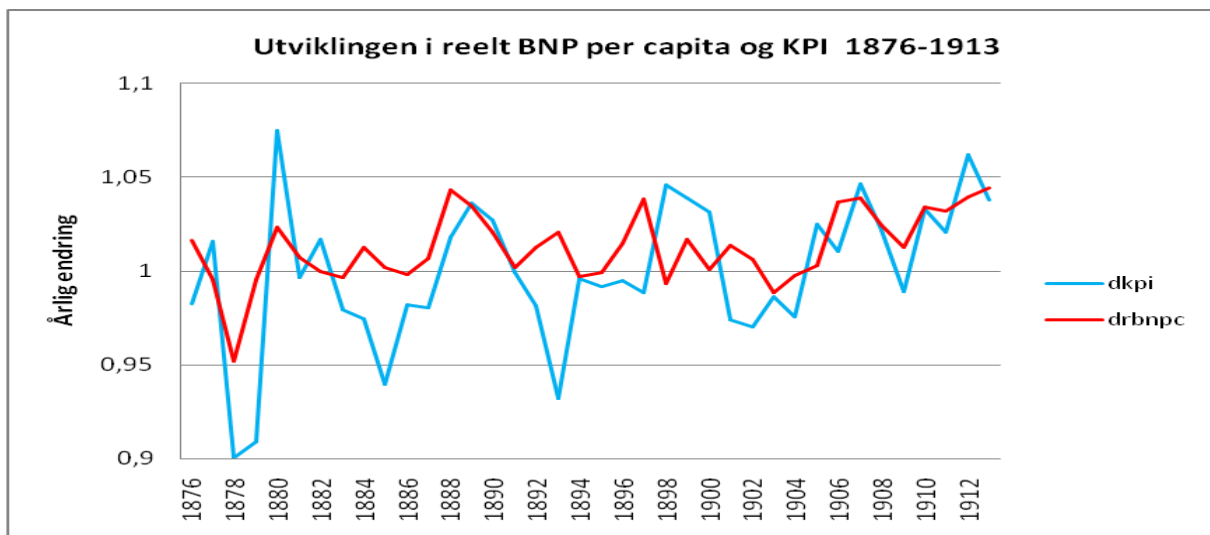


Figur 12: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1830-1875.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Figur 12 viser at de to seriene beveger seg i motsatt retning i store deler av den første perioden. For årene fra 1830 til 1875 har jeg beregnet en korrelasjon på  $-0,30$  og en kovarians på  $-0,0006$ . Korrelasjonskoeffisienten tyder dermed på en sterkere negativ samvariasjon for disse årene enn for hele fasen sett under ett. Likevel er det heller ikke her noen slående sterk sammenheng. Variasjonen i de to variablene er mindre for årene fra 1831 til 1875 enn for perioden som helhet. Den årlige veksten i reelt BNP per capita svinger mellom ca  $-8$  prosent og  $11$  prosent, mens KPI beveger seg mellom ca  $-13$  prosent og  $14$  prosent.

### 4.3.3 Delperioden fra 1876 til 1913



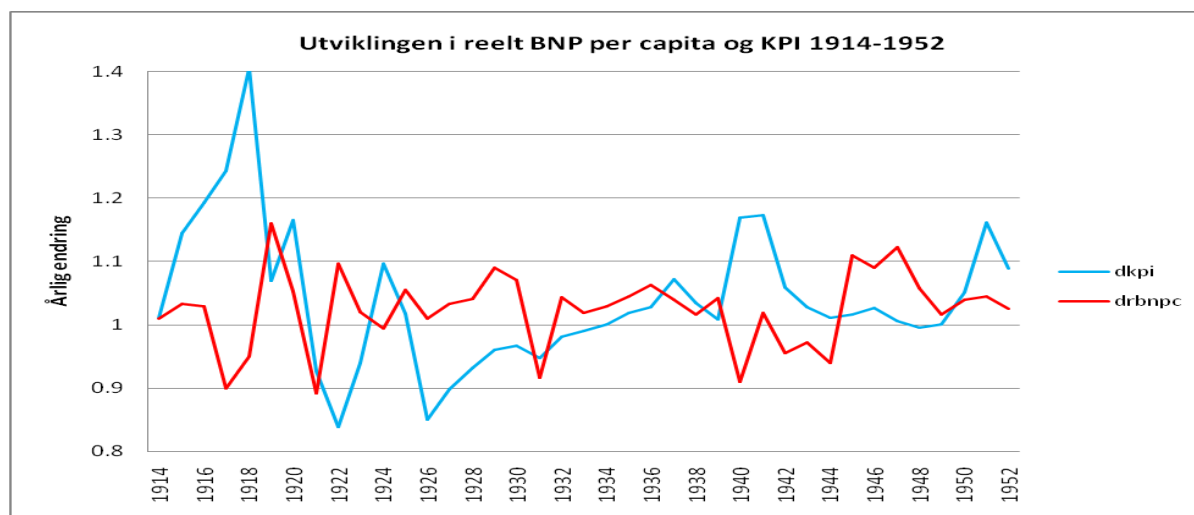
Figur 13: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen 1876-1913.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

For perioden fra 1876 til 1913 ser jeg igjen noen tendenser til at seriene går i motsatt retning, men figur 13 viser at de to seriene i andre deler av tidsepoken også beveger seg mye mer likt enn tidligere. Igjen er avvikene større i begynnelsen av perioden enn i slutten. Beregningen av korrelasjon for disse årene gir en korrelasjonskoeffisient på  $0,57$  og kovariansen er beregnet til  $0,0004$ . Vi har dermed her positiv samvariasjon, og korrelasjonskoeffisienten tyder på at denne er sterk. Fra 1900-tallet er det imidlertid klare tendenser til autokorrelasjon i seriene. Reelt BNP per capita svinger mellom ca  $-5$  prosent og  $4$  prosent, mens KPI varierer mellom ca  $-10$  prosent og  $7$  prosent. Dette

viser at perioden fra 1876 til 1913 er mer stabil og med mindre variasjon i begge variablene enn for alle årene sett under ett og den tidligere perioden. KPI varierer likevel sterkere enn BNP, men dette jevner seg ut mot slutten av perioden.

#### 4.3.4 Delperioden fra 1914 til 1952

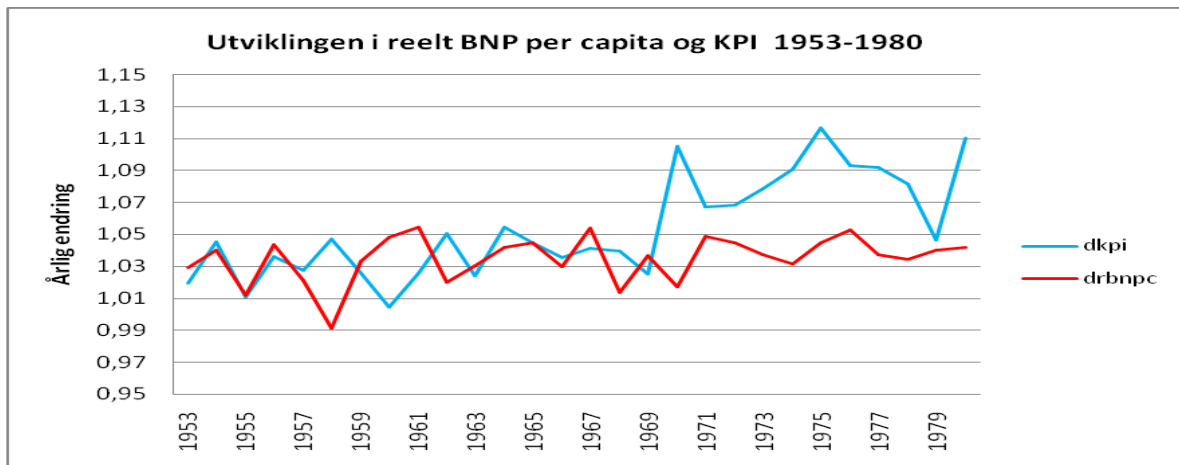


Figur 14: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1914-1952.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

BNP og KPI ser igjen ut til å bevege seg i motsatt retning flere år dersom en legger figur 14 til grunn. Det ser også ut til at denne perioden står ansvarlig for den store variasjonen jeg finner i hele datasettet. Reelt BNP per capita svinger mellom ca -11 prosent og 16 prosent, mens KPI beveger seg mellom et intervall på ca -16 prosent og 40 prosent i årlig endring. De største variasjonene både for årlig utvikling i hver variabel og forskjellen mellom variablene ser ut til å være under første verdenskrig. Jeg har for hele denne perioden beregnet korrelasjonen til å være -0,26 og kovariansen er -0,0016. Dermed har vi igjen negativ samvariasjon, men korrelasjonskoeffisienten tyder ikke på at denne er spesielt sterk.

### 4.3.5 Delperioden fra 1953 til 1980



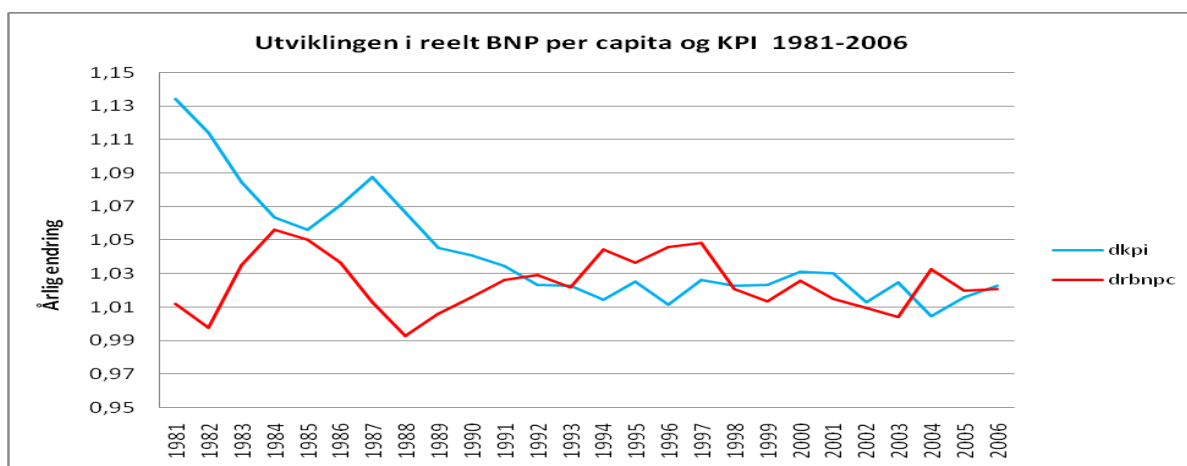
Figur 15: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1953-1980.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

For delperiode fire er det vanskelig å se noe klart mønster for utviklingen i de to variablene. I begynnelsen av perioden følger de to seriene hverandre, mens de går i motsatt retning i andre deler. For årene fra 1953 til 1980 er korrelasjonskoeffisienten 0,15. Dette tyder på positiv samvariasjon, men med en så lav korrelasjonskoeffisient kan det se ut som om det er liten sammenheng mellom utviklingen i de to variablene. Den årlige veksten er mye mer stabil for denne perioden enn for de tidligere. Reelt BNP per capita svinger mellom ca -1 prosent og 5 prosent i årlig vekst, mens KPI svinger mellom ca 1 prosent og 12 prosent i årlig vekst.



### 4.3.6 Delperioden fra 1981 til 2006



Figur 16: Prosentvis årlig endring i reelt BNP per capita og konsumprisindeksen, 1981-2006.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Figur 26 viser at BNP og KPI tenderer til å utvikle seg i motsatt retning for den femte delperioden. Antagelsen bekreftes ytterligere med en korrelasjonskoeffisient på  $-0,24$  og en kovarians på  $-0,0001$ . Fra slutten av 90-tallet ser det imidlertid ut til at avvikene mellom BNP per capita og KPI er mindre enn i begynnelsen av serien, og at de to variablene følger hverandre tettere. Det er forholdsvis lav variasjon i produksjon og priser for de siste årene av analyse materialet.

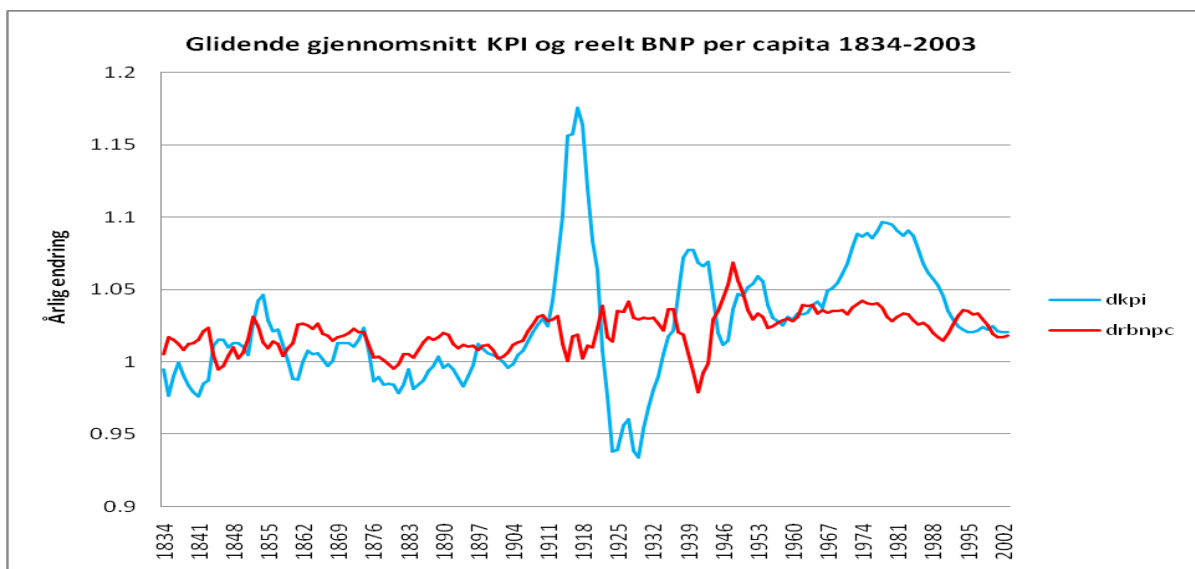
### 4.3.7 Resultater for den årlige prosentvise utviklingen i KPI og BNP

Ved å bryte opp tallmaterialet i mindre deler, finner jeg at korrelasjonen er negativ i de fleste perioder, men at det er unntak hvor korrelasjonskoeffisienten er positiv. Resultatene viser at den eventuelle negative samvariasjonen ikke nødvendigvis er så klar. For å undersøke om det er en signifikant sammenheng mellom BNP per capita og KPI, må det derfor benyttes flere analysemetoder.

## 4.4 Glidende gjennomsnitt for årlig utvikling i produksjon og priser

Siden forrige kapittel ikke ga noen klare funn, vil jeg videre undersøke om det finnes en klarere sammenheng mellom bruttonasjonalprodukt og konsumprisene dersom en benytter glidende gjennomsnitt. Jeg tar da et glidende snitt av den årlige prosentvise endringen i variablene, hvor jeg ser på tre år før og tre år etter det året jeg vil anta som base. I denne analysen tar jeg dermed utgangspunkt i et sju års symmetrisk glidende snitt. Tidsseriene vil følgelig bli noe kortere enn i forrige delkapittel siden de tre første og tre siste årene ikke kan inkluderes. Ved å benytte et glidende snitt, vil volatiliteten i datamaterialet begrenses, og det blir lettere å få øye på eventuelle mønster i bevegelsene.

### 4.4.1 Årene fra 1834 til 2003, hele analyseperioden



*Figur 17: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1834-2003.*

*Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.*

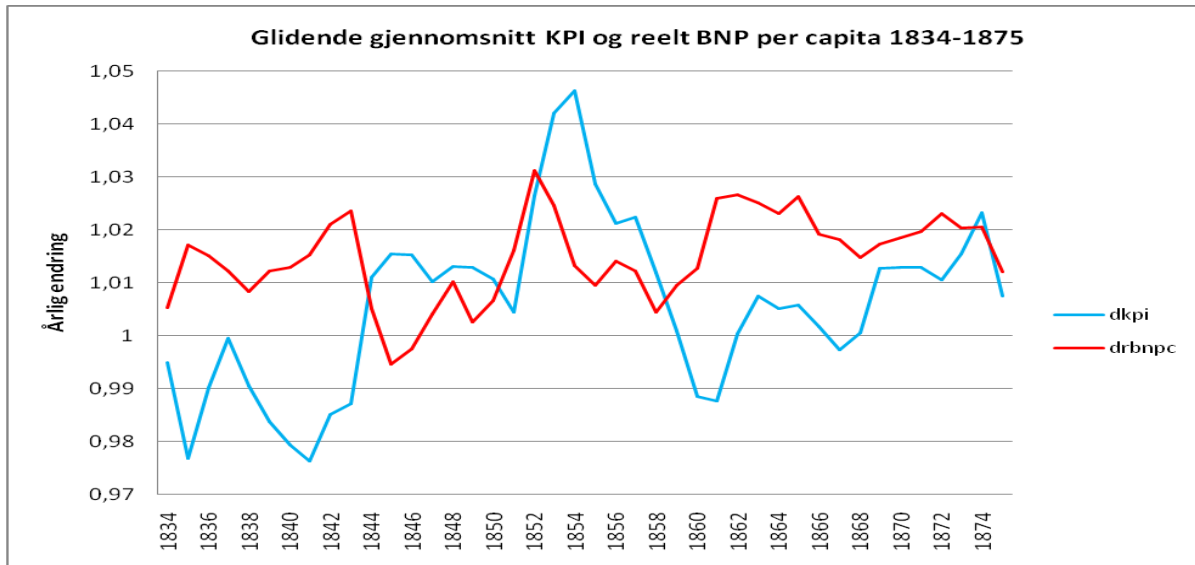
Figur 17 viser utviklingen i priser og produksjon for årene 1834-2003. Ut fra denne figuren ser det ut til at det kan være mer samvariasjon enn i tilfellet uten glidende gjennomsnitt. Spesielt i begynnelsen og helt i slutten av denne perioden er dette

resultatet påfallende. For disse årene har jeg beregnet en korrelasjon på 0,16. Korrelasjonen er dermed positiv, men forholdsvis lav. Jeg antar igjen normalfordeling, og benytter en simultanitetstest. Den andrederiverte viser at de to variablene beveger seg i samme retning i 86 av 169 tilfeller. Dette tilsvarer en prosentandel på 50,9 prosent. Det er dermed 70 prosent sannsynlighet for at det er samvariasjon, og 30 prosent for at det ikke er samvariasjon. Laveste og høyeste verdi for KPI er beregnet til ca. -7 prosent og 9,6 prosent. Tilsvarende verdier for reelt BNP per capita er ca. -2 prosent og 6 prosent. Ved å benytte glidende gjennomsnitt blir dermed variasjonen i seriene langt mindre enn ved å kun se på den årlige endringen.

Jeg vil påpeke at den negative korrelasjonen er sterkere enn den positive i deler av perioden. Det er derfor mulig at de to variablene utvikler seg i samme retning i flere år enn motsatt, men at utslagene er langt større for de årene hvor de går i motsatt retning. Dette kan en se ved å ta en titt på figuren, utslagene i den andre delperioden er sterke, en ser tydelig at det er store forskjeller i utviklingen mellom variablene fra årene 1914 til 1952. Det er også problemer med autokorrelasjon i tidsseriene.

Som i forrige kapittel vil jeg forsøke å se klarere sammenhenger ved å undersøke kortere tidsperioder, og jeg vil benytte samme inndelingen som tidligere.

#### 4.4.2 Perioden fra 1834 til 1875

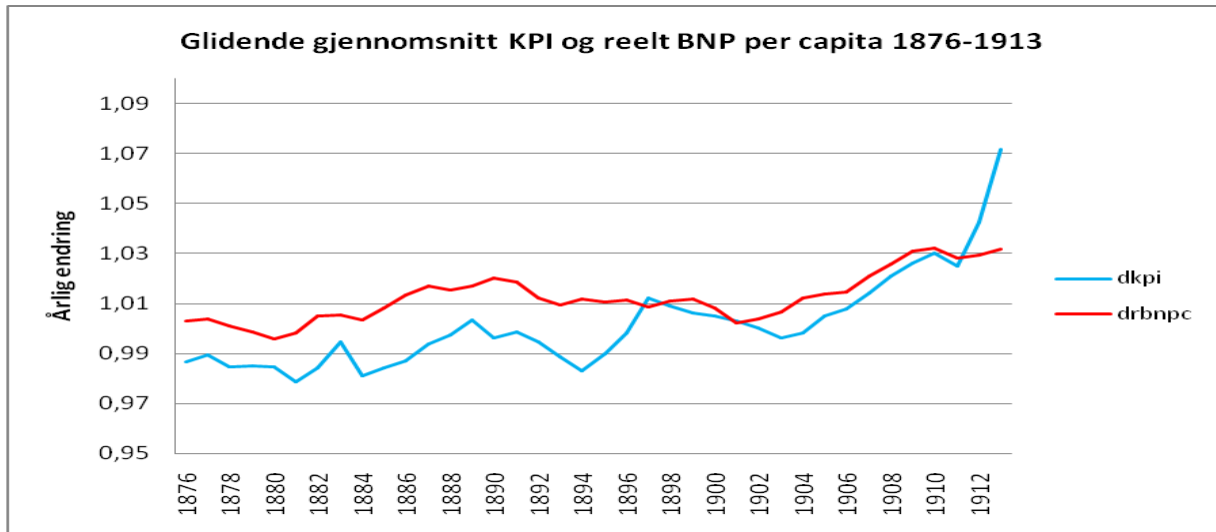


Figur 18: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1834-1874.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Figuren over viser at de to makroøkonomiske variablene beveger seg i ulik retning i store deler av den første tidsperioden. Det er også relativt stort avvik mellom KPI og reelt BNP per innbygger de første årene. Fra ca. 1850 ser det imidlertid ut til at de to seriene følger mer den samme utviklingen. Korrelasjonen for perioden fra 1834 til 1874 er beregnet til -0,05. Det er altså en negativ korrelasjon, men denne er ekstremt svak. Beregningen tyder dermed på at det er vanskelig å se noen klar sammenheng mellom de to seriene. Det glidende gjennomsnittet for KPI har sin laveste verdi på ca -3 prosent og den høyeste på 5 prosent. Reelt BNP per capita har en glidende snittverdi på sitt laveste med nesten -1 prosent og den høyeste på ca 3 prosent.

### 4.4.3 Perioden fra 1876 til 1913

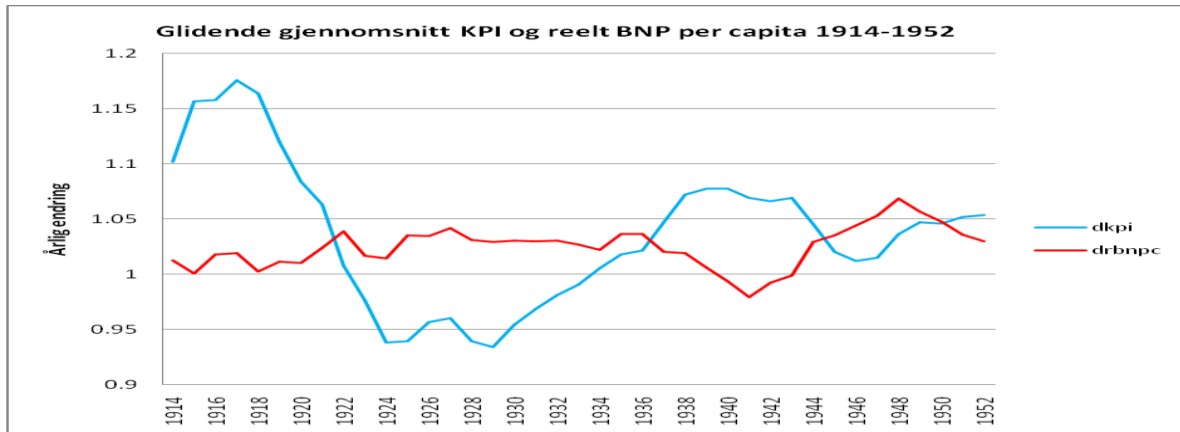


Figur 19: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1876-1913.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

I årene 1875 til 1913, ser BNP per innbygger og KPI til å utvikle seg mye mer likt enn i tidligere år. Avstanden mellom de to variablene er også mindre. Korrelasjonen for denne perioden er beregnet til hele 0,80, med en tilhørende kovarians på 0,0001. Dette tyder på at det er en sterk samvariasjon mellom de to variablene. Korrelasjonskoeffisienten er den høyeste som har blitt beregnet til nå. Det er imidlertid store innslag av autokorrelasjon fra begynnelsen av 1900-tallet og ut perioden. Dette vises godt i KPI-kurven som plutselig skyter i været. Den laveste snittverdien for årlig endring i KPI ligger her på ca -2 prosent og den høyeste på ca 4 prosent. For reelt BNP per capita er den laveste ca -0,5 prosent og den høyeste verdien ca 3 prosent. De to seriene er dermed ikke fullt så volatile for disse årene.

#### 4.4.4 Perioden fra 1914 til 1952

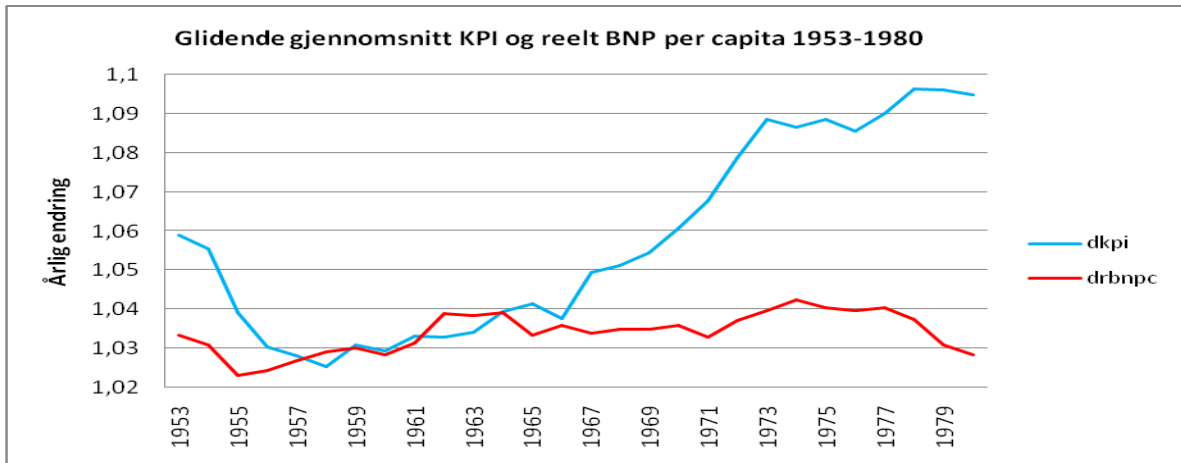


Figur 20: 7års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1914-1952.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Utviklingen i BNP og KPI for årene 1914 til 1952 vises i figur 20. Fra første verdenskrig og utover ser det ut til at reelt BNP per capita og KPI følger et svært ulikt forløp. Prisendringen er svært volatil og det er perioder både med kraftige fall og andre med forholdsvis kraftig vekst. De to variablene ser også ut til å bevege seg i motsatt retning i store deler av denne perioden. Fra 1922 og noen år fremover ser det likevel ut til at de to i en periode følger samme retning, men at KPI lagrer litt etter og med mye lavere vekstverdier enn BNP. Korrelasjonen er beregnet til  $-0,45$ , med en kovarians på  $-0,0005$ . Antagelsen om negativ samvariasjon blir dermed bekreftet.

#### 4.4.5 Delperioden fra 1953 til 1980

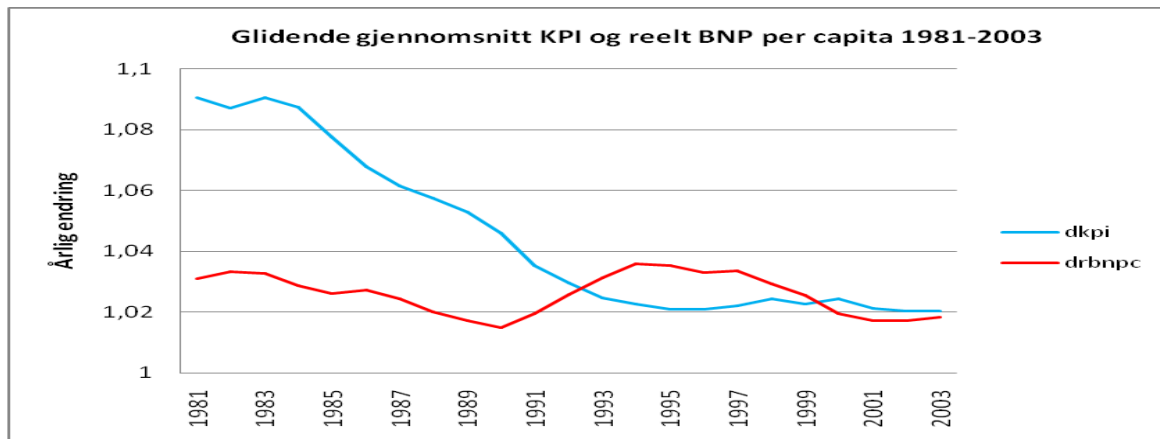


Figur 21: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1953-1980.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Fra 1953 og en stund utover var det et gap mellom reelt BNP per innbygger og KPI. Fra 1957 og i ti år fremover i tid ser det derimot ut til at de to variablene fulgte hverandre forholdsvis tett. I den siste delen av denne perioden fra ca. 1965 og frem mot 1980 blir imidlertid dette mønsteret brutt og de to ser ut til å ha beveget seg svært ulikt med store gap mellom hverandre. De to variablene ser likevel ut til å bevege seg i samme retning i flere år. Korrelasjonen for hele denne perioden er på 0,48 med en kovarians på  $5,92516 \cdot 10^{-5}$ . Det er dermed tegn til positiv samvariasjon, og korrelasjonskoeffisienten er forholdsvis høy. Den laveste beregnede verdien for årlig endring beregnet som glidende gjennomsnitt av KPI er på 2,5 prosent, mens den høyeste er på nærmere 10 prosent. For tilsvarende verdier for reelt BNP per capita finner jeg litt over 2 prosent og 4 prosent.

#### 4.4.6 Perioden fra 1981 til 2003



Figur 22: 7 års glidende gjennomsnitt for prosentvis endring i KPI og reelt BNP per capita for årene 1981-2003.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

For årene 1981 til 2003 viser figur 22 at de to variablene beveger seg i takt i enkelte deler av tidsperioden. I flere år gikk de imidlertid i motsatt retning. De siste årene var det langt mindre gap mellom de to og det ser ut som om de er forholdsvis sterkt korrelerte. Korrelasjonskoeffisienten er beregnet til 0,17. Dermed er det tegn til positiv samvariasjon, men denne er forholdsvis svak. Den laveste verdien beregnet for endringen i KPI ved et sjuårs snitt er her en økning på 2 prosent, med den høyeste på 9 prosent. For reelt BNP per capita finnes høyeste verdi å være 3,6 prosent årlig økning, mens den laveste er på ca 1,5 prosent årlig vekst.

#### 4.4.7 Konklusjoner for beregninger gjort ved hjelp av glidende gjennomsnitt

Dersom man sammenligner de enkelte delperiodene er det vanskelig å finne noe klart resultat. I enkelte perioder ser det ut til å være klar positiv samvariasjon mellom de to variablene, mens det i andre ser ut til å være klar negativ samvariasjon. At reelt BNP per capita og KPI er klart prosykliske er det dermed svært lite som tyder på så langt i analysen. Jeg vil videre benytte flere analyseteknikker for å forsøke å avdekke en klarere sammenheng mellom produksjon og priser.



## 4.5 Detrending av dataserien ved hjelp av Hodrick-Prescott-filteret (HP-filteret)<sup>29</sup>

### 4.5.1 Om HP-filteret

HP-filter er en av de mest anvendte metodene for å estimere den langsiktige trendkomponenten i en tidsserie. Dette gjøres ved å kun benytte informasjon fra den aktuelle tidsserien, og filteret er således en univariat metode. Årsaken til dets popularitet er at metoden er enkel og kjent. Ved å definere potensiell produksjon  $y_t^*$  som en glatting av den faktiske produksjonen  $y_t$ , vil en kunne tallfeste produksjonsgapet. Det legges samtidig begrensninger på hvor mye veksten i den potensielle produksjonen kan variere.

Metoden går ut på å minimere følgende uttrykk:

$$\text{Min}\{y_t^*\}_{t=1}^T \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2 \right\} \quad (13)$$

Det første leddet er kvadratet av avviket mellom faktisk produksjon  $y_t$  og potensiell produksjon  $y_t^*$ . Ledd nummer to er kvadratet av endringen i veksten i potensiell produksjon. Siden leddene kvadreres, legges det like stor vekt på positive og negative avvik. Lambda er et parameter som avgjør i hvilken grad variasjoner i den potensielle veksten skal tillates, og denne tar verdier mellom null og uendelig. Dette parameteret bestemmes utenfor modellen. Dersom lambda er uendelig stor vil potensiell vekst variere minst mulig, da det siste leddet tillegges stor vekt. Vi får en lineær trend med konstant vekst. Er lambda derimot null, vil avviket mellom faktisk produksjon og potensiell produksjon være minst mulig, siden kun ledd nummer to tillegges vekt i minimeringsproblemet. Produksjonsgapet vil da bli lik null til enhver tid siden faktisk og potensiell produksjon blir identisk.

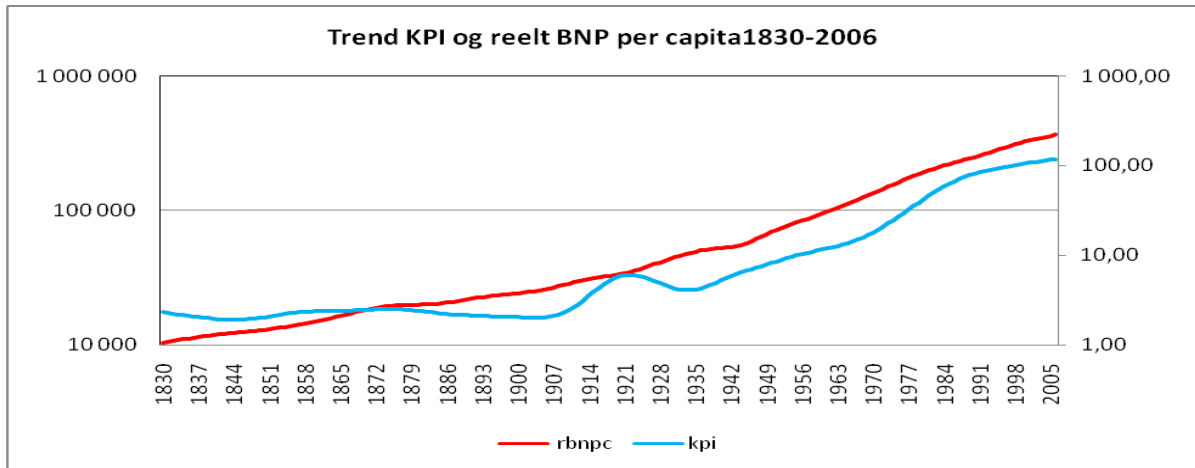
---

<sup>29</sup> Bjørnland, H. C (2004): "Produksjonsgapet i Norge – en sammenligning av beregningsmetoder", *Penger og Kreditt*, nr 4, 32, 199-209.

Den internasjonale standarden er at lambda skal ha en verdi lik 1600 for kvartalsdata. Denne verdien ble foreslått av Kydland og Prescott da de mente at en minimering av likningen med denne parameteren ga en trend for BNP som var rimelig. For årlige og månedlige observasjoner er det vanlig å operere med en lambda på henholdsvis 100 og 14400. Ved å sette en passende verdi på lambda tillates veksten i potensiell produksjon å være fleksibel. Nivået på den potensielle produksjonen på begynnelsen og slutten av perioden blir mer påvirket av fluktuasjonene i faktisk produksjon enn tilfellet er i resten av perioden, dette er noe en bør være klar over når en benytter metoden. Årsaken til dette er at filteret bruker observasjoner forover og bakover i tid til å beregne potensiell produksjon. Dette tosidige filteret vil gå over til å bli ensidig i slutten av tidsserien da en kun bruker observasjoner fra tidligere år. Desto høyere lambda er, desto større vil dette endepunksproblemet bli. Dersom en forlenger tidsserien for BNP med anslag, kan dette i noen grad avhjelpes. I tillegg er det større usikkerhet knyttet til nye observasjoner av for eksempel BNP, siden disse tallene ofte revideres noe. Vi får dermed også realtidsproblematikk. Størrelsen på lambda må bestemmes på forhånd og denne settes også skjønnsmessig, noe som blir sett på som en svakhet ved filteret.

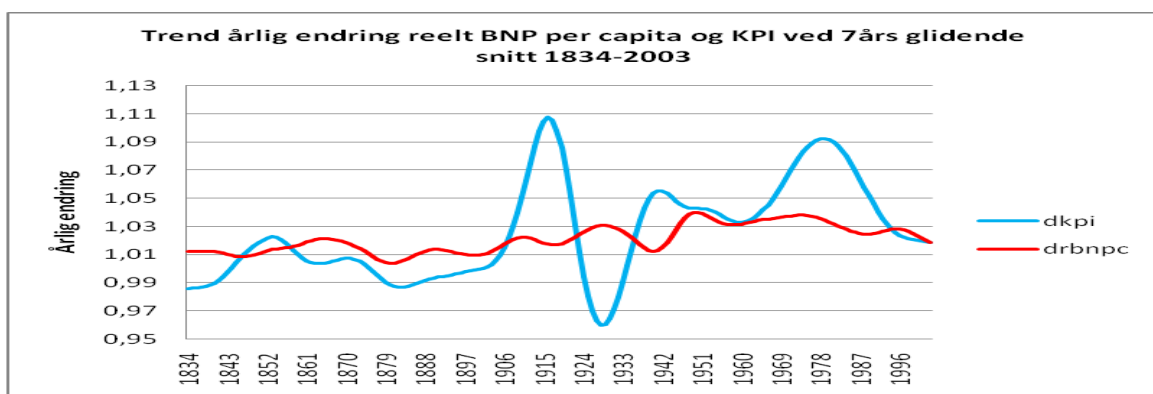
### **4.5.2 Trendberegninger**

Ved å benytte HP-filteret kan jeg som vist over renske ut trenden i tidsseriene. Figur 23 viser trenden for reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger og konsumprisindeksen på semilogaritmisk skala. Siden jeg opererer med årlige data benyttes en lambda på 100 for alle de videre utregningene. Som figuren viser ser trendveksten i KPI ut til å ha vært lavere enn for BNP fra midten av 1800-tallet. I perioden fra første verdenskrig var det imidlertid sterk vekst i KPI. Dette ble likeledes etterfulgt av deflasjon på 20-tallet, noe som kommer klart frem av figuren.



Figur 23: Trend for KPI og reelt BNP per capita på semilogaritmisk skala for perioden 1830-2006, beregnet ved hjelp av HP-filter.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Dersom jeg ser på utviklingen for den årlige prosentvise endringen i reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger og konsumprisindeksen vil forløpet bli noe annerledes. Som figur 24 viser er trendveksten til BNP langt mer stabil enn trendveksten til KPI. Jeg har benyttet et sju års glidende snitt, noe som gjør at volatiliteten i serien skal være noe lavere enn dersom glidende snitt ikke hadde blitt benyttet. Korrelasjonen for de to seriene er på hele 0,50, som er en høy verdi. Jeg er likevel mer interessert i å se på sykelutslagene for de to variablene. Dermed er det avvikene fra trend og ikke trenden selv som vil beskrive hvordan prisene utvikler seg i forhold til konjunktorene.



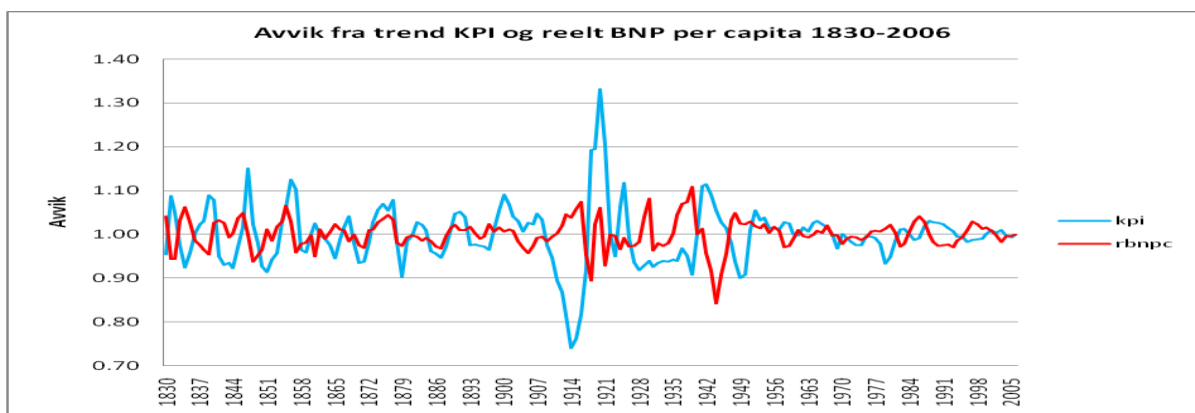
Figur 24: Trend for årlig endring i KPI og reelt BNP per capita ved 7 års glidende gjennomsnitt, for 1831-2006, beregnet ved hjelp av HP-filter.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

### 4.5.3 Sykelutslag for reelt bruttonasjonalprodukt og konsumprisindeksen, relative tall

I konjunkturanalyse velger en ofte å analysere variablene med tanke på sykelutslagene. Det vil si at en ser på avviket mellom den faktiske serien og trenden. Jeg vil først se på avvik mellom KPI og den trenden jeg fant ved å benytte HP-filteret samt BNP og tilsvarende trend funnet der. Siden en ved å benytte absolutte tall vil få stor variasjon fra begynnelsen til slutten av perioden grunnet vekst i økonomien, vil jeg benytte meg av relative avvik. Forskjellen mellom observert BNP og trenden viser det tidligere nevnte produksjonsgapet. Dersom seriene i figurene under går over 1 ligger observasjonene over trenden, mens de tilsvarende under 1 ligger under trenden. En kan dermed også kartlegge konjunkturforløpet ved å se på disse figurene.

#### 4.5.3.1 Hele perioden, årene fra 1830 til 2006

Figur 25 viser produksjonsgapet og avvik fra trenden for konsumprisindeksen for hele perioden. Også i denne figuren ser variasjonen i KPI ut til å være langt større enn for tilsvarende i BNP. I enkelte perioder ser det også ut til at sykelutslagene har vært motsatt for de to variablene, dette gjelder spesielt fra første verdenskrig og frem til slutten av 40-tallet, hvor også variasjonen mellom de to seriene er svært stor. For den andre og fjerde analyseperioden ser det imidlertid ut til at sykelutslagene går i samme retning..



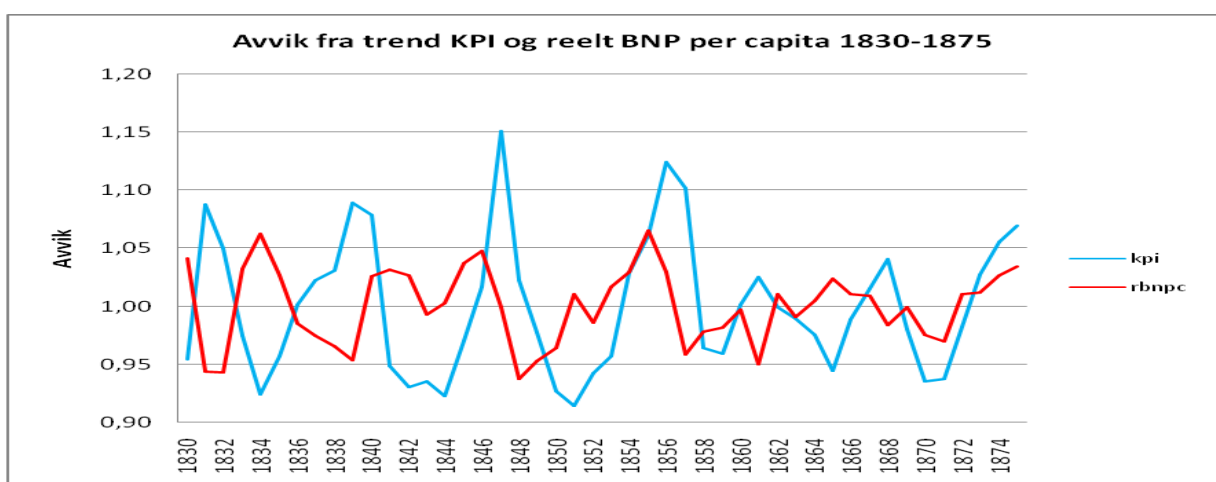
Figur 25: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1830-2006, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O.H. (2004) og egne beregninger.

For hele tidsperioden har jeg beregnet en korrelasjon mellom de to seriene på  $-0,26$ , med en tilhørende kovarians på  $-0,0006$ . Korrelasjonsberegningene viser dermed at det er antydninger til en negativ samvariasjon mellom de to variablene, men at denne ikke nødvendigvis er så sterk.

Jeg vil forsøke å finne ut om det i enkelte perioder er en sterkere samvariasjon enn andre og vil derfor se på serien oppbrutt i mindre tidsserier. Inndelingen vil være den samme som i tidligere delkapittel.

#### 4.5.3.2 Delperioden fra 1830 til 1875

Figur 26 viser produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen i årene 1830 til 1875. Figuren viser at de to variablene beveger seg i motsatt retning i store deler av denne perioden og at de dermed tenderer til å være motsykliske. Det ser også ut til at denne tendensen er sterkere de første årene og at de to variablene samvarierer mer fra ca. 1856. For å undersøke nærmere antagelsen min om at de to variablene er motsykliske har jeg foretatt korrelasjonsberegninger. Resultatet ble en korrelasjonskoeffisient på  $-0,14$  med en tilhørende kovarians på  $-0,0003$ . Beregningene tyder dermed på negativ samvariasjon, men med en så lav korrelasjonskoeffisient er ikke disse funnene signifikante.

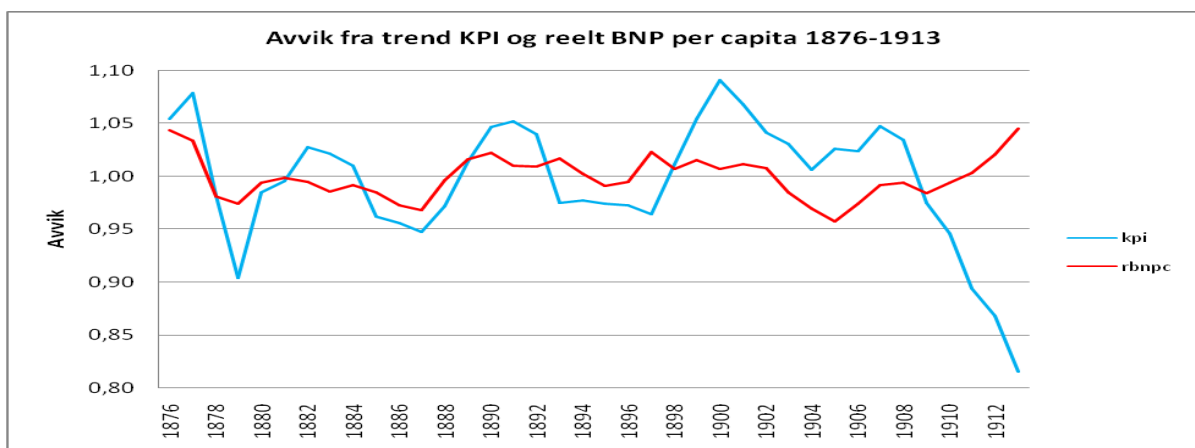


Figur 26: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1830-1875, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

### 4.5.3.3 Delperioden fra 1876-1913

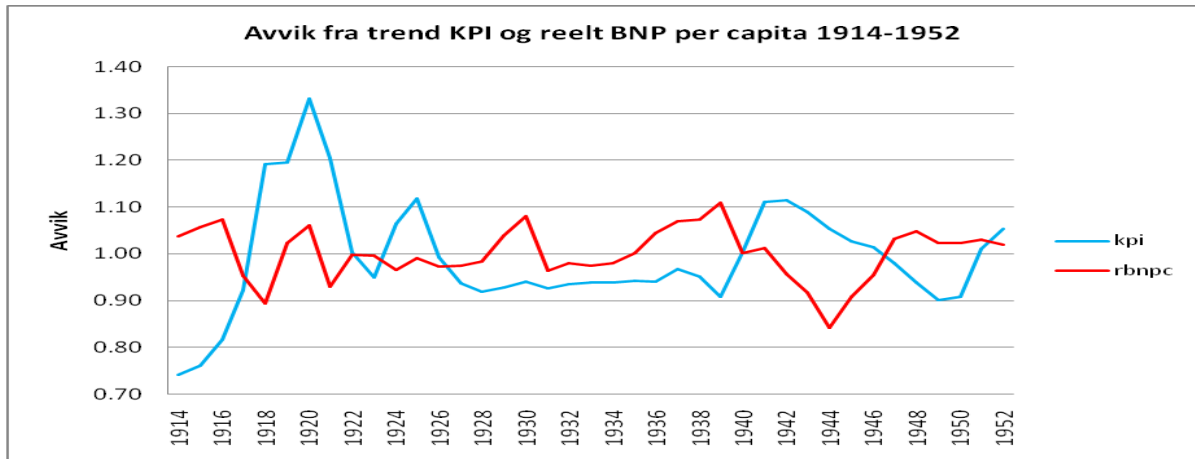
Også i den andre perioden ser det ut til at de to variablene beveger seg i motsatt retning for deler av tidsserien. Figur 27 viser at dette spesielt er tilfellet for de siste årene av perioden hvor KPI avviker sterkt negativt fra trenden, mens BNP går i motsatt retning. I enkelte deler av serien ser det likevel ut til at de to variablene har samme sykelutslag. Mine beregninger ga en korrelasjonskoeffisient på 0,03 med en kovarians på 0,00003. Beregningene tyder derfor på at det ikke er mulig å avdekke noe klart mønster for sammenhengen mellom de to variablene. Dersom en ser på kurvene for de siste årene kommer det klart frem at det er endepunktsproblematikk inne i bildet her. Hvorvidt denne er betydelig nok til å påvirke resultatet er jeg imidlertid usikker på, da korrelasjonen tyder på at det ikke er sterke tegn til samvariasjon mellom variablene dersom disse årene ikke inkluderes.



Figur 27: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1876-1913, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

### 4.5.3.4 Delperioden fra 1914 til 1952

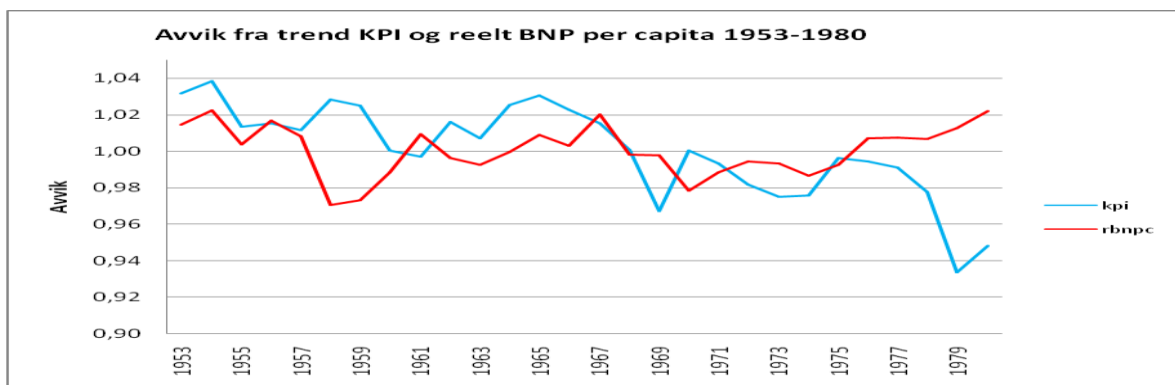
Figur 28 viser at det for årene 1914 til 1952 igjen ser ut til at bruttonasjonalprodukt og konsumprisene beveger seg motsyklisk. Det er også langt større avvik fra trenden for KPI enn BNP. Korrelasjonskoeffisienten for årene fra 1914 til 1952 er beregnet til -0,31. Det er dermed tegn til negativ samvariasjon, men denne synes ikke å være betydelig.



Figur 28: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1914-1952, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

#### 4.5.3.5 Delperioden fra 1953 til 1980

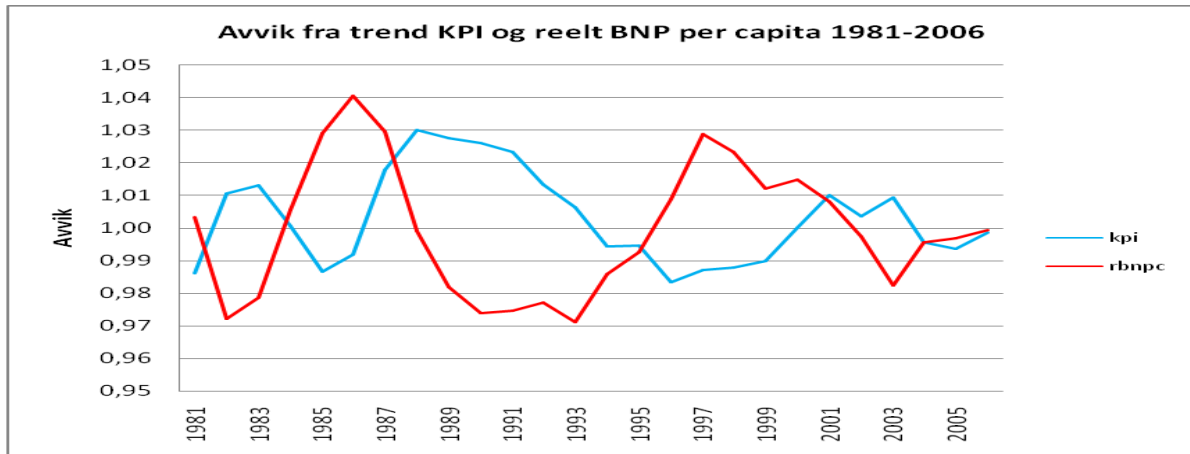
Sett fra figur 29 virker det som om de to variablene beveger seg med mindre variasjon enn i de tidligere periodene. Det er ikke dermed sagt at de utvikler seg i samme retning. De to ser ut til å følge hverandre forholdsvis tett, med samme retning i deler av perioden, mens de går motsatt vei i andre deler av den. Korrelasjonskoeffisienten for årene fra 1953 til og med 1980 er  $-0,09$  og kovariansen  $-0,00003$ . Dette bekrefter den første antagelsen om at de ikke samvarierer systematisk verken i den ene eller andre retningen. Figur 29 viser at det er endepunktsproblematikk i slutten av denne perioden. Jeg vil imidlertid ikke tro at denne er så betydelig at resultatene endres.



Figur 29: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1953-1980, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

#### 4.5.3.6 Delperioden fra 1981 til 2006

For årene 1981 til 2006 er igjen variasjonen mellom de to variablenes avvik fra trend forholdsvis liten. Likevel ser et ut til at de to beveger seg i motsatt retning og at de dermed heller er motsykliske enn prosykliske. En korrelasjonskoeffisient på  $-0,55$  med en tilhørende kovarians på  $-0,0001$  bekrefter denne antagelsen.



*Figur 30: Produksjonsgap og avvik fra trend for konsumprisindeksen 1981-2006, relative tall. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.*

#### 4.5.3.7 Resultater produksjonsgap og konsumprisgap, relative avvik

Funnene over viser at det ikke er noen tydelig samvariasjon verken den ene eller andre retningen for reelt bruttonasjonalprodukt og konsumprisene. I noen delperioder ser de to variablene ut til å bevege seg motsyklisk, mens de i andre heller er prosykliske. Det er også tegn til at det ikke eksisterer noen sammenheng mellom de to i enkelte av periodene.



---

#### 4.5.4 Sykelutslag for BNP og KPI med leads og lags, relative avvik

Det er godt mulig at to variabler samvarierer, men at de ikke gjør det nødvendigvis ved samme tidspunkt. En måte å undersøke dette nærmere på er å la den ene variabelen måles på forskjellige tidspunkt. Jeg velger derfor å bruke den samme serien for BNP som over, men jeg vil la KPI slepe etter med inntil to år og i tillegg lede med inntil to år. Resultatene for korrelasjonsberegningene med leads og lags finnes i tabell 1. Husebø og Willhelmsen fant i sin studie av norske konjunktursyklusler at innenlandsk inflasjon for årene fra 1982 til 2003 var sterkt prosyklisk og at denne slepte etter produksjonen med ca. fem kvartaler.<sup>30</sup> Dersom jeg lar KPI slepe etter med et år, har vi et lag på fire kvartaler. Jeg venter dermed å finne mer samvariasjon mellom disse seriene enn hos de foregående utregningene, og da spesielt for den siste delperioden.

Tabell 1 viser ulike korrelasjonsresultater for sykelutslagene for BNP og KPI når jeg ser på de relative avvikene fra trend. Jeg forsøker å forskyve prisserien i ulike retninger for å se på hvilket tidspunkt korrelasjonen er høyest. For hele perioden sett under ett viser tabellen negative koeffisientverdier, noe som indikerer en motsyklisk utvikling. Verdiene er imidlertid ikke spesielt høye. De klareste resultatene får jeg når KPI måles på tidspunkt  $t$  eller fremskyves med et år slik at KPI leder på BNP. Verdiene er da på henholdsvis  $-0,27$  og  $-0,28$ . På grunn av negativ kausalitet er disse resultatene mindre relevante. For periode én er det svært sprikende resultater. Den høyeste verdien finnes når KPI sleper etter BNP med to år, koeffisientverdien er da på hele  $0,40$ , som indikerer at de to variablene opptrer prosyklisk.

---

<sup>30</sup> Husebø, T. A. og B.R. Willhelmsen (2005): "Norwegian Business Cycles 1982-2003", Norges Bank Staff Memo 2005/2, s.3.

Korrelasjoner relative avvik	Hele perioden: 1830-2006	Periode 1: 1830-1875	Periode 2: 1876-1913	Periode 3: 1914-1952	Periode 4: 1953-1980	Periode 5: 1981-2006
$(BNP_t, KPI_{t+2})$	-0,02	0,40	-0,27	-0,14	0,05	0,37
$(BNP_t, KPI_{t+1})$	-0,12	0,27	-0,09	-0,28	-0,00	-0,10
$(BNP_t, KPI_t)$	-0,27	-0,14	0,03	-0,37	-0,09	-0,55
$(BNP_t, KPI_{t-1})$	-0,28	-0,18	-0,29	-0,33	-0,03	-0,66
$(BNP_t, KPI_{t-2})$	-0,24	-0,09	-0,61	-0,24	0,20	-0,63

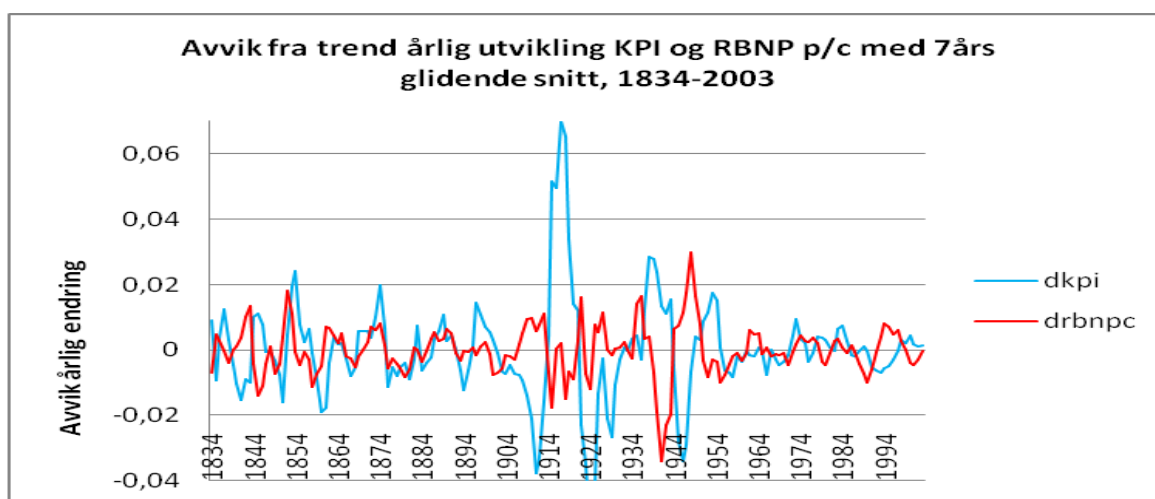
*Tabell 1: Korrelasjonstabell for relative avvik fra trend for Reelt BNP per capita og KPI.*

For periode 2 er det større indikasjon på at variablene opptrer motsyklisk. Det klareste resultatet finnes for årene fra 1876 til 1913 når prisene leder på BNP med to år. Korrelasjonskoeffisientene er da på hele -0,61. At KPI leder på BNP er imidlertid ikke så interessant på grunn av negativ kausalitet. Oppgaven forsøker å avdekke om BNP har en kausal effekt på prisene, ikke omvendt. Prisene skal eventuelt følge konjunktorene. Dersom jeg tar for meg den tredje perioden får jeg negative verdier på korrelasjonskoeffisienten ved alle tidsforskyvninger. Den høyeste finnes når de to måles ved samme tidspunkt, og denne er på -0,37. For årene fra 1953 til 1980 er det ikke like klare resultater som i de tidligere årene. Den høyeste koeffisienten er på 0,20 og finnes når KPI leder på BNP med to år. Denne verdien indikerer at de to variablene har et forholdsvis likt konjunkturforløp, men verdien er såpass lav at dette ikke kan sies å være signifikant. I den siste perioden, som strekker seg fra 1981 og frem til år 2006, er det igjen sprikende resultater. De høyeste verdiene oppnås når KPI leder på BNP med et og to år. Korrelasjonskoeffisientene er da henholdsvis -0,66 og -0,63. Noe som antyder at variablene er klart motsykliske. Problemerkene med disse resultatene er at de høyeste korrelasjonskoeffisientene i enkelte perioder forekommer når KPI leder på BNP. På grunn av negativ kausalitet er derfor ikke disse resultatene så relevante.

### 4.5.5 Sykelutslag for årlig endring i reelt BNP per capita og KPI med glidende gjennomsnitt

Dersom jeg ser på den årlige utviklingen til reelt BNP per capita og KPI, altså hvordan den prosentvise endringen har vært fra år til år og deretter tar avviket fra trend for disse seriene, forventer jeg å få et noe annet resultat enn i de tidligere beregningene. Jeg vil i analysen benytte meg av et sju års glidende gjennomsnitt for den årlige utviklingen.

#### 4.5.5.1 Hele perioden, årene fra 1831 til 2006



Figur 31: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1834-2003.

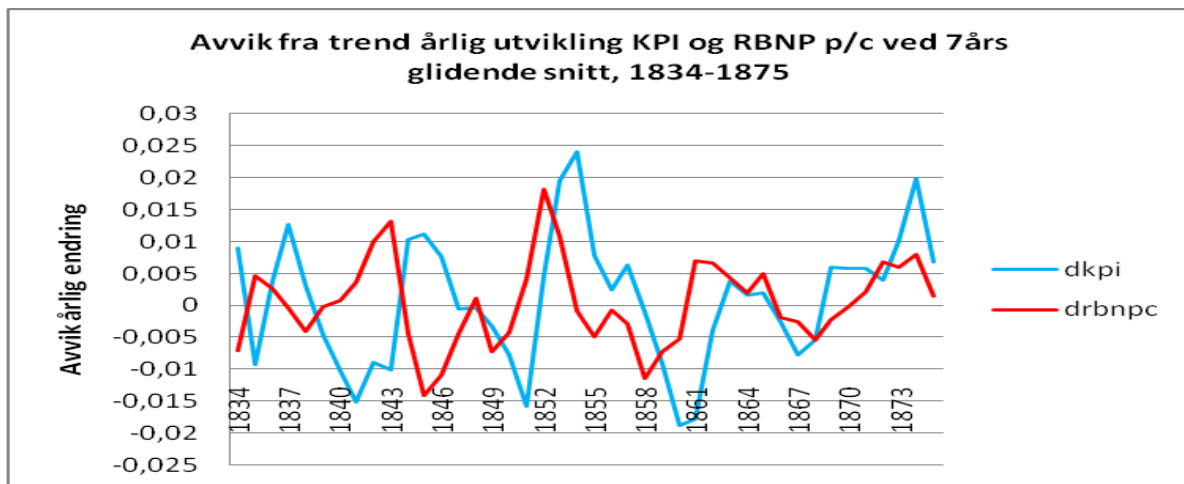
Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.

Kilde: Grytten, O. H. (2004), og egne beregninger.

Figur 12 viser sykelutslagene for de årlige endringene i priser og produksjon ved et sju års glidende snitt. Utslagene ser ut til å gå forholdsvis likt fra midten av 1800-tallet og frem mot slutten av samme århundre. Fra begynnelsen av 1900-tallet endrer derimot dette mønsteret seg og kurvene viser at det er sterke tendenser til at de to variablene opptrer motsyklisk frem mot 1950-tallet. Deretter ser de to variablene igjen ut til å opptre mer sammenfallende, noe som tyder på et forholdsvis likt konjunkturforløp. For hele perioden beregner jeg imidlertid en korrelasjonskoeffisient på  $-0,28$ . Det er dermed større antydninger til at priser og produksjon opptrer motsyklisk for hele denne tidsperioden. Noe annet denne figuren viser er at størrelsen på sykelutslagene

ser ut til å ha blitt mindre over tid. Volatiliteten i sereiene var størst fra begynnelsen av 1900-tallet og frem mot 1950.

#### 4.5.5.2 Delperioden fra 1831 til 1875



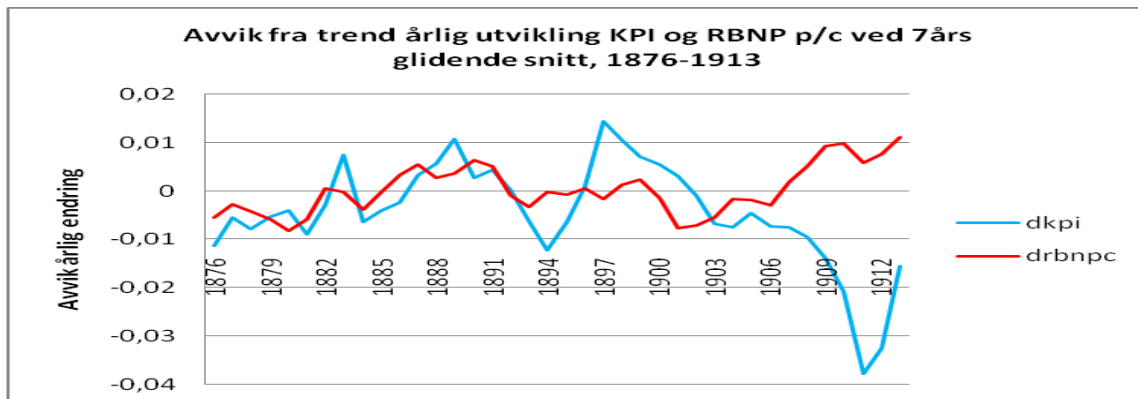
Figur 32: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1831-1875.

Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Dersom jeg tar for meg den første delperioden som strekker seg fra 1831 til 1875, ser det ut til at variablene opptrer motsyklisk spesielt de første 12 årene. Deretter ser mønsteret ut til å bli noe likere. Jeg beregner en korrelasjonskoeffisient på  $-0,05$ . Det er dermed antydninger til at reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger og konsumprisindeksen er motsykliske. Siden verdien på korrelasjonskoeffisienten er så lav er den imidlertid en indikasjon på at det er vanskelig å stadfeste noe klart mønster for sykelutslagene til de to variablene.

#### 4.5.5.3 Delperioden fra 1876 til 1913



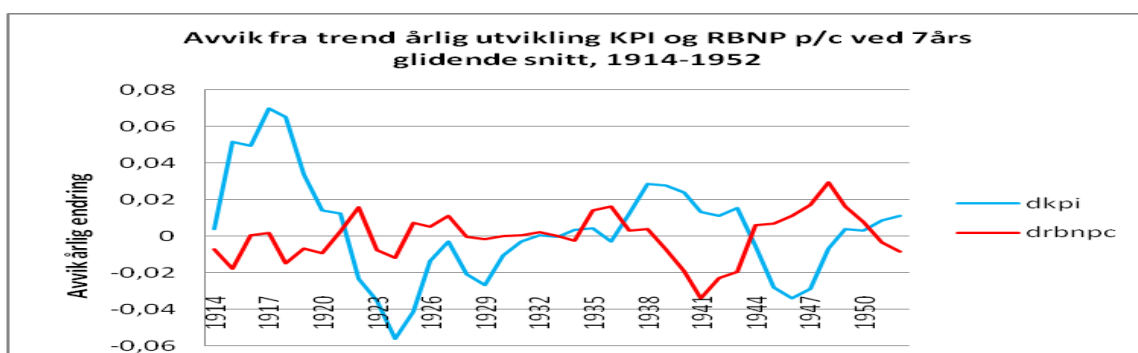
Figur 33: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1876-1913.

Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

For den andre delperioden som varer frem til 1913, ser det ut til å være sammenfallende bevegelser i begynnelsen av perioden frem mot 1890-tallet, sett fra figur 33. Ut fra de første årene ser de to variablene ut til å bevege seg prosyklisk. Deretter viser kurvene at variablene beveger seg motsyklisk de fleste år frem mot 1913. Korrelasjonskoeffisienten er beregnet til -0,28, og har dermed lik verdi som for hele datasettet sett under ett. For denne perioden er de motsykliske bevegelsene dominerende, men resultatene er likevel ikke signifikant.

#### 4.5.5.4 Delperioden fra 1914 til 1952



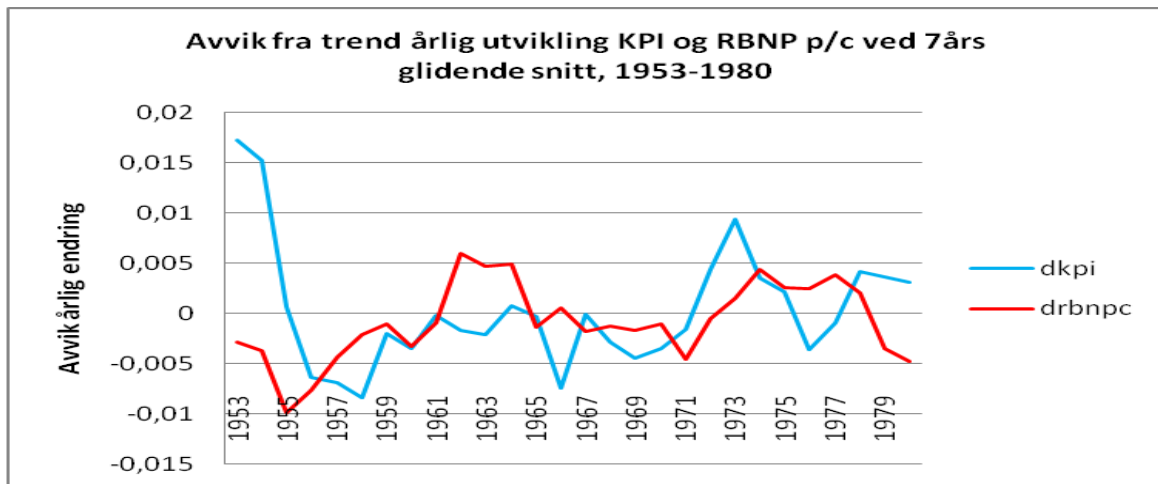
Figur 34: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1914-1952.

Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.

Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

Figur 34 viser sykelutslagene for den årlige utviklingen fra 1914 og frem til 1952. Avstanden mellom de to seriene ser ut til å være stor, og volatiliteten er i hele perioden påfallende. I enkelte deler av perioden ser det ut til at de to variablene følger det samme mønsteret til tross for at det er stor forskjell i dybden på sykelutslagene. I enkelte andre deler av perioden er det likevel klare tendenser til at variablene opptrer motsyklisk. Korrelasjonskoeffisienten er på hele  $-0,35$ , noe som fastslår at variablene opptrer klarere motsyklisk i denne perioden enn i de tidligere og i forhold til hele perioden sett under ett.

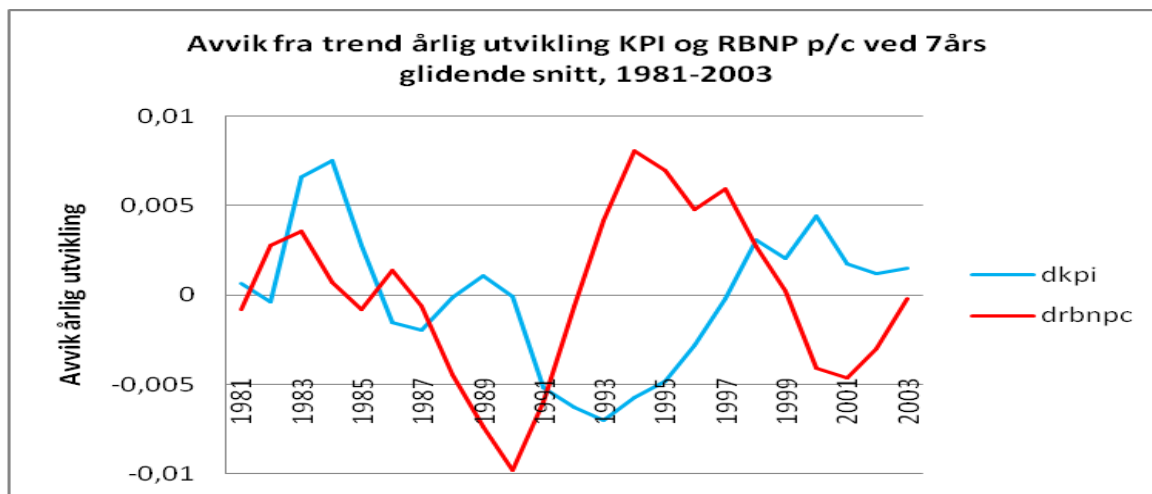
#### 4.5.5.5 Delperioden fra 1953 til 1980



*Figur 35: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1953-1980. Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend.  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.*

For den fjerde perioden viser figur 35 at sykelutslagene for BNP og KPI virker mer simultane enn i tidligere perioder. I noen år ser variablene ut til å være motsykliske, men jeg synes det ser ut til at periodene hvor de opptrer prosyklisk er mer påfallende. Korrelasjonskoeffisienten er for årene fra 1953 til 1980 på  $0,12$ . Dermed viser også denne tegn til at variablene er prosykliske, men med en så lav verdi er dette ikke på langt nær signifikante resultater.

#### 4.5.5.6 Delperioden fra 1981 til 2006



Figur 36: Avvik fra trend for årlig utvikling i reelt BNP per innbygger og konsumprisindeksen, ved 7års glidende gjennomsnitt for årene 1981-2006.

Avvikene er beregnet som avvik fra HP-trend  
Kilde: Grytten, O. H. (2004) og egne beregninger.

For de siste årene som strekker seg fra 1981 til 2003, viser figur 36 at det er stor spredning i hvor sterke sykelutslagene er for de to variablene. Retningen til seriene ser ut til å være mer lik i begynnelsen av perioden enn i slutten. I tillegg ser det ut til at de går i motsatt retning oftere enn de går i samme. Dette bekreftes med en korrelasjonskoeffisient på  $-0,23$ . Denne verdien er ikke spesielt høy, noe som antyder at resultatene om at de opptrer motsyklisk ikke er signifikante.

#### 4.5.5.7 Resultater for avvikene fra trend i årlig utvikling ved sju års glidende gjennomsnitt

Beregningene over viser at produksjon og priser tenderer til å være motsykliske i alle perioder utenom den fjerde, som strekker seg fra 1953 til 1980. I enkelte tidsrom er også korrelasjonskoeffisienten som viser at variablene er motsyklisk forholdsvis høy sammenlignet med resultatene jeg har fått ved andre analysemetoder. At resultatene er signifikante er det imidlertid lite som indikerer. Den høyeste korrelasjonskoeffisienten er på  $-0,35$ , og det kan ikke sies at dette er en svært høy verdi.

#### 4.5.6 Sykelutslag for BNP og KPI med leads og lags, avvik endringer, sju års glidende snitt

Jeg vil i likhet med analysen av de relative avvikene se på korrelasjonen mellom årlig endring i KPI og BNP når prisene forskyves i ulike retninger. Tabell 2 viser resultatene når jeg lar konsumprisene forskyves med inntil to år i hver retning, i tillegg til å la de utvikle seg i takt med BNP.

Korrelasjoner avvik endringer 7års snitt	Hele perioden: 1831-2006	Periode 1: 1831-1875	Periode 2: 1876-1913	Periode 3: 1914-1952	Periode 4: 1953-1980	Periode 5: 1981-2006
$(BNP_t, KPI_{t+2})$	-0,02	0,50	0,05	-0,16	0,25	0,39
$(BNP_t, KPI_{t+1})$	-0,12	0,50	-0,18	-0,25	0,22	0,15
$(BNP_t, KPI_t)$	-0,28	-0,05	-0,28	-0,35	0,12	-0,23
$(BNP_t, KPI_{t-1})$	-0,38	-0,39	-0,41	-0,39	-0,22	-0,48
$(BNP_t, KPI_{t-2})$	-0,41	-0,36	-0,42	-0,43	-0,36	-0,46

*Tabell 2: Korrelasjonstabell for avvik fra trend for reelt BNP per capita og KPI på endringsform ved 7års glidende gjennomsnitt.*

For hele perioden viser tabellen at korrelasjonskoeffisienten er negativ uansett forskyvning. Den høyeste verdien på korrelasjonskoeffisientene finnes når prisene leder på produksjonen med to år. For den første delperioden spriker resultatene i begge retninger, med høye korrelasjonskoeffisienter som er både positive og negative. Det mest påfallende resultatet finnes når KPI lagger etter BNP med et og to år, korrelasjonskoeffisienten er da hele 0,50. Dette taler for at variablene er prosykliske fra 1831 til 1875. I periode to ser det igjen ut til at KPI og BNP er motsykliske, de høyeste korrelasjonskoeffisientene finnes når KPI leder på BNP med et og to år. Korrelasjonskoeffisientene er da på -0,41 og -0,42, som også er ganske høye verdier. For årene fra 1914 til 1952 er resultatet som for forrige delperiode, antydningene er igjen at de to variablene er motsykliske, og at KPI leder på BNP med et til to år. Den fjerde perioden nok en gang store sprik i resultatene. Den høyeste verdien finnes når KPI leder på BNP med to år, korrelasjonskoeffisienten er da på -0,36, og tyder på at variablene opptrer motsyklisk. I periode fem er også sprikene store mellom



korrelasjonskoeffisientene ved ulike leads og lags, disse inntar både positive og negative verdier. Det mest påfallende resultatet er når KPI leder på BNP med et til to år. Koeffisientene er da henholdsvis -0,48 og -0,46, disse høye verdiene indikerer at KPI og BNP opptrer motsyklisk. Som nevnt tidligere oppstår det et problem med negativ kausalitet når KPI leder på BNP. At korrelasjonene i enkelte tilfeller er høye her, betyr dermed ikke at KPI er en ledende indikator.

## 4.6 Oppsummeringstabbel for korrelasjonsverdier ved ulike analysemetoder

<i>Periode</i>	<i>Korrelasjon</i>	<i>Metode</i>
<b>Hele serien</b> 1830-2006 1834-2003 1830-2006 1830-2005 1831-2006 1831-2005	-0,12 0,16 -0,26 -0,12 -0,28 -0,12	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget med et år Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget med et år
<b>1.periode</b> 1830-1875 1834-1875 1830-1875 1830-1875 1831-1875 1831-1875	-0,30 -0,05 -0,14 0,27 -0,05 0,50	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget med et år Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget med et år
<b>2.periode</b> 1876-1913 1876-1913 1876-1913 1876-1913 1876-1913 1876-1913	0,57 0,80 0,03 -0,09 -0,28 -0,18	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget med et år Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget med et år
<b>3.periode</b> 1914-1952 1914-1952 1914-1952 1914-1952 1914-1952 1914-1952	-0,26 -0,45 -0,31 -0,28 -0,35 -0,25	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget med et år Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget med et år
<b>4.periode</b> 1953-1980 1953-1980 1953-1980 1953-1980 1953-1980 1953-1980	0,15 0,48 -0,09 -0,00 0,12 0,22	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget med et år Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget med et år
<b>5.periode</b> 1981-2006 1981-2006 1981-2006 1981-2006 1981-2006 1981-2006	-0,24 0,17 -0,55 -0,09 -0,23 0,15	Årlig endring Glidende gjennomsnitt Sykelutslag relative tall Sykelutslag relative tall med KPI lagget Sykelutslag årlig endring glidende snitt Sykelutslag årlig endring med KPI lagget

Tabell 3: Oppsummering av korrelasjonsresultater for ulike analysemetoder.

---

Oppsummeringstabellen viser at jeg kun finner entydige resultater for delperiode tre, hvor alle korrelasjonsverdiene er negative og forholdsvis høye. Det er dermed klare indikasjoner på at KPI og BNP opptrådte motsyklisk i årene fra 1914 og frem til 1952. Når det er sagt vil jeg si at utslagene på den totale korrelasjonen disse årene var svært sterk de årene det først var negativ samvariasjon. Som flere av figurene har vist tidligere, står denne perioden ansvarlig for den største delen av variasjon for hele materialet. Konsekvensen av den økonomiske politikken som ble ført disse årene var svært utslagsgivende på prisene.

Når det gjelder de andre periodene er resultatene svært sprikende, og det er vanskelig å si noe sikkert om forholdet mellom de to variablene. I store deler av analysen finner jeg at de to variablene er motsykliske, dette også til tross for at seriene inneholder autokorrelasjon. Spesielt etter 1945 er dette gjeldende. Ved autokorrelasjon skal deler av den motsykliske effekten ødelegges. At jeg da likevel får de resultatene jeg får er dermed svært interessant. Siden sprikene i funnene mine er store ønsker jeg å undersøke konjunkturforløpet til de to variablene videre med en regresjonsanalyse.

## 4.7 Regresjonsanalyse

For å videre forsøke å avdekke om det eksisterer en sammenheng mellom prisutviklingen i Norge, representert ved konsumprisindeksen og det økonomiske aktivitetsnivået målt ved BNP, vil jeg foreta en regresjonsanalyse. Siden bruttonasjonalprodukt er et reelt konjunkturbarometer, er det naturlig å la denne variabelen være den forklarende. Jeg finner det derfor hensiktsmessig å la konsumprisindeksen være den avhengige variabelen. I regresjonsanalysen benyttes modeller som er basert på hele datasettet. Dermed vil jeg ikke foreta analyser for de enkelte delperiodene slik jeg gjorde i korrelasjonsanalysen.

Siden jeg ut fra korrelasjonsanalysen ikke klarte å avdekke noen klare sammenhenger for hvilket tidspunkt de to tidsseriene samvarierer mest på, vil jeg i regresjonsanalysen la den forklarende variabelen både lede, være sammenfallende med, og slepe etter den avhengige variabelen. Som nevnt tidligere i oppgaven har flere forfattere funnet at KPI

sleper etter BNP. Jeg velger derfor å la BNP lede på KPI med inntil tre år, mens jeg lar ettersleperne måles for inntil to år. Modellen jeg vil benytte ser på sammenhengen mellom variablene på avviksform, og jeg vil se både på relative avvik og avvik i årlig endring. Siden disse seriene er rensket for trend vil de antas å være stasjonære serier. I tillegg tar jeg for meg en modell som ser på den prosentvise årlige endringen i hver serie. I denne modellen er det mulighet for at seriene er ikke-stasjonære noe som medfører at en må være forsiktig i tolkningen av resultatene. Jeg antar også at seriene oppfyller forutsetningene for multippel regresjonsanalyse som beskrives under. Før de ulike modellene og resultatene legges frem vil jeg presentere teori om multippel lineær regresjon, og se på enkelte forutsetninger som ligger til grunn for denne type modeller.

#### 4.7.1 Teori om multippel regresjonsanalyse

Ved multippel regresjonsanalyse kan en forklare utviklingen i en variabel ved hjelp av flere andre variabler. Multippel regresjonsanalyse skiller seg dermed fra enkel i at flere forklarende variabler tillates. Den multiple lineære regresjonsmodellen forklarer den avhengige variabelen,  $Y$ , som en funksjon av de forklarende variablene,  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , med  $k$  parametre. Helningsparametrene eller regresjonskoeffisientene en kommer frem til betegnes som  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ . Disse representerer den deterministiske delen av sammenhengen mellom  $Y$  og  $X$ . Konstantleddet vil i denne modellen være  $\beta_0$ . I modellen inkluderes også et feilledd,  $\mu$ , som representerer alt som påvirker  $Y$ , men som ikke kommer frem gjennom de forklarende variablene. Feilleddet fanger dermed opp målefeil, utelatte variabler, feil funksjonsform eller element av stokastisk atferd. Modellen formuleres som:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_k \cdot X_k + \mu \quad (14)$$

Metoden som benyttes for å estimere regresjonskoeffisientene er Optimal Least Squares (OLS). Denne metoden vil gi den beste mulige tilpasningen av regresjonslinjen

til dataene ved å minimere kvadratsummen mellom linjen og punktene. Forutsetningene som ligger til grunn for denne modellen er:<sup>31</sup>

1. Y skal være relatert til X og  $\mu$  i en lineær sammenheng i populasjonsmodellen.
2. Vi skal kunne bruke et tilfeldig utvalg av populasjonen som er representativt.
3. Forventningsverdien til feilledet skal være null i et tilfeldig utvalg og feilleddene skal i tillegg være normalfordelte.
4. De forskjellige X-variablene må være lineært uavhengige. Det skal være nok varians i X til å kunne identifisere parametrene.
5. Homoscedastisitet: det stilles et krav om konstant varians for feilledet.

Ved bruk av OLS modellen vil to hypoteser testes. Nullhypotesen er at det ikke finnes noen lineær sammenheng mellom forklaringsvariablene og den avhengige variabelen. Det vil si at  $\beta$ -ene vil være null. Alternativhypotesen vil motsatt være at det er en lineær sammenheng. Minst en av  $\beta$ -ene vil da være større eller mindre enn null.

Et hovedproblem i tidsserieanalyse er autokorrelasjon eller seriekorrelasjon. Det vil si at det er korrelasjon mellom observasjoner over tid. Denne korrelasjonen kan være både positiv og negativ. Dersom en har positiv autokorrelasjon vil variansen bli underestimert og dermed bli for lav. For å finne ut om dette er et problem i mine data kan jeg se på feilleddene, eller benytte en Durbin-Watson test.

En OLS estimator i en regresjon hvor tidsseriedata benyttes bør være stasjonær. Det betyr at:

$$E(y_t) = \mu \quad (\text{konstant gjennomsnitt}) \quad (15)$$

$$\text{Var}(y_t) = \sigma^2 \quad (\text{konstant varians}) \quad (16)$$

$$\text{Cov}(y_t, y_{t+s}) = \text{cov}(y_t, y_{t-s}) = \gamma_s \quad (\text{kovariansen avhenger av } s, \text{ ikke } t) \quad (17)$$

---

<sup>31</sup> Forelesning i Økonometri og Modellanalyse (SAM 451), 07.09.2006: "Den enkle regresjonsmodellen med flere variable" ved Frode Steen.

Dersom tidsserien inneholder en trend er det stor sjanse for at dataene ikke er stasjonære. Ikke-stasjonære data gjør at det er muligheter for at en tolker resultater feil, og finner signifikante sammenhenger mellom variabler som ikke nødvendigvis eksisterer. I følge Granger og Newbold har en sannsynligvis en spuriøs regresjon dersom  $R^2$  er høyere enn Durbin-Watson verdien.<sup>32</sup> Siden jeg i to av analysene videre vil benytte meg av sykelutslagene hvor trenden er rensket ut ved hjelp av HP-filteret, antas det at tidsseriene er stasjonære i disse regresjonene.

Da jeg i denne analysen vil forsøke å kartlegge den mest signifikante sammenhengen mellom priser og produksjon ved ulike tidsforskyvninger, må jeg la min modell åpne mulighetene for å la den forklarende variabelen måles ved ulike tidsforskyvninger. Dette betyr at jeg må tilpasse modellen slik at jeg kan måle både etterslepene og ledende verdier for BNP. En regresjonsmodell hvor den forklarende variabelen,  $X$ , leder på den avhengige variabelen,  $Y$ , med ulike forskyvninger vil kunne se slik ut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot X_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot X_{t-2} + \dots + \beta_{t-n} \cdot X_{t-n} + \mu \quad (18)$$

Motsatt kan en la  $Y$  slepe etter  $X$  med et ulikt antall perioder. Modellen blir da:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_t \cdot X_t + \beta_{t+1} \cdot X_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot X_{t+2} + \dots + \beta_{t+n} \cdot X_{t+n} + \mu \quad (19)$$

De to ligningene viser hvordan  $Y$  forklares ved utviklingen i regressorene på ulike tidspunkter.

For å vurdere regresjonsresultatene vil jeg i tillegg til Durbin-Watson verdien ta for meg en rekke resultater. Dersom  $p$ -verdien, (sannsynlighetene for å observere en testverdi som er minst så ekstrem som den vi har funnet gitt at nullhypotesen er sann), er lav, hovedsaklig mindre enn 5 prosent tyder det på at det er en signifikant sammenheng mellom priser og variabelen for produksjon.  $T$ -verdien vil kunne si om det eksisterer en sammenheng mellom variablene. Tommelfingerregelen jeg vil benytte meg av er at dersom absoluttverdien av denne er større enn to, så vil variabelen være signifikant. For modeller med flere regressorer er det imidlertid mer naturlig å se på  $F$ -verdien. Dersom denne er stor tyder det på at de forklarende variablene påvirker den

---

<sup>32</sup> Granger, C. W. J og P. Newbold (1974): "Spurious Regressions in Econometrics," *Journal of Econometrics*, 2, s. 111-120.

avhengige variabelen, og en har en god modell. I tillegg vil jeg ta for meg forklaringsgraden  $R^2$ . Denne måler hvor sterk den lineære sammenhengen mellom X- og Y-variablene er, og viser hvor stor andel av den totale variasjonen som kan forklares av variasjonen i forklaringsvariablene. Justert  $R^2$  tar hensyn til hvor mange regressorer en benytter. Om standardavviket til feilledet er stort, vil dette kunne være en indikasjon på at modellen ikke har en god tilpasning.

## 4.7.2 Regresjonsmodeller og resultater

Innledningsvis vil jeg foreta en regresjonsanalyse på de årlige endringene i priser og produksjon. Jeg vil også utføre regresjoner på sykelutslagene både for de relative tallene og for variablene på endringsform hvor jeg da har benyttet et sju års glidende snitt på tallene. Siden flere tidligere studier viser at konsumprisene følger bruttonasjonalprodukt, velger jeg å la bruttonasjonalprodukt være den forklarende variabelen. Som nevnt tidligere i oppgaven har flere forfattere funnet at KPI sleper etter BNP. Jeg velger derfor å la BNP lede på KPI med inntil tre år mens jeg lar BNP slepe etter med to år. Jeg velger å kjøre de generelle modellene vist i forrige delkapittel nummerert som 18 og 19. Dersom noen av variablene kommer frem som signifikante i resultatene vil jeg kjøre en ny enkel regresjonsmodell hvor den signifikante variabelen inngår alene som forklaringsvariabel. Regresjonene vil utføres for hele datasettet, for årene 1830 til 2006.

### 4.7.2.1 Regresjonsanalyser av årlige endringer i KPI og BNP

Jeg starter analysen med å se om de årlige endringene i priser kan forklares ved de årlige endringene i produksjon. Den første modellen jeg formulerer lar de prosentvise årlige endringene i reelt BNP per capita måles ved samme tidspunkt som de prosentvise årlige endringene i konsumprisindeksen, i tillegg til å slepe etter med et og to år. Ligningen for modellen formuleres slik:

$$\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot \Delta BNP_t + \beta_{t+1} \cdot \Delta BNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot \Delta BNP_{t+2} + \mu \quad (20)$$

Hvor  $\Delta KPI_t$  er årlig endring fra år t-1 til år t, mens  $\Delta BNP_t$  er årlig endring fra år t-1 til år t.

Resultatene fra denne analysen vises i tabellen under.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	174				
R <sup>2</sup>	0,019				
Justert R <sup>2</sup>	0,002				
Prob > F	0,341				
F (3, 170)	1,12				
Root MSE	0,067				
Durbin Watson (4, 174)	0,861				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
<b>Modellen</b>	0,015	3	0,005		
<b>Residualer</b>	0,755	170	0,004		
<b>Totalt</b>	0,770	163	0,004		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
<b>Konstantledd</b>	0,955	0,245	3,90	0,000	(0,471, 1,440)
$\Delta BNP_t$	-0,170	0,142	-1,20	0,232	(-0,451, 0,110)
$\Delta BNP_{t-1}$	0,098	0,141	0,69	0,489	(-0,181, 0,376)
$\Delta BNP_{t-2}$	0,141	0,139	1,01	0,313	(0,471, 1,440)

Tabell 4: Regresjonsresultater årlige endringer for modellen:

$$\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot \Delta BNP_t + \beta_{t-1} \cdot \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot \Delta BNP_{t-3} + \mu$$

Regresjonsresultatene tyder på at det ikke er noen sammenheng mellom endringene i BNP og endringene i KPI for hele denne perioden. Denne konklusjonen kommer frem ved at p-verdiene for alle variablene er svært høye. Når det gjelder forklaringskraften er den også svært dårlig siden både R<sup>2</sup> og F-verdien er lav. Siden jeg ikke oppnår signifikante resultater ønsker jeg å formulere en ny modell. Jeg forsøker nå å la BNP lede på KPI med inntil 3 år. Modellen jeg kjører regresjon på blir dermed:

$$\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot \Delta BNP_{t-3} + \mu \quad (21)$$

Resultatene fra denne analysen vises i tabellen under.



<b>Regresjonsresultater</b>					
<b>Antall observasjoner</b>	173				
<b>R<sup>2</sup></b>	0,010				
<b>Justert R<sup>2</sup></b>	0,007				
<b>Prob &gt; F</b>	0,631				
<b>F (3, 169)</b>	0,58				
<b>Root MSE</b>	0,068				
<b>Durbin Watson (4, 173)</b>	0,871				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
<b>Modellen</b>	0,008	3	0,003		
<b>Residualer</b>	0,776	169	0,005		
<b>Totalt</b>	0,784	172	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
<b>Konstantledd</b>	1,103	0,250	4,42	0,000	(0,610, 1,596)
<b>BNP<sub>t-1</sub></b>	-0,075	0,144	-0,52	0,605	(-0,359, 0,209)
<b>BNP<sub>t-2</sub></b>	0,136	0,144	0,95	0,346	(-0,148, 0,419)
<b>BNP<sub>t-3</sub></b>	-0,137	0,146	-0,94	0,350	(0,610, 1,560)

Tabell 5: Regresjonsresultater årlige endringer for modellen

$$\Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot \Delta BNP_{t-3} + \mu.$$

Som for modellen over finner jeg heller ikke signifikante resultater når BNP leder på KPI. Ingen av variablene har en lav p-verdi. Modellens forklaringsgrad er også svært lav.

De to analysene tyder dermed på at det ikke er noen sammenheng mellom den årlige utviklingen for reelt BNP per capita og KPI dersom en ikke justerer datasettet for trenden. I begge regresjonene er autokorrelasjon et problem, noe som kommer frem av verdien på Durbin Watson testobservatoren. Som nevnt tidligere i oppgaven er det i tillegg stor sannsynlighet for at disse dataseriene ikke er stasjonære. Dersom jeg hadde oppnådd signifikante resultater hadde det da vært stor sannsynlighet for at disse ikke var riktige.

#### 4.7.2.2 Regresjonsanalyser av relative avvik for hele perioden

Som nevnt tidligere vil dataseriene en operer med sannsynligvis ikke være stasjonære dersom en lar være å detrende de. Jeg ønsker derfor å kjøre regresjonsanalyser på de detrendede seriene, hvor jeg da heller forsøker å kartlegge en sammenheng mellom sykelutslagene for de to variablene. Jeg vil først forsøke å forklare de relative avvikene fra trend i konsumprisene ved hjelp av relative avvik fra trend i reelt bruttonasjonalprodukt per innbygger. I den første modellen vil jeg la BNP være sammenfallende i tillegg til å slepe etter KPI med inntil to år. Dermed formuleres regresjonsmodellen:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \beta_{t+1} \cdot rBNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot rBNP_{t+2} + \mu \quad (22)$$

Hvor rKPI er relative avvik fra trend og rBNP er relative avvik fra trend.

Resultatene fra denne analysen vises i tabellen under.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	175				
R <sup>2</sup>	0,064				
Justert R <sup>2</sup>	0,047				
Prob > F	0,010				
F (3, 171)	3,89				
Root MSE	0,671				
Durbin Watson (4, 175)	0,587				
	SS	Frihetsgrader	MS		
Modellen	0,052	3	0,175		
Residualer	0,769	171	0,004		
Totalt	0,822	174	0,005		
	Koeffisienter	Standardfeil	t-stat	P-verdi	95% konf.
Konstantledd	1,530	0,207	7,38	0,000	(1,120, 1,939)
rBNP <sub>t</sub>	-0,534	0,185	-2,89	0,004	(-0,898, -0,170)
rBNP <sub>t+1</sub>	0,033	0,211	0,16	0,876	(-0,384, 0,450)
rBNP <sub>t+2</sub>	-0,032	0,180	-0,18	0,861	(-0,387, 0,324)

Tabell 6: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \beta_{t+1} \cdot rBNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot rBNP_{t+2} + \mu.$$

Tabell 6 viser at forklaringskraften for modellen målt ved  $R^2$  er lav. I tillegg er ikke F-verdien høy, noe som tyder på at dette ikke er noen god modell slik den er spesifisert. Durbin Watson verdien indikerer også at det er autokorrelasjon i denne modellen. Dersom jeg ser på hver enkelt variabel er det kun BNP målt ved tidspunkt t som er signifikant sett ved den lave p-verdien og høye t-verdien. Koeffisientverdien for denne er på -0,534, noe som er en indikasjon på at BNP og KPI beveger seg motsyklisk.

Ut fra resultatene fra den første regresjonen er koeffisienten kun signifikant dersom BNP måles ved samme tidspunkt som KPI. Jeg vil derfor kjøre en ny regresjonsmodell hvor BNP i tidspunkt t er den forklarende variabelen.

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \mu \quad (23)$$

Regresjonsresultatene for modell 23 vises i tabell 7.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	177				
R <sup>2</sup>	0,07				
Justert R <sup>2</sup>	0,065				
Prob > F	0,0004				
F (1, 175)	13,16				
Root MSE	0,666				
Durbin Watson (4, 175)	0,597				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,058	1	0,058		
Residualer	0,774	175	0,004		
Totalt	0,832	176	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	1,538	0,149	-3,63	0,000	(-0,834, -0,246)
rBNP <sub>t</sub>	-0,540	0,149	10,32	0,000	(-1,244, 1,832)

Tabell 7: Resultater for relative avvik for modellen:  $rKPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot rBNP_t + \mu$

Resultattabellen viser igjen at forklaringsgraden for modellen er svært lav, kun 7 prosent av den totale variasjonen kan forklares ved variasjonen i BNP på tidspunkt t. For denne regresjonen får jeg imidlertid høyst signifikante resultater. Variabelen BNP<sub>t</sub>

er signifikant på et prosentsnivå. Igjen viser koeffisienten for BNP at variablene opptrer motsyklisk.

Siden tidligere studier viser at KPI sleper etter BNP er det mer naturlig å la BNP lede på KPI. Jeg forsøker derfor å kartlegge forholdet mellom de to variablene ved ulike fremskyvninger av BNP. Modellen som formuleres blir dermed:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot rBNP_{t-3} + \mu \quad (24)$$

Resultatene fra denne analysen vises i tabellen under.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	174				
R <sup>2</sup>	0,124				
Justert R <sup>2</sup>	0,109				
Prob > F	0,000				
F (3, 170)	8,04				
Root MSE	0,065				
Durbin Watson (4, 174)	0,639				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,103	3	0,034		
Residualer	0,728	170	0,004		
Totalt	0,832	173	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	1,983	0,203	9,79	0,000	(1,583, 2,382)
rBNP <sub>t-1</sub>	-0,562	0,178	-3,15	0,002	(-0,914, -0,210)
rBNP <sub>t-2</sub>	0,041	0,209	0,20	0,843	(-0,371, 0,453)
rBNP <sub>t-3</sub>	-0,465	0,180	-2,58	0,011	(-0,821, -0,109)

Tabell 8: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot rBNP_{t-3} + \mu.$$

Forklaringsgraden til denne modellen er forholdsvis lav, dette kan imidlertid være fordi for mange variabler inkluderes. Tabell 8 viser at det kun er for BNP fremskyvet med et og tre år at en oppnår signifikante resultater. F-verdien for hele modellen er imidlertid forholdsvis høy. Begge de signifikante variablene har negative fortegn på koeffisientene, noe som igjen viser at priser og produksjon opptrer motsyklisk.

Siden jeg får signifikante resultater på enkelte variabler velger jeg å la hver og enkelt av disse inngå som en egen forklaringsvariabel. Jeg starter med å la BNP lede på KPI med et år, modellen blir da:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \mu \quad (25)$$

Resultatene for modell 25 vises i tabell 9.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	176				
R <sup>2</sup>	0,079				
Justert R <sup>2</sup>	0,074				
Prob > F	0,000				
F (1, 174)	14,88				
Root MSE	0,066				
Durbin Watson (2, 175)	0,639				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,066	1	0,066		
Residualer	0,766	174	0,004		
Totalt	0,831	175	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	1,573	0,149	10,54	0,000	(1,279, 1,868)
rBNP <sub>t-1</sub>	-0,576	0,149	-3,86	0,000	(-0,871, -0,281)

Tabell 9: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot rBNP_{t-1} + \mu.$$

Når kun én variabel inkluderes reduseres modellens forklaringskraft. Den forklarende variabelen er imidlertid høyst signifikant, og sier at BNP og KPI utvikler seg motsyklisk.

Siden F-verdien i modell 24 er høy og både BNP målt ved tidspunkt t-1 og t-3 er signifikant, velger jeg av ren nysgjerrighet også å la BNP med en tidsforskyvning på to år inngå som eneste forklaringsvariabel. Modellen formuleres som:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \mu \quad (26)$$

Regresjonsresultatene vises i tabellen under.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	175				
R <sup>2</sup>	0,056				
Justert R <sup>2</sup>	-0,051				
Prob > F	0,002				
F (1, 173)	10,25				
Root MSE	0,067				
Durbin Watson (2, 175)	0,665				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,047	1	0,047		
Residualer	0,785	173	0,005		
Totalt	0,832	174	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	1,487	0,153	9,73	0,000	(1,185, 1,788)
rBNP <sub>t-2</sub>	-0,489	1,153	-3,20	0,002	(-0,791, -0,188)

Tabell 10: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot rBNP_{t-2} + \mu_t$$

Med denne enkle regresjonsmodellen får jeg enda en gang lav forklaringskraft målt ved R<sup>2</sup>. I motsetning til modellen hvor flere fremskyvde variabler inkluderes, får jeg her signifikante resultater for variabelen BNP<sub>t-2</sub>. T-verdiene er høye i likhet med forrige regresjonsmodell, og p-verdiene er tilsvarende svært lave. Det er dermed grunn til å tro at de relative sykelutslagene i BNP fremskøvet med to år påvirker de relative sykelutslagene i KPI.

Regresjonsmodellen jeg vil benytte for å analysere forholdet mellom KPI i tidspunkt t og BNP tre år tidligere blir:

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} \cdot rBNP_{t-3} + \mu_t \quad (27)$$

Resultatene fra denne regresjonsanalysen vises i tabell 11.

<b>Regresjonsresultater</b>					
<b>Antall observasjoner</b>		174			
<b>R<sup>2</sup></b>		0,055			
<b>Justert R<sup>2</sup></b>		0,050			
<b>Prob &gt; F</b>		0,002			
<b>F (1, 172)</b>		9,96			
<b>Root MSE</b>		0,068			
<b>Durbin Watson (2, 174)</b>		0,590			
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
<b>Modellen</b>	0,046	1	0,046		
<b>Residualer</b>	0,786	172	0,005		
<b>Totalt</b>	0,832	173	0,005		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
<b>Konstantledd</b>	1,486	0,154	9,60	0,000	(1,180, 1,791)
<b>rBNP<sub>t-3</sub></b>	-0,488	0,155	-3,16	0,002	(-0,793, -0,183)

Tabell 11: Regresjonsresultater for relative avvik for modellen.

$$rKPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} rBNP_{t-3} + \mu_t$$

Igjen viser regresjonsresultatene signifikante verdier sett fra p-verdien og t-verdien. Modellens forklaringskraft er nok en gang lav. Koeffisientverdien for den forklarende variabelen viser at et positivt sykelutslag i BNP vil gi et negativt i KPI. Dermed er det altså igjen signifikante resultater for at de to variablene opptrer motsyklisk.

Regresjonsanalysene antyder at produksjonsgapet kan forklare en stor del av konsumprisindeksen, dersom produksjonsgapet måles i samme år, eller inntil tre år tidligere. Årsaken til at BNP påvirker ved så mange fremskyvninger kan være at verdien på BNP henger sammen med tidligere verdier på BNP. BNP påvirker også KPI negativt, noe som indikerer at de to variablene er motsykliske, ikke prosykliske som flere forfattere før har hevdet.

### 4.7.2.3 Regresjonsanalyse for avvik fra trend på endringsform med sju års glidende gjennomsnitt for hele perioden

I dette delkapittelet vil jeg foreta regresjonsanalyser av sykelutslagene for de årlige endringene i variablene hvor jeg benytter et sju års glidende gjennomsnitt. Igjen vil jeg forsøke å både fremskyve og la BNP slepe etter KPI. Den første modellen formulerer jeg slik at sykelutslagene i KPI skal forsøkes å forklares ved sykelutslagene i BNP på tidspunkt t, samt med to års etterslep. Modellen jeg anvender er:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot c \Delta BNP_t + \beta_{t+1} \cdot c \Delta BNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot c \Delta BNP_{t+2} + \mu \quad (28)$$

Hvor  $c \Delta KPI_t$  er årlig endring fra år t-1 til år t ved et sju års glidende gjennomsnitt for konsumprisindeksen, mens  $c \Delta BNP_t$  er årlig endring fra år t-1 til år t ved et sju års glidende gjennomsnitt for produksjonsgapet.

Resultatene fra denne analysen vises i tabellen under.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	168				
R <sup>2</sup>	0,079				
Justert R <sup>2</sup>	0,062				
Prob > F	0,004				
F (3, 164)	4,67				
Root MSE	0,015				
Durbin Watson (4, 168)	0,487				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
<b>Modellen</b>	0,003	3	0,001		
<b>Residualer</b>	0,037	164	0,000		
<b>Totalt</b>	0,040	167	0,000		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
<b>Konstantledd</b>	3,45 e-06	0,001	0,00	0,998	(-0,002, 0,002)
<b>C Δ BNP<sub>t</sub></b>	-0,658	0,202	-3,25	0,001	(-1,058, -0,259)
<b>C Δ BNP<sub>t+1</sub></b>	0,173	0,251	0,69	0,493	(-0,323, 0,669)
<b>C Δ BNP<sub>t+2</sub></b>	-0,008	0,201	-0,04	0,970	(-0,404, 0,388)

Tabell 12: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot c \Delta BNP_t + \beta_{t+1} \cdot c \Delta BNP_{t+1} + \beta_{t+2} \cdot c \Delta BNP_{t+2} + \mu.$$



Ved å la BNP måles ved samme tidspunkt som KPI eller inntil 2 år senere, viser tabell 12 at variabelen kun er signifikant ved tidspunkt t. P-verdien er da svært lav. Koeffisienten har en verdi som er negativ, noe som indikerer at BNP påvirker KPI i motsatt retning. Når det gjelder hele modellens forklaringskraft er denne lav sett ved  $R^2$  i tillegg til at F-verdien er svært lav. Det er derfor ønskelig å utarbeide en ny modell hvor den signifikante variabelen inkluderes som eneste forklarende variabel:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot c \Delta BNP_t + \mu \quad (29)$$

Resultatene fra denne regresjonsanalysen vises i tabell 13.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	170				
$R^2$	0,077				
Justert $R^2$	0,071				
Prob > F	0,000				
F (1, 168)	13,95				
Root MSE	0,015				
Durbin Watson (2, 170)	0,478				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,003	1	0,003		
Residualer	0,037	168	0,000		
Totalt	0,402	169	0,000		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	1,88 e-11	0,001	0,00	1,000	(-0,002, 0,002)
<b><math>c \Delta BNP_t</math></b>	-0,559	0,150	-3,74	0,000	(-0,855, -0,264)

Tabell 13: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen:  $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_t \cdot c \Delta BNP_t + \mu$ .

Som i modellen med flere forklaringsvariabler er forklaringsgraden lav. Variabelen er imidlertid høyst signifikant. Koeffisientverdien er negativ og indikerer at variablene utvikler seg motsyklisk.

Jeg vil igjen forsøke å la BNP lede på KPI. Modellen som formuleres blir dermed:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot c \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot c \Delta BNP_{t-3} + \mu \quad (30)$$

Resultatene fra denne regresjonsanalysen vises i tabell 14.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	167				
R <sup>2</sup>	0,217				
Justert R <sup>2</sup>	0,202				
Prob > F	0,000				
F (3, 163)	15,01				
Root MSE	0,014				
Durbin Watson (4, 167)	0,486				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,335	1	0,335		
Residualer	0,124	174	0,001		
Totalt	0,459	175	0,003		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	7,37e -06	0,001	0,01	0,995	(-0,002, 0,002)
<b>g Δ BNP<sub>t-1</sub></b>	<b>-0,525</b>	<b>0,188</b>	<b>-2,80</b>	<b>0,006</b>	<b>(-0,895, -0,154)</b>
<b>g Δ BNP<sub>t-2</sub></b>	<b>-0,261</b>	<b>0,234</b>	<b>-1,11</b>	<b>0,267</b>	<b>(-0,724, 0,202)</b>
<b>g Δ BNP<sub>t-3</sub></b>	<b>-0,398</b>	<b>0,188</b>	<b>-2,12</b>	<b>0,036</b>	<b>(-0,768, -0,271)</b>

Tabell 14: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \beta_{t-2} \cdot c \Delta BNP_{t-2} + \beta_{t-3} \cdot c \Delta BNP_{t-3} + \mu.$$

Når jeg lar BNP lede på KPI viser tabell 14 at jeg får signifikante resultater for BNP med et og tre års ledelse. Modellens forklaringskraft målt ved R<sup>2</sup> er betydelig høyere enn i tilfellet med etterslepene variabler. I tillegg er F-verdien høy, noe som indikerer at dette er en god modell. Alle fortegnene på koeffisientverdiene er negative, noe som vil si at BNP og KPI beveger seg motsyklisk dersom en ser på årlige endringer. Durbin Watson testen tyder på at det er stor grad av autokorrelasjon i modellen. Jeg forsøker å la hver enkelt forklaringsvariabel inngå som eneste regressor i tre nye modeller.

I den første modellen forsøker jeg å forklare KPI ved hjelp av BNP fremskyvet med et år:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \mu \quad (31)$$

Resultatene fra denne regresjonsanalysen finnes i tabell 15.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	169				
R <sup>2</sup>	0,145				
Justert R <sup>2</sup>	0,140				
Prob > F	0,000				
F (1, 167)	28,24				
Root MSE	0,014				
Durbin Watson (2, 169)	0,543				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,006	1	0,006		
Residualer	0,344	167	0,000		
Totalt	0,040	168	0,000		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% kont.</b>
Konstantledd	0,000	0,001	0,02	0,984	(-0,002, 0,002)
<b><math>c \Delta BNP_{t-1}</math></b>	<b>-0,770</b>	<b>0,144</b>	<b>-5,31</b>	<b>0,000</b>	<b>(-1,056, -0,484)</b>

Tabell 15: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen:  $c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-1} \cdot c \Delta BNP_{t-1} + \mu$ .

Dersom BNP fremskyvd med et år inngår som eneste forklaringsvariabel reduseres modellens forklaringskraft. Variabelen er imidlertid høyst signifikant og viser at BNP og KPI er motsykliske variabler.

Som for de relative avvikene får jeg høy F-verdi for modellen hvor alle ledende variabler inkluderes. I tillegg ble variabelen for en fremskyvning med to år ikke signifikant akkurat som for relative avvik. Denne viste seg i forrige delkapittel å bli signifikant dersom den inngikk alene som forklaringsvariabel. Av den grunn ønsker jeg å undersøke om dette er tilfelle også for avvikene fra trend i årlige endringer. Modellen formuleres som:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot c \Delta BNP_{t-2} + \mu \quad (32)$$

Resultatene fra regresjonen av modell 32 vises i tabell 16.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	168				
R <sup>2</sup>	0,170				
Justert R <sup>2</sup>	0,165				
Prob > F	0,000				
F (1, 166)	33,99				
Root MSE	0,014				
Durbin Watson (2, 168)	0,541				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
<b>Modellen</b>	0,006	1	0,007		
<b>Residualer</b>	0,033	166	0,000		
<b>Totalt</b>	0,040	167	0,000		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
<b>Konstantledd</b>	-5,45e-06	0,001	-0,00	0,996	(-0,002, 0,002)
<b>C <math>\Delta</math> BNP<sub>t-2</sub></b>	-0,835	0,143	-5,83	0,000	(-1,118, -0,552)

Tabell 16: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen:  $g \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-2} \cdot g \Delta BNP_{t-2} + \mu$ .

Forklaringsgraden for modell 32 er høyere enn tilsvarende for modell 31. Når jeg kun inkluderer denne ene variabelen blir resultatet som ventet at variabelen er signifikant. Denne påvirker KPI sterkt negativt. Nok en gang har jeg dermed funnet resultater som tyder på at priser og produksjon er motsykliske variabler.

I den siste regresjonsanalysen lar jeg BNP med en fremskyvning på tre år for sykelutslagene på årlige endringer ved et sju års snitt forklare utslagene i KPI på tidspunkt t. Modellen blir dermed:

$$c \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} \cdot c \Delta BNP_{t-3} + \mu \quad (33)$$

Resultatene fra regresjonen av modell 33 vises i tabell 17.

<b>Regresjonsresultater</b>					
Antall observasjoner	167				
R <sup>2</sup>	0,109				
Justert R <sup>2</sup>	0,104				
Prob > F	0,000				
F (1, 164)	20,21				
Root MSE	0,015				
Durbin Watson (2, 169)	0,476				
	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>		
Modellen	0,004	1	0,004		
Residualer	0,036	165	0,000		
Totalt	0,040	166	0,000		
	<b>Koeffisienter</b>	<b>Standardfeil</b>	<b>t-stat</b>	<b>P-verdi</b>	<b>95% konf.</b>
Konstantledd	-0,000	0,001	-0,03	0,980	(-0,002, 0,002)
<b>C <math>\Delta</math> BNP<sub>t-3</sub></b>	<b>-0,670</b>	<b>0,149</b>	<b>-4,50</b>	<b>0,000</b>	<b>(-0,964, -0,376)</b>

Tabell 17: Regresjonsresultater for avvik fra trend i årlige endringer ved et 7 års glidende gjennomsnitt for modellen  $g \Delta KPI_t = \beta_0 + \beta_{t-3} \cdot g \Delta BNP_{t-3} + \mu$ .

Regresjonsresultatene i tabell 17 viser at forklaringsgraden målt ved R<sup>2</sup>, er lavere for en fremskyvning av BNP med tre år, enn tilsvarende for et år og to år. Variabelen er likevel høyst signifikant og sier som de andre analysene at BNP og KPI er motsykliske variabler. Som i de tidligere regresjonene tyder Durbin Watson testen på at datasettene inneholder autokorrelasjon.

#### 4.7.2.4 Resultater regresjonsanalyse

Regresjonsanalysen viser at jeg ikke har klart å avdekke noen sammenheng mellom priser og produksjon dersom en ser på årlige endringer før dataene trendjusteres. Etter trendjusteringen endres imidlertid resultatene. Både for de relative avvikene fra trend og avvik fra trend når en ser på årlig endring beregnet ved sju års glidende gjennomsnitt, får jeg en rekke signifikante verdier.

Et problem med de utførte regresjonsanalysene er verdiene jeg har fått på Durbin Watson testene. I samtlige modeller indikerer denne tilstedeværelse av autokorrelasjon. Dette medfører at en skal være mer forsiktig med tolkningen av resultatene enn dersom autokorrelasjon ikke hadde vært et problem. Siden jeg ser på sykelutslag i de to modellene med signifikante resultater er det klart at at man vil finne autokorrelasjon i feilleddene siden datamaterialet inneholder sykliske bevegelser.

Forklaringsgraden har også vært svært lav i resultatene mine målt ut fra  $R^2$ . En forklarende årsak til dette er at bruttonasjonalprodukt inngår som den eneste forklarende variabelen. Siden jeg kun benytter én forklarende variabel i mine regresjonsanalyser vil det være svært mye støy i modellene. Dette medfører at regresjonsmodellene heller måler korrelasjonen mellom de to variablene enn kausaslitet. Dersom modellene i stedet inneholdt flere forklarende variabler ville jeg sannsynligvis ha fått mindre autokorrelasjon, samt en høyere forklaringsgrad. Mine tester er imidlertid ute etter å teste sammenhengen mellom priser og produksjon. Jeg ser av de ovenfor nevnte årsaker ingen grunn til å forkaste regresjonsresultatene, men jeg vil heller være forsiktig med tolkningen av de.

Jeg vil i tabell 18 presentere en oppsummeringstabell for de signifikante resultatene, hvor jeg viser verdien på koeffisientene for variablene.

<b>Metode</b>	<b><math>BNP_t</math></b>	<b><math>BNP_{t-1}</math></b>	<b><math>BNP_{t-2}</math></b>	<b><math>BNP_{t-3}</math></b>
<b>Relative avvik</b>	-0,540	-0,540	-0,489	-0,488
<b>Avvik årlige endringer</b>	-0,559	-0,770	-0,835	-0,670

*Tabell 18: Oppsummering av koeffisientverdiene til de signifikante variablene for de ulike regresjonsmodellene.*

For regresjonsmodellene med relative avvik påvirket produksjonen prisene sterkest ved år  $t$  eller dersom produksjonen fremskyves med et år. For sykelutslagene for årlige endringer ved

---

glidende gjennomsnitt, påvirker BNP sterkest ved to års fremskyvning. Regresjonsanalysen viser dermed at det er en signifikant sammenheng mellom de to variablene, og at de opptrer motsyklisk.

## 5. Drøfting

Den historiske delen med en grafisk drøfting viste at det er vanskelig å se klare trekk til at produksjon og priser samvarierer. Volatiliteten i KPI ser ut til å være langt større enn tilsvarende for BNP. Det ser også ut til at BNP vokser forholdsvis jevnt og trutt, mens KPI har store perioder med fall i veksten og tilsvarende perioder med kraftig vekst. Dersom en ser på den grafiske fremstillingen ser den positive korrelasjonen mellom KPI og BNP ut til å kunne ha blitt sterkere de siste årene. Dette er også i tråd med resultatene flere forfattere tidligere har funnet. Husebø og Willhelmsen fant som nevnt tidligere i oppgaven ut at KPI var prosyklisk, men at denne lagget etter BNP for det som tilsvarer min siste delperiode.

Når det gjelder den prosentvise årlige utviklingen, viste delkapittel 4.3 at det til tider var svært stor forskjell mellom tidsseriene. Korrelasjonen for hele perioden var negativ, men svært lav, noe som gir en indikasjon på at det er vanskelig å finne signifikante resultater for at de to variablene beveger seg sammen eller direkte motsatt vei. For den andre delperioden, fra 1876 til 1913 viser resultatene en høy positiv korrelasjonskoeffisient. De andre periodene er enten tilsvarende verdi positiv, men lav, eller svakt negativ. Det er dermed ikke mulig å si noe konkret om forholdet mellom utviklingen mellom de to variablene for denne analyseteknikken.

Ved å ta et sju års glidende gjennomsnitt for tallene over får jeg imidlertid nye resultater. Korrelasjonen for hele perioden blir nå positiv, men er fortsatt ikke spesielt høy. Igjen er det svært påfallende resultat for den andre delperioden. Korrelasjonskoeffisienten er i dette tilfellet oppe i så mye som 0,80. For tredje delperiode taler imidlertid korrelasjonskoeffisienten for at det er en klar negativ samvariasjon mellom priser og produksjon. Med perioden fra 1953 til 1980 endrer dette resultatet seg, og jeg får nok en gang en forholdsvis sterk positiv korrelasjonskoeffisient. Den siste delperioden er koeffisienten nok en gang positiv, men verdien er langt lavere enn i tidligere tilfeller.

Trendberegningene mine viste at det var en forholdsvis sterk positiv samvariasjon mellom utviklingen i trenden for de to variablene. Jeg har likevel vært mer opptatt av å se på sykelutlagene. For hele perioden finner jeg en negativ samvariasjon mellom



---

sykelutslagene målt ved relative avvik. Resultatene sett ved korrelasjonskoeffisientene er imidlertid forholdsvis lave for alle delperiodene sett bort fra den siste. Ved å innføre ulike leads og lags får jeg svært sprikende resultater i de ulike periodene, og det er vanskelig å si klart ut fra denne analysen i hvilken periode de to variablene samvarierer mest. I tillegg er det store forskjeller i fortegnene til variablene for de ulike forskyvningene.

Ved å se på sykelutslagene til den årlige endringen blir igjen resultatene at variablene er svakt motsykliske. I de fleste delperiodene er dette resultatet også gjeldende. Ved denne beregningsmetoden er det imidlertid ikke spesielt høye verdier på korrelasjonskoeffisientene. Det er dermed vanskelig å si at variablene er signifikant motsykliske i ulike perioder. Ved å innføre leads og lags, blir resultatene igjen at variablene opptrer motsyklisk for hele perioden sett under ett, samt i årene fra 1914 til 1952. Som nevnt i oppgaven har det i denne perioden vært eksepsjonelle tilstander som har medført stor variasjon i datamaterialet og som gjør at den motsykliske effekten vil være høyere enn den prosykliske. Hvorvidt KPI sleper etter BNP er det vanskelig å fastslå klart ut fra denne analyseteknikken.

Min historiske drøftelse samt korrelasjonsberegninger viser at det er svært vanskelig å fastslå at det eksisterer en signifikant sammenheng mellom priser og produksjon. Ved hjelp av en regresjonsanalyse for alle årene, finner jeg likevel et svært påfallende resultat. Dersom jeg lar BNP lede på KPI eller måles ved samme tidspunkt får jeg signifikante resultater i alle tilfeller hvor jeg måler effekten av sykelutslagene.

Mine analyser inneholder svakheter i den form at det flere steder forekommer autokorrelasjon. Som nevnt i teoridelen er persistens et vanlig fenomen i tidsseriedata. Dette problemet kunne ha blitt redusert ved å inkludere flere variabler i modellen. Likevel ønsker jeg heller å avdekke om det forekommer korrelasjon mellom priser og produksjon, og regresjonsresultatene er i den form valide.

Det kommer klart frem av analysen at det ikke eksisterer et prosyklisk forhold mellom de to variablene. Resultatene mine varierer i tillegg sterkt for de ulike delperiodene. Det kunne derfor ha vært ønskelig å foretatt regresjonstester for hver enkelt delperiode og ikke bare for alle årene sett under ett. Årsaken til de sprikende resultatene mellom de ulike delperiodene kan ha rot i støy i datamaterialet. I tillegg

kommer det klart frem at enkelte historiske hendelser har påvirket variablene betraktelig i visse perioder. Dette vil ha innvirkning på de resultatene jeg får.

Noe annet jeg mener er svært viktig å være klar over er hvor politisk styrt prisene i bunn og grunn er. Prisene påvirkes betydelig av uttallige faktorer innenfor den økonomiske politikken, og er på den måte langt mer følsom for politiske endringer enn produksjonen.

I mine analyser har jeg benyttet meg av årlige data, det kunne ha vært ønskelig å analysert sammenhengen mellom de to variablene ved en hyppigere frekvens. På den måten hadde det vært lettere å slå fast et eventuekt tidspunkt for når samvariasjonen var størst. Dersom analysen hadde vært kjørt på andre delperioder kunne også resultatene ha blitt litt annerledes enn de jeg har fått. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at disse ville ha endret konklusjonen på utredningen.

## 6. Konklusjoner

Formålet med denne utredningen var å forsøke å kartlegge om det faktisk er slik at prisene følger konjunktorene. Flere forfattere hevder at prisene beveger seg prosyklisk med bruttonasjonalprodukt. Oppfatningen om at prisene følger konjunktorene ser også ut til å være tatt for gitt i flere fagmiljøer.

Denne masteroppgaven viser at dersom en ser på en periode som strekker seg fra 1830 og frem til 2006, så finnes det ikke noe som helst grunnlag for å hevde at prisene følger konjunktorene. Tvert i mot finner jeg signifikante resultater for at prisene og konjunktorene er motsykliske. Dette gjelder spesielt dersom en ser på perioden for alle årene under ett.

For de ulike delperiodene er det vanskeligere å finne noen klar positiv eller negativ sammenheng mellom produksjon og priser. Forskjellen mellom de ulike delperiodene er stor. Dette taler for at det er større grunn til å fastslå at prisene opptrer motsyklisk i forhold til produksjonen om en ser på utviklingen over lengre tid. I ulike kortere delperioder vil den økonomiske politikken og andre historiske forhold ha svært stor påvirkningskraft på forløpet til prisvariabelen, dette kan være årsaken til de ulike resultatene jeg får for de forskjellige delperiodene.

I regresjonsanalysen kom det frem at prisene sleper etter produksjonen og da gjerne med et tidsetterslep, utviklingen viste seg å være motsyklisk. Hvor stort dette etterslepet i bunn og grunn er, har jeg imidlertid vanskeligheter for å fastslå.

Keynesiansk teori sier at det er faktorer på etterspørselssiden som påvirker konjunktorene. Denne utredningen viser at det er støy på tilbudssiden som i stor grad medfører at prisene ikke reflekterer konjunktorene. Dette er stikk i strid med den oppfatningen som eksisterer.

Med de resultater denne utredningen har kan en stille seg spørsmål om hvor relevant et inflasjonsmål for pengepolitikken er. Dette målet baseres på en antakelse om at prisene reflekterer konjunktorene, noe jeg ikke finner belegg for å påstå er tilfelle. Siden både priser og produksjon inngår som variabler i sentralbankens målfunksjon vil mine resultater være oppsiktsvekkende.

## Litteraturliste

### Artikler

1. Balke, N, (1991): "Modeling trends in macroeconomic time series". *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, May 1991, 19-33.
2. Bank of England Monetary Policy Committee (2001): "The transmission mechanism of Monetary Policy".
3. Benedictow, A og P. R. Johansen (2005): "Prognoser for internasjonal økonomi – Står vi foran en amerikansk konjunkturavmatning?" *Økonomiske analyser* 2/2005, 13-20.
4. Bergo, J (2004): "Fleksibel inflasjonsstyring", *Penger og Kreditt*, 2, 32. s. 76-83.
5. Bjørnland, H.C (2004): "Produksjonsgapet i Norge – en sammenligning av beregningsmetoder", *Penger og Kreditt*, nr 4, 32, 199-209.
6. Burns, Arthur F, og Wesley C. Mitchell (1946): "Measuring business cycles". New York: National Bureau of Economic Research.
7. Conference Board (2001): "Business Cycles Indicators Handbook", kap II (13-21), "Indicator Approach to Business Cycle Analysis" og kap IV (47-55), "Components and Construction of Composite Indexes", <http://www.conference-board.org/economics/bci>.
8. Granger, C. W. J og P. Newbold (1974): "Spurious Regressions in Econometrics," *Journal of Econometrics*, 2, s. 111-120.
9. Husebø, T.A. og B.R. Wilhelmsen (2005): "Norwegian Business Cycles 1982-2003", Norges Bank Staff Memo 2005/2, s.2 og 11.
10. Johansen, P.R. og Eika, T. (200): "Drivkrefter bak konjunkturforløpet på 1990 tallet", *Økonomiske analyser* 6/2000, 31-44.
11. Kliesen, K. L. (2003): "The 2001 Recession: How was it different and what developments may have caused it?", *Federal Reserve Bank og St. Louis Review*, September-October, s. 23.
12. Moore, G.H og V. Zanovitz (1986): "The development and role of the National Bureau of Economic Research's Business Cycle Chronologies", s. 736.
13. Nelson, C. R. og C. L. Plosser (1982): "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications," *Journal of Monetary Economics* 10 (September): s. 139-62.
14. Pindyck, R.S og D.L. Rubinfeld (1991): *Econometric models and economic forecasts*, ch. 14, McGraw-Hill, New York.

- 
15. Romer, Christina D, (1999): "Changes in business cycles: Evidence and explanations", *Journal of Economic Perspectives* 13, s. 23-44.
  16. Wynne, M.A og N.S Balke (1993): "Recessions and recoveries", *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, First quarter, s. 1-17.

### Litteratur:

1. Greenspan, A. (2007): "The Age of Turbulence – Adventures in a new world." The Penguin Press, New York.
2. Hodne, F. og O.H. Grytten (1992): Norsk økonomi 1900-1990. Tano, Kolbotn.
3. Hodne, F. Og O.H. Grytten (2002): Norsk økonomi i det 20. Århundre. Fagbokforlaget, Bergen.
4. Wooldridge, J. M, (2006): *Introductory Econometrics a Modern Approach*, tredje utgave. Thomson South-Western, Ohio USA.

### Utredninger

1. Abrahamsen, L. S (2007): "Simultanitet mellom aksjemarkedet og konjunktorene i Norge", *masterutredning i fordypningsområdet Finansiell økonomi*, ved Norges Handelshøyskole, høsten 2007.
2. Rørvik, M. K. (2007): "Boligpriser og norske konjunkturer – en empirisk analyse av hvordan økonomisk utvikling har påvirket norske boligpriser i perioden 1850-2004", *masterutredning i fordypningsområdet Finansiell økonomi*, ved Norges Handelshøyskole, våren 2007.

### Internetsider

1. Norges Banks nettsider:  
<http://www.norges-bank.no>
2. Norges Banks nettsider: "Spørsmål og svar – Pengepolitikk, inflasjon og styringsrenten." 03.02.2008.  
[http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_67667.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article_67667.aspx)
3. Norges Banks nettsider: "Inflasjon." 03.02.2008  
[http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_12123.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article_12123.aspx)
4. Norges Banks nettsider: "Forskrift om pengepolitikken". 05.02.2008.

[http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_13019.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article_13019.aspx)

5. Norges Banks nettsider: "Historical monetary statistics." 05.02.2008.

[http://www.norges-bank.no/Pages/Article\\_42332.aspx](http://www.norges-bank.no/Pages/Article_42332.aspx)

## **Forelesninger**

1. Forelesninger i Økonomisk Historie (HIS 110), høsten 2003, våren 2004 og høsten 2004, ved Bjørn L. Basberg og Ola H. Grytten, Norges Handelshøyskole.
2. Forelesninger i Økonometri og Modellanalyse (SAM 450), høsten 2006, ved Victor Norman og Frode Steen, Norges Handelshøyskole.
3. Forelesninger i Krakk og Kriser (FIE 431), høsten 2006, ved Ola H. Grytten, Norges Handelshøyskole.
4. Forelesninger i Konjunkturanalyse (FIE 403), våren 2007, ved Øystein Thøgersen og Jan Tore Klovland, Norges Handelshøyskole, Norges Handelshøyskole.
5. Forelesninger i Samfunnsøkonomisk Analyse (SAM 451), våren 2007, ved Frode Steen og Kjetil Bjorvatn, Norges Handelshøyskole.