

**Henrik Wiborg Traasdahl (Kandidatnummer: 648)**

**Steffen Grue Ulsrud (Kandidatnummer: 630)**

---

# **Aksjemarkedet som ledende indikator for BNP**

**Hvor godt kan aksjemarkedet predikere endringer i BNP  
ett år fram i tid?**

**Bacheloroppgave 2017**

**Bachelorstudium i Økonomi og Administrasjon**

**Handelshøyskolen ved HiOA**

**Veileder: Haakon Vennemo**

# Sammendrag

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke om aksjemarkedet kan brukes til å predikere utviklingen i BNP. Som et utgangspunkt tror vi at aksjemarkedet er framoverskuende og priser inn forventet framtidig utvikling. Dette knytter seg til teorien om effisiente markeder og vi ønsker å belyse dette i vår analyse.

Vi vil se på den amerikanske økonomien for å se på sammenhengen mellom BNP og aksjemarkedet. Vi har valgt å se på USA fordi de har en bred og utviklet økonomi. I tillegg utgjør aksjemarkedet i USA over halvparten av markedsverdien av alle verdens selskaper. Vi har hentet inn data for BNP, S&P500, renten på 10-årige statsobligasjoner, konsumprisindeksen, arbeidsstyrken og arbeidsledigheten. Deretter behandlet vi alle dataene på endringsform og gjorde en multippel regresjonsanalyse i SPSS. Vi bruker BNP som avhengig variabel og de resterende makrostørrelsene som uavhengige variabler. Vi har valgt å bruke ett års tidsforskyvning på de uavhengige variablene. Ved å gjøre dette vil vi undersøke om aksjemarkedet har evne til å predikere BNP et år fram i tid, eller om det er andre faktorer som forklarer utviklingen bedre.

Resultatet av analysen tyder på at aksjemarkedet til en viss grad klarer å predikere BNP ett år fram i tid. Videre i analysen fant vi at både inflasjonen og arbeidsstyrken klarte å predikere BNP bedre enn aksjemarkedet. Renten og arbeidsledigheten ga ikke signifikante bidrag til modellen.

I vår analyse har vi brukt ett års tidsforsinkelse på de uavhengige variablene. I videre analyser vil vi anbefale å teste for hva som er optimal tidsforsinkelse. Det er relevant fordi et kvartal eller et halvt års tidsforsinkelse kan føre til en forbedring av modellen.

# Forord

Denne oppgaven avslutter vår bachelorgrad i Økonomi og Administrasjon. Vi har basert den på vår profil i samfunnsøkonomi. Temaet har vi valgt på grunn av vår interesse for aksjer og finansmarkeder.

Det har vært interessant og lærerikt å bruke det vi har lært fra de ulike fagene i bachelorgraden. Det har vært spesielt gøy å kunne fordype oss i et tema vi er personlig interesserte i. Oppgaven har gitt oss mulighet til å teste økonomisk teori på virkeligheten, og dermed bidratt til vår faglige forståelse. I tillegg har vi ervervet nyttig kunnskap om akademisk skriving og bruk av SPSS.

Vi vil takke vår veileder Haakon Vennemo for å ha satt oss på riktig spor i den tidlige fasen av oppgaven, hjulpet oss med å gjøre oppgaven tydelig og bidratt med kunnskap på et høyt akademisk nivå. Vi retter også en takk til Erik Døving for veiledning i bruk av SPSS.

Avslutningsvis vil vi takke Daniella og Signe for kritiske tilbakemeldinger som har bidratt til å heve nivået på oppgaven.

Oslo, 19. mai 2017

Henrik Wiborg Traasdahl og Steffen Grue Ulsrud

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUKSJON</b> .....	<b>5</b>
BAKGRUNN .....	5
PROBLEMSTILLING .....	5
STRUKTUR .....	5
<b>TEORI</b> .....	<b>7</b>
SOLOW-MODELLEN .....	7
<i>Cobb-Douglas produktfunksjon</i> .....	9
AKSJEMARKEDET .....	9
<i>Hva er en aksje?</i> .....	11
<i>Fama og effisiente markeder</i> .....	12
BNP .....	13
RENTEN .....	13
INFLASJON .....	15
ARBEIDSSTYRKE OG ARBEIDSLEDIGHET .....	15
<b>METODE</b> .....	<b>16</b>
TIDSSERIEANALYSE .....	16
MODELLSPESIFIKASJON .....	18
RESIDUALENE .....	19
<i>Figur 1</i> .....	19
<i>Figur 2</i> .....	20
<i>Figur 3</i> .....	21
MULTIKOLINEARITET .....	21
<i>Tabell 5</i> .....	22
<b>RESULTATER</b> .....	<b>22</b>
TEST AV VARIABLENE .....	23
<i>Forklaringskraft</i> .....	23
<i>Koeffisienter</i> .....	24
SIGNIFIKANTE VARIABLER .....	25
<i>Forklaringskraft</i> .....	25
<i>Koeffisienter</i> .....	26
<b>DISKUSJON</b> .....	<b>27</b>
AKSJEMARKEDET .....	28
BNP .....	30
RENTEN .....	31
INFLASJON .....	31
ARBEIDSSTYRKE OG ARBEIDSLEDIGHET .....	32
<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERANSELISTE</b> .....	<b>35</b>
<b>VEDLEGG</b> .....	<b>38</b>

# Introduksjon

## Bakgrunn

Det er naturlig at investorer vil forsøke å lage modeller for å predikere framtidig utvikling i aksjemarkedet. Finner man en modell som klarer dette vil det gi investorene en fordel. Mange har prøvd å finne variabler som kan forutse svingninger i aksjemarkedet. Det har vist seg å være vanskelig. Dersom man skulle klare å finne slike variabler vil disse bli utnyttet og dermed bli arbitrert bort.

Vi tror heller på en motsatt sammenheng hvor det er aksjemarkedet som har prediksjonsevne. Dette er fordi teorien sier at aksjemarkedet er priset ut i fra framtidige kontantstrømmer.

## Problemstilling

Vi vil undersøke om vår antakelse er korrekt. Er aksjemarkedet faktisk framoverskuende og kan vi derfor bruke utviklingen i denne størrelsen som ledende indikator for BNP? Konkret vil vi undersøke hvor godt utviklingen i aksjemarkedet kan predikere endringer i BNP ett år fram i tid.

## Struktur

I vår oppgave vil vi først redegjøre for Solow-modellen som danner teorigrunnlaget for vår analyse. Deretter introduserer vi aksjemarkedet og BNP, og knytter dette opp til Solows rammeverk. For å kontrollere for tredjevariable vil vi innføre renten, inflasjon, arbeidsstyrken og arbeidsledigheten. Dette er variabler som kan anses som viktige for BNP og de vil fortløpende knyttes til modellen.

Metodedelen starter med en introduksjon til den multiple regresjonsanalysen. Her vil det være forklaringer på hvordan vi behandler dataene og gjennomfører vår analyse. Før vi ser på resultatene av regresjonsanalysen vil vi forsikre oss om at det statistiske resultatet kan brukes. Dette gjør vi ved å se residualene og multikolaritet.

Deretter følger resultatene fra analysen hvor vi ser på modellens forklaringskraft og koeffisienter. Her vil vi starte med å inkludere alle våre variabler. Dette kan anses som en test for å undersøke hvilke uavhengige variabler som er signifikante i å forklare BNP. Med bakgrunn i dette vil vi trekke fram resultater fra en modell hvor kun de variablene som er signifikante er inkludert. Her vil vi også kommentere modellens forklaringskraft og koeffisienter.

Videre følger diskusjon av resultatene i lys av teori. Her vil vi fokusere på årsakssammenhenger mellom variablene, mulig feilkilder i våre data og tolkningen av resultatene. Avslutningsvis vil vi trekke en konklusjon basert på våre resultater og problemstilling.

# Teori

I vår oppgave vil vi bruke Solow-modellen som teoretisk grunnlag. Grunnen til at Solow-modellen passer i vår oppgave er at Solow trekker fram hva som skaper vekst i økonomien på lang sikt, og på samme måte skal vi undersøke om våre uavhengige variabler kan forklare veksten i BNP over en lengre tidsperiode. Hans makroøkonomiske modell er anerkjent og mye brukt i økonomifaget, og vi vil i det følgende redegjøre for sentrale trekk og forutsetninger.

## Solow-modellen

Robert Solow er en amerikansk økonom, født i 1924. I 1987 mottok han Nobelprisen i økonomi for sitt bidrag til teorien om økonomisk vekst (Nobel Prize 2017). I artikkelen hans fra 1956 presenterer han sitt utgangspunkt i Harrod-Domar modellen. Han bruker en standard produktfunksjon hvor den økonomiske veksten beskrives som en funksjon av størrelsen på kapitalen og arbeidsstyrken, som følger:

$$Y = F(K, L).$$

Y er her bruttonasjonalprodukt, K er kapitalen og L er størrelsen på arbeidsstyrken (Solow 1956, 66-67).

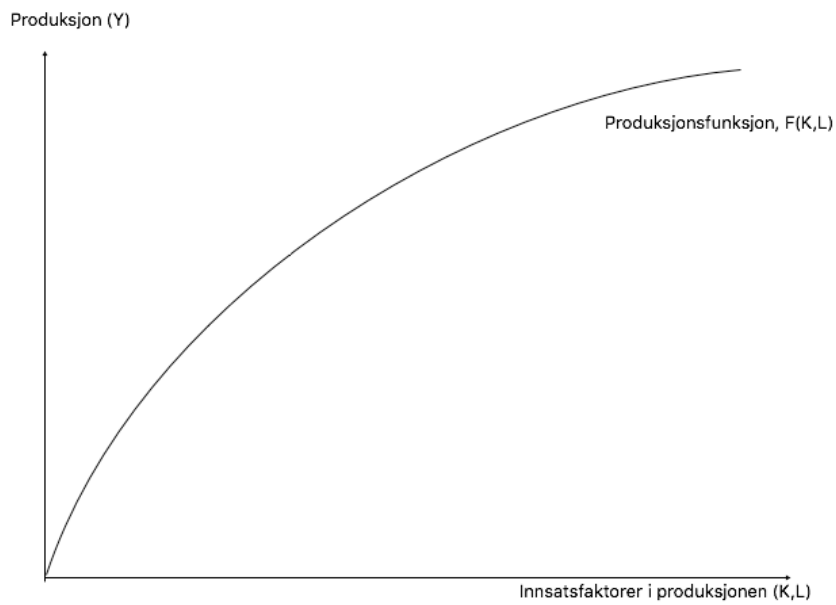
Solow-modellen er en langsiktig modell for økonomisk vekst i en lukket økonomi. Det forutsettes at alle arbeidere og all kapital er i arbeid. I modellen legger Solow til grunn at produksjonen har konstant skalautbytte. Det vil si at en like stor økning av begge innsatsfaktorene gir en tilsvarende økning i produksjonen, uavhengig av mengden av innsatsfaktorene. Eksempelvis vil en dobling av kapitalen og en dobling av arbeidskraften føre til en dobling av produksjonen. Matematisk kan det beskrives slik:

$$F(zK, zL) = zF(K, L)$$

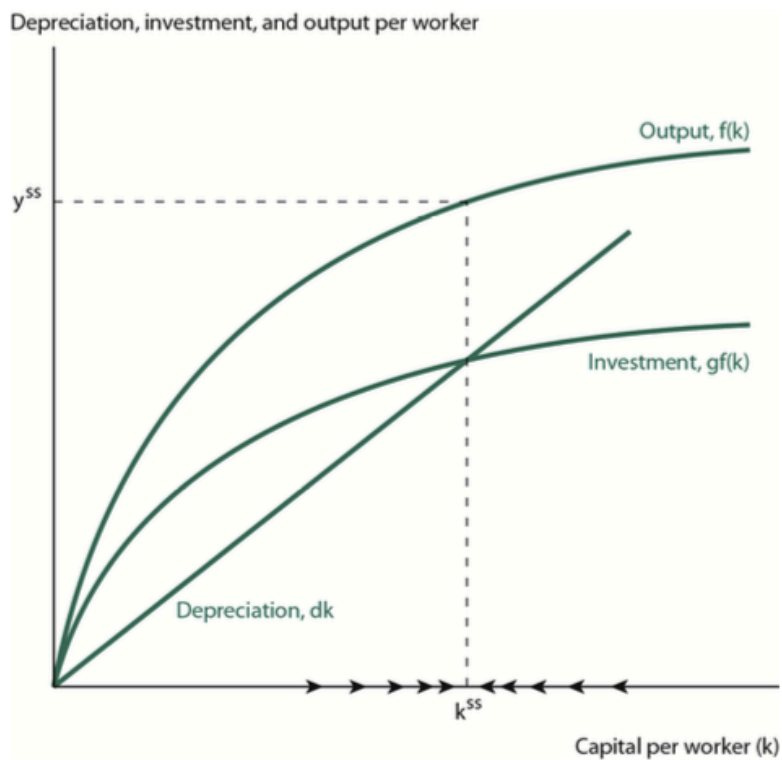
En annen forutsetning i modellen er at vi har en positiv, men avtakende marginalproduktivitet med hensyn til begge innsatsfaktorene. Matematisk og grafisk kan det beskrives slik:

$$F'(K, L) > 0$$

$$F''(K, L) < 0$$



Videre omgjør han formelen til å omfatte produksjon per arbeider. På lang sikt vil nivået på kapitalen per arbeider ( $k^{ss}$ ) være konstant. Dette betyr at totale investeringer,  $\gamma y$ , er like stor som total kapitalslit,  $\delta k$ , og at kapitalen per arbeider vil på lang sikt forbli i "steady-state". Dette vises i figuren under.





## Cobb-Douglas produktfunksjon

Solow (1956, 84-85) utvider så resonnetet ved å se på problemet med en Cobb-Douglas produktfunksjon:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

På lang sikt er produktivitetsvekst ansett som den viktigste faktoren for økonomisk vekst (Solow 1957, 316).

Alfa ( $\alpha$ ) betyr kapitalens andel av nasjonal inntekt. I en artikkel skrevet av Bernanke og Gürkaynak (2001, 11) fremgår det at  $\alpha$  er tilnærmet en tredjedel for USA. Dette betyr at omlag en tredjedel av USAs nasjonale inntekt kommer fra realkapital. Tall fra Bureau of Economic Analysis (tabell 1.12) viser at denne andelen var nærmere 0,37 i tredje kvartal 2016.

Siden  $\alpha$  er kapitalens andel av nasjonal inntekt kan vi uttrykke dette i en likning. Av likningen under ser vi at  $\alpha$  er lik avkastningen på realkapitalen ( $rK$ ) som er en andel av BNP ( $Y$ ). Det medfører at avkastningen på realkapitalen ( $rK$ ) er lik kapitalens andel av nasjonal inntekt ( $\alpha Y$ ). Denne relasjonen vil vi bruke senere i oppgaven.

$$\alpha = \frac{rK}{Y} \rightarrow rK = \alpha Y$$

Vi vil i det videre ta for oss følgende makroøkonomiske størrelser og knytte de opp til Solow-modellen; aksjemarkedet, BNP, renten, inflasjon, arbeidsstyrken og arbeidsledigheten.

## Aksjemarkedet

I vår analyse vil vi bruke den amerikanske aksjeindeksen S&P500 til å representere utviklingen i aksjemarkedet. Aksjeindeksen består av 500 selskaper som er plukket ut fra de største selskapene fra ulike industrier i den amerikanske økonomien. Denne indeksen er allment akseptert som den beste indeksen for de store amerikanske

selskapene (S&P Global 2017, 1). Vi velger å se på USA fordi den amerikanske økonomien er en av de største og bredeste økonomiene i verden. Samtidig er S&P500 en indeks som er diversifisert og representerer den amerikanske økonomien godt. Det amerikanske aksjemarkedet utgjør i sin helhet 52% av verdens markedsverdi og S&P500 indeksen består av store multinasjonale selskaper som også danner et godt bilde av det globale børs klimaet (Hartnett 2015, 41).

Vårt utgangspunkt er at vi ønsker å se om aksjemarkedet kan brukes til å predikere økonomisk vekst. For at aksjemarkedet skal kunne predikere økonomisk vekst er det en forutsetning at alle deltakere har tilgang på all relevant informasjon og kan tolke informasjonen riktig. Det vil si at investorer kan gjøre rimelige anslag om framtiden basert på all tilgjengelig makroøkonomisk data. Dette kommer vi nærmere inn på under teorien om effisiente markeder.

Vi vet at utviklingen i aksjemarkedet i dag blir brukt som en størrelse i modeller for økonomisk vekst. The Conference Board er et uavhengig amerikansk forskningsselskap (The Conference Board 2017). De bruker aksjemarkedet, representert ved de 500 største i USA, som en av ti indikatorer i ”The Conference Board Leading Economic Index (LEI) for the U.S.”. Dermed vet vi at utviklingen i aksjemarkedet brukes som en faktor for å predikere BNP.

Vi vil nå knytte aksjemarkedet opp mot kapitalen i Solow-modellen. Vi velger å gjøre det på samme måte som Arusha Cooray (2010, 448). Cooray undersøker om aksjemarkedet forårsaker BNP-vekst. Hun ser på framvoksende økonomier og finner en effekt fra aksjemarkedet på den økonomiske veksten. Dette likner målet med vår oppgave siden vi ønsker å se om aksjemarkedet kan brukes til å predikere veksten i BNP. Derimot skiller det seg fra vår oppgave ved at vi ser på den amerikanske økonomi og over en annen tidsperiode.

Hun deler opp kapitalen i Solow-modellen i aksjemarkedskapital (SK) og ikke-aksjemarkedskapital (NSK) med tilhørende vektning. Oppdelingen av kapitalen skjer som følger:

$$K = SK^\pi * NSK^{1-\pi}$$

Her er  $K$  = capital,  $SK$  = stock market capital med vektning  $\pi$  og  $NSK$  = non-stock market capital med vektning  $1-\pi$ .

Vi har nå sett at aksjemarkedet kan være en selvstendig predikator av BNP og at aksjemarkedet kan inngå som en del av kapitalen i Solow-modellen. Aksjemarkedet beveger seg etter hvordan de enkelte aksjene prises, derfor er det naturlig å gå nærmere inn på hva en aksje er og hvordan de prises.

### Hva er en aksje?

En aksje er en eierandel i et selskap hvor kursen på en aksje reflekterer hva egenkapitalen i selskapet er verdt. En aksje gir en rettighet til å ta del i den framtidige verdiskapningen. Dette innebærer at aksjene prises ut ifra en forventning om framtidig profitt. Denne profitten kan enten deles ut til eierne av selskapet som utbytte eller overføres til egenkapitalen i selskapet. En overføring til selskapets egenkapital vil øke verdien på aksjene.

Prisen på en aksje bestemmes av tilbud og etterspørsel. Investorene tar til seg informasjon fra markedet og bruker denne til å gjøre antakelser om framtidig inntjening i selskapene. Dette bestemmer hva investorene er villig å betale for selskapene. Prisen på aksjene bestemmes etter en auksjonsmodell hvor økt etterspørsel etter en aksje driver prisen opp, mens økt tilbud av den samme aksjen skaper et press nedover på aksjekursen. Slik vil utviklingen på hver enkelt aksje påvirke aksjeindeksen i forhold til sin vektning.

For å fastslå riktig verdi av et selskap brukes følgende modell for diskontering av framtidige kontantstrømmer (Holden 2016, 326):

$$V = \sum_{t=0}^n \left[ \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right]$$

Vi har tidligere vist at avkastningen på realkapitalen er lik kapitalens andel av nasjonal inntekt.

$$rK = Y - wL = CF = \alpha Y$$

Det vil si at avkastningen på realkapitalen er lik BNP minus andelen som går til arbeiderne ( $wL$ ). CF fra diskonteringsmodellen er avkastningen på realkapitalen slik at  $rK=CF$ . Som tidligere vist er  $rK = \alpha Y$ . Det innebærer at vi nå kan skrive

$$V = \sum_{t=0}^n \left[ \frac{\alpha Y_t}{(1+r)^t} \right]$$

V er her en nåverdiberegning av selskapenes kontantstrøm i alle år framover, diskontert med alternativavkastning eller et avkastningskrav. Samlet gir dette verdien av alle selskapene og dermed aksjeindeksen. Fra modellen over ser vi at nåverdien av selskapene er avkastningen på realkapitalen i alle år fram i tid diskontert med avkastningskravet. Hvis investorene tror at framtidig inntjening i selskapene blir høyere vil dette føre til en høyere nåverdi, verdien på selskapene vil øke. Dagens aksjekurser er et resultat av forventninger om framtiden og baserer seg på den tilgjengelige informasjonen i markedet. Dette knytter seg til teorien om effisiente markeder.

## Fama og effisiente markeder

Eugene F. Fama er en amerikansk økonom og professor ved universitetet i Chicago. Han er kjent for hypotesen om effisiente markeder og hans arbeider innenfor porteføljeteori. I 2013 vant han, sammen med Lars Peter Hansen og Robert J. Shiller, nobelprisen i økonomi (Nobel Prize 2017).

Fama legger til grunn at markedet er effisient dersom prisene på de finansielle instrumentene fullt ut reflekterer all tilgjengelig markedsinformasjon og at ingen har en informasjonsfordel (Fama 1970, 383). Vårt utgangspunkt er at vi antar at markedet er delvis effisient og at investorene priser aksjene etter diskonteringsmodellen beskrevet over. Dette innebærer en antakelse om at investorene er rasjonelle og klarer å gjøre rimelige beregninger om framtidige kontantstrømmer.

Den neste variabelen vi vil introdusere er bruttonasjonalproduktet.

## **BNP**

BNP er verdien av produksjonen fra alle bedriftene i et land, minus produktinnsatsen. Innsatsfaktorene i produksjonen er kapital (K) og arbeidskraft (L). Fra Solow-modellen følger det at BNP (Y) er lik en funksjon av innsatsfaktorene K og L. BNP brukes ofte for å sammenligne økonomisk utvikling i et land over tid eller for å sammenlikne utvikling mellom land.

I vår oppgave bruker vi årlig nominelt BNP som grunnlag for å se på endringer fra et år til det neste. Vi ønsker å se sammenhengen mellom endringer i BNP og endringer i aksjemarkedet, deretter kontrollere for renten, arbeidsstyrken, arbeidsledigheten og inflasjonen. Vi er ikke interesserte i velstandsutviklingen, derfor ser vi på BNP på absoluttform og ikke BNP per innbygger. Vi velger å ikke bruke inflasjonsjustert BNP, det vil si at vi ser på nominelt BNP. Indeksen for aksjemarkedet er heller ikke justert for inflasjon, noe som gjør det mulig å sammenlikne BNP direkte med aksjemarkedet.

En ny variabel vi vil inkludere i vår analyse er renten. Vi velger å inkludere renten fordi vi tror at den vil ha en betydning for BNP.

## **Renten**

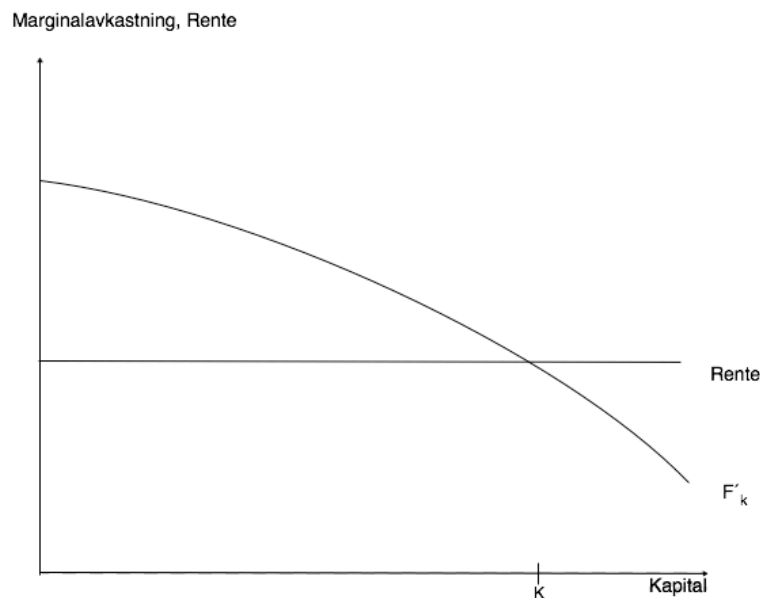
For vår analyse vil vi velge å bruke renten på amerikanske statsobligasjoner med ti års løpetid. Ved å bruke denne renten får vi en variabel som reflekterer rentenivået i økonomien.

Alternativt kunne vi brukt styringsrenten satt av sentralbanken. En grunn til at vi heller valgte å bruke 10-årige statsobligasjoner er fordi de i stor grad vil utvikle seg likt. Det medfører at styringsrenten blir en referanse til rentenivået generelt og dermed også 10-årige statsobligasjoner. I tillegg er det slik at den 10-årige renten er investerbar slik at investorer og bedrifter kan oppnå denne avkastningen. Styringsrenten derimot er en rente som gjelder mellom bankene og The Federal

Reserve Bank og er dermed ikke investerbar for andre (The Federal Reserve Bank 2013, 1). Til slutt er det slik at den 10-årige renten vil reagere raskere på eksogene sjokk i økonomien ettersom sentralbanken må ta hensyn til sitt mål om finansiell stabilitet og en lav og stabil inflasjon på to prosent. I denne situasjonen vil renten på statsobligasjoner gi et bedre bilde av rentenivået i økonomien.

Vi vil nå knytte renten til Solow-modellen. Ifølge Solow har ikke renten noe å si for langsiktig vekst, men kun for nivået på kapitalen. Han forutsetter at marginalproduktiviteten er positiv, men avtakende. Det betyr i denne sammenhengen at man vil igangsette nye prosjekter og investere så lenge den avkastningen man oppnår er høyere enn lånekostnaden, slik at prosjektene har positiv nåverdi. Det kan illustreres med følgende likning og figur:

$$F'(K, L) > r$$



Fra den grafiske illustrasjonen kan vi utlede at skjæringspunktet mellom marginalavkastningen og renten bestemmer størrelsen på kapitalen  $K$ . På den måten knytter vi renten til Solow-modellen (Weil 2013, 75). Selv om vi nå har sett hvordan vi kan knytte renten opp mot kapitalen i Solow-modellen, velger vi i tillegg å ha renten med som en egen variabel i analysen.

Neste variabel vi vil trekke inn er inflasjon. I likhet med renten ønsker vi å inkludere inflasjonen for å korrigere for en ytterligere variabel vi tror kan ha sammenheng med BNP.

## **Inflasjon**

Konsumprisindeksen måler den generelle prisutviklingen på varer og tjenester, og endringer i indeksen betegnes som inflasjon. Indeksen beregnes på bakgrunn av prisene på en samling av relevante goder og tjenester (Bureau of Labour Statistics 2017).

Inflasjon er relevant i investerings- og lånesammenheng. Avkastningen på sparing og investeringer blir redusert dersom prisene på varer og tjenester stiger. Samtidig blir kostnaden for lånefinansiering lavere dersom konsumprisindeksen stiger. Den reelle avkastningen får du når du trekker inflasjonen fra nominell avkastning. På samme måte får du den reelle rentekostnaden, realrenten, ved å trekke inflasjonen fra den nominelle renten (Holden 2016, 279).

I vår modell bruker vi årlige endringer i konsumprisindeksen (CPI) som uavhengig variabel. Grunnen til det er at tallene på BNP og S&P500 ikke er justert for inflasjon. Det gjør at det blir naturlig å kontrollere for effekten inflasjonen har på disse størrelsene.

## **Arbeidsstyrke og arbeidsledighet**

I Solow-modellen er arbeidskraft en av to innsatsfaktorer. Det vil si at økt tilgang på arbeidskraft ( $L$ ) fører til økt produksjon ( $Y$ ). Dette vil også ha sammenheng i motsatt tilfelle, altså vil lavere tilgang på arbeidskraft føre til lavere produksjon. Solow forutsetter i sin modell at det er full sysselsetting, noe som innebærer at det ikke er noe arbeidsledighet. Solow har arbeidskraft som en input i modellen og gjør samtidig en antakelse om at all arbeidskraften er sysselsatt. I vår modell velger vi derfor å ta med størrelsen på arbeidsstyrken som en variabel, og også arbeidsledigheten. Begrunnelsen er at det er ledighet i økonomien og vi inkluderer ledigheten som en egen variabel for å kontrollere om det eventuelt har en langsiktig effekt på BNP.

Holden sier at arbeidsledighet = likevektsledighet + konjunkturledighet (2016, 176). Konjunkturledigheten svinger motsatt av BNP på en slik måte at lavkonjunktur med lavt BNP henger sammen med høy ledighet og høykonjunktur med høyt BNP henger sammen med lav ledighet.

I vår oppgave ser vi på årlige endringer både i arbeidsledighet og i arbeidsstyrken. Arbeidsstyrken består av både sysselsatte og arbeidsledige, mens ledighet er andelen av arbeidsstyrken som er arbeidsledig. Grunnen til at vi tar med begge er at vi kan få situasjoner der ledigheten stiger, mens det likevel er flere personer i arbeid på grunn av at arbeidsstyrken har økt. Det gjelder også i motsatt tilfelle der arbeidsledigheten kan synke samtidig som det er færre i arbeid på grunn av at arbeidsstyrken har blitt mindre. Siden arbeidskraft er en viktig innsatsfaktor i produksjonen er det rimelig å anta at endringer i arbeidsstyrken og ledigheten vil henge sammen med endringer i produksjonen. Det gjør at det er viktig i denne oppgaven å kontrollere for disse variablene.

Nå har vi knyttet de makrostørrelsene vi vil analysere til Solows rammeverk. Variablene vi har innført er aksjemarkedet, BNP, renten, inflasjon, arbeidsstyrke og arbeidsledighet. Vi vil i den følgende metoddelen gå videre med variablene og presentere hvordan vi behandler dataene i statistikkprogrammet SPSS.

## Metode

### Tidsserieanalyse

I vår analyse av dataene vil vi gjøre en multipl regressjonsanalyse. Grunnen til at vi velger å analysere dataene med denne metoden er at vi ønsker å lage en modell hvor vi ser alle de uavhengige variablene i sammenheng og også i hvilken grad hver av disse variablene forklarer variasjonen i den avhengige variabelen. Med denne metoden vil vi i tillegg kontrollere for tredjevariabler som skaper spuriøse sammenhenger mellom BNP og aksjemarkedet (Johannessen, Christoffersen og Tufte 2011, 350).



Vi har totalt seks variabler vi ønsker å inkludere i den multiple regresjonsanalysen. Vi vil lage en modell som beskriver endringer i BNP og må derfor behandle den som en avhengig variabel. De resterende variablene vil vi bruke til å forklare endringer i BNP. Derfor bruker vi S&P500, renten, inflasjonen, arbeidsstyrken og arbeidsledigheten som uavhengige variabler når vi gjennomfører den statistiske analysen. Først vil vi undersøke om de statistiske sammenhengene er signifikante. Deretter vil vi gå videre med de signifikante sammenhengene og se om aksjemarkedsutviklingen kan brukes til å predikere framtidig BNP-vekst eller ikke, samtidig som vi korrigerer for tredjevariable. Vi vil gjennomføre analysen i statistikkprogrammet SPSS ved å se på årlige data i tidsperioden 1961 til 2015.

I likhet med BNP og S&P500 stiger konsumprisindeksen over tid, og det samme har størrelsen på arbeidsstyrken gjort i perioden vi skal analysere. På den andre siden er renten en lånekostnad/-inntekt. Ledighetsraten er en prosentandel av arbeidsstyrken som er arbeidsledig og disse har dermed ingen naturlig grunn til å skulle stige over tid. Dette problemet unngår vi ved å analysere dataene våre på endringsform. For BNP, aksjemarkedet, inflasjonen og arbeidsstyrken ser vi på endringen i absoluttnivået til disse størrelsene fra et år til det neste. Ledigheten analyserer vi som en endring av andelen arbeidsledige fra et år til det neste. Til slutt vil vi se på renten ved endringen i renten på 10-årige statsobligasjoner fra et år til det neste.

Vårt formål med analysen er å se om de uavhengige variablene kan brukes til å predikere framtidige endringer i BNP. For å gjøre dette bruker vi ett års tidsforskyvning på de uavhengige variablene. På grunn av tidsforskyvning er BNP målt fra 1962 til 2015, men alle de andre variablene er målt fra 1961 til 2014. Det vil si at utvikling i aksjemarkedet, endring i renten, inflasjonen, arbeidsstyrken og endring i arbeidsledighetsraten fra år 1961 til år 1962 brukes for å predikere BNP-veksten fra år 1962 til år 1963. Vi sier dermed at BNP-veksten i år  $t+1$  er lik en funksjon av våre makro størrelser i år  $t$ , på følgende måte:

$$\text{BNP}_{t+1} = F(\text{S\&P500}_t, \text{renten}_t, \text{inflasjonen}_t, \text{arbeidsstyrken}_t, \text{arbeidsledigheten}_t)$$

Når vi gjennomfører analysen i SPSS vil vi introdusere de uavhengige variablene stegvis. Steg én vil inneholde en bivariat analyse av aksjemarkedet og BNP. I steg to og tre utvider vi regresjonsmodellen ved å innføre renten og inflasjonen. Til slutt følger steg fire og fem hvor vi innfører henholdsvis arbeidsstyrken og arbeidsledigheten.

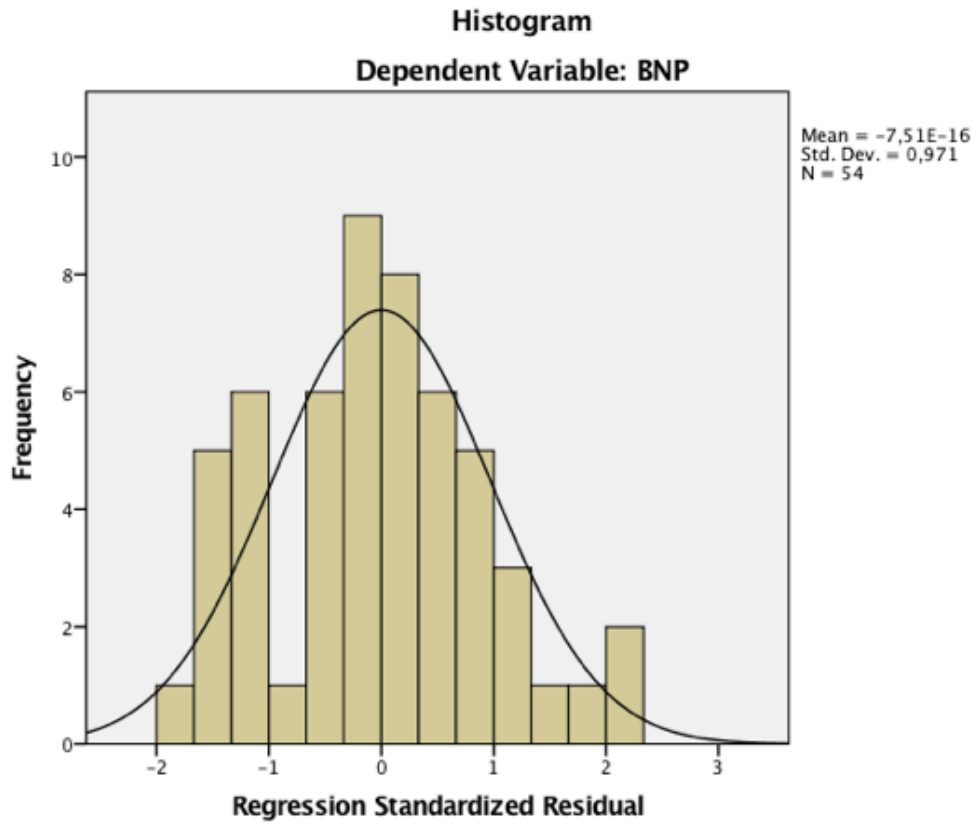
Før vi går videre med resultatene av analysen kommenterer vi mulige feilkilder i denne typen analyser og ser om det statistiske resultatet i vår analyse er valid.

### **Modellspesifikasjon**

En forutsetning for en multippel regresjonsanalyse er at vi må anta at vi har med alle relevante variable og at ingen av variablene er irrelevante for at resultatene skal kunne generaliseres. Vi antar at vi har tatt med alle makrostørrelsene som forklarer BNP. Videre forutsettes det, for en optimal analyse, at det er en lineær sammenheng mellom den avhengige og de uavhengige variablene (Johannessen, Christoffersen og Tufte 2011, 355). Vi forstår at det ikke nødvendigvis er lineære sammenhenger mellom BNP og de andre størrelsene vi har valgt å ta med, men lineære sammenhenger er sjeldne i virkeligheten. Denne utfordringen vil derfor gjelde for alle samfunnsfaglige analyser. Vi antar dermed at våre forutsetninger holder i analysen.

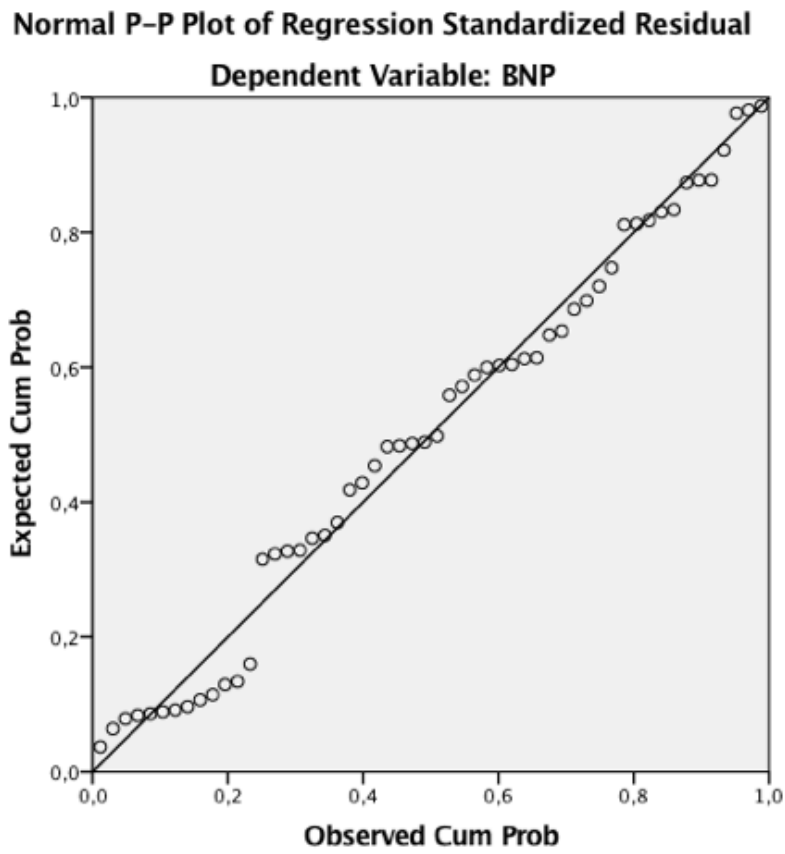
## Residualene

Figur 1



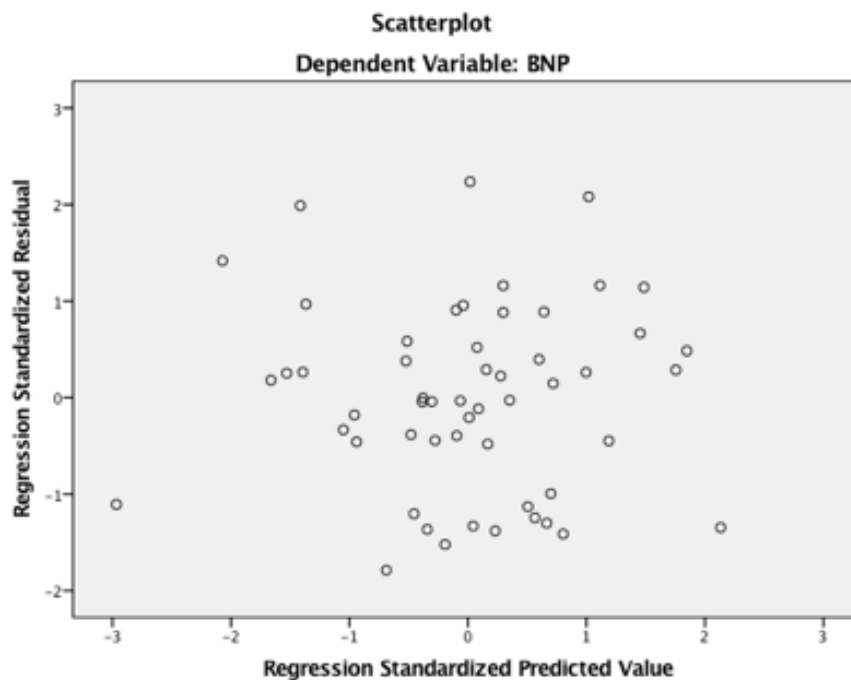
Figur 1

Figur 2



Figur 2

Figur 3



Figur 3

I regresjonsanalyse forutsettes det en normalfordeling av residualene. Vi har tilnærmet normalfordeling som illustrert grafisk i figur 1. Fra figur 2 ser vi observasjonene rundt regresjonslinjen, mens vi fra figur 3 ser at residualene ikke har noe mønster. Dette tyder på at residualene har konstant varians og vi har dermed homoskedastisitet (Johannessen, Christoffersen og Tuft 2011, 355), hvilket betyr at våre forutsetninger holder.

Fra tabell 3 ser vi at vår verdi er innenfor kravet om  $1,5 < d < 2,5$  fra Durbin Watson-testen. Dette betyr at vi ikke har noen feil grunnet autokorrelasjon i residualene (Statistics Solutions 2017).

### Multikolaritet

Vi kan få et multikolaritetsproblem dersom sammenhengen mellom de uavhengige variablene er tilnærmet perfekt lineære. Vi kan kontrollere for dette problemet ved å se på pearsons r fra tabell 5.

Tabell 5

		Correlations			
		BNP	SP500	Inflasjon	Arbeidsstyrke
Pearson Correlation	BNP	1,000	,260	,473	,580
	SP500	,260	1,000	-,192	-,224
	Inflasjon	,473	-,192	1,000	,448
	Arbeidsstyrke	,580	-,224	,448	1,000

Tabell 5

Når pearsons  $r$ , mellom de uavhengige variablene, er lavere enn 0,7, tyder dette på at vi ikke har et multikolaritetsproblem (Johannessen, Christoffersen og Tuft 2011, 356). I tabell 5 ser vi at det ikke er noen slike korrelasjoner. Dette kan vi også se i tabell 4 i kolonnen for "VIF" under "Colinearity Statistics". Vi har verdier godt under 10, noe som også tyder på at vi ikke har et problem med multikolaritet (Chatterjee, Hadi og Price i følge Korneliussen 2006).

Nå som vi har utelukket problemer i det statistiske resultatet vil vi gå videre med å kommentere resultatene fra analysen.

## Resultater

Vi vil begynne med å kommentere Tabell 1 som gir oss detaljer om de uavhengige variablenes forklaringskraft. Deretter ser vi på sammenhengene mellom de uavhengige og den avhengige variabelen ved å kommentere koeffisientene i Tabell 2. Tabell 1 og tabell 2 vil inneholde alle de uavhengige variablene vi har valgt å inkludere, og vi betegner denne delen med overskriften; "Test av variablene". Imidlertid har flere av variablene ikke signifikante sammenhenger med den avhengige variabelen, og det er derfor ikke relevant å kommentere disse videre. Tabell 3 og tabell 4 gir oss dermed resultatene av den multiple regresjonsanalysen hvor kun de statistisk signifikante variablene er inkludert, og denne delen er betegnet med overskriften; "Signifikante variabler". Vi kommenterer modellens forklaringskraft i tabell 3 og koeffisienter i tabell 4.

## Test av variablene

### Forklaringskraft

Tabell 1 viser resultater fra den multiple regresjonsanalysen hvor vi innførte de uavhengige variablene stegvis, slik det kommer fram av tabellen (se steg a til e). Vi er her interessert i "Adjusted R<sup>2</sup>" og "Sig. F Change". "R<sup>2</sup>" betyr hvor stor del av variansen i BNP som er forklart av regresjonsmodellen, altså hvor god modellen er til å predikere BNP-vekst (Johannessen, Christoffersen og Tufte 2011, 347). Denne størrelsen kan vi anse som en prosent. Et problem med "R<sup>2</sup>" er at denne størrelsen alltid vil øke ved innføring av flere uavhengige variable, uavhengig om den tilfører modellen prediksjonskraft eller ikke. Dette problemet unngår vi ved å se på "Adjusted R<sup>2</sup>" som utelukker effekten av variabler som ikke forbedrer forklaringskraften (IBM 2017). Forskjellen mellom "R<sup>2</sup>" og "Adjusted R<sup>2</sup>" er derimot relativt liten, slik at begge målene gir tilnærmet lik informasjon. Videre er det viktig å vite om innføring av ny variabel gir en signifikant endring i forklaringskraften eller ikke. Dette kan vi si noe om ved å se på "Sig. F Change". I samfunnsforskning brukes ofte et signifikansnivå på 5 prosent (Johannessen, Christoffersen og Tufte 2011, 397). Dette tilsvarer et 95 prosents konfidensintervall. Vi vil ha dette som et utgangspunkt, men tillate et signifikansnivå som er noe høyere. Ved å kommentere "Sig. F Change" finner vi de variablene som har signifikante sammenhenger, slik at vi kan utelukke de variablene som ikke er signifikante i videre analyser.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,260 <sup>a</sup>	,068	,050	2,83413	,068	3,769	1	52	,058	
2	,325 <sup>b</sup>	,106	,071	2,80273	,038	2,172	1	51	,147	
3	,595 <sup>c</sup>	,355	,316	2,40469	,249	19,281	1	50	,000	
4	,767 <sup>d</sup>	,588	,554	1,94052	,234	27,781	1	49	,000	
5	,771 <sup>e</sup>	,595	,553	1,94453	,007	,798	1	48	,376	1,637

a. Predictors: (Constant), SP500  
b. Predictors: (Constant), SP500, Rente  
c. Predictors: (Constant), SP500, Rente, Inflasjon  
d. Predictors: (Constant), SP500, Rente, Inflasjon, Arbeidsstyrke  
e. Predictors: (Constant), SP500, Rente, Inflasjon, Arbeidsstyrke, Arbeidsledighet  
f. Dependent Variable: BNP

Tabell 1

Fra den bivariate analysen i modell 1 ser vi at sammenhengen mellom aksjemarkedsutviklingen og BNP-veksten ikke er signifikant innenfor et 95 prosent konfidensintervall. Likevel vil vi godta aksjemarkedsutviklingen som en signifikant variabel med signifikans på 5,8 prosent. Det vil si at vi ikke gjør en stor feil ved å forkaste null-hypotesen og anta at det er en sammenheng. Forklaringskraften til aksjemarkedsutviklingen er på 5 prosent. Fra modell 2 får vi at innføring av renten ikke tilfører en signifikant forklaringskraft, og sammenhengen kommenteres derfor ikke i videre analyser. Fra innføring av henholdsvis inflasjon og arbeidsstyrke ser vi at disse variablene fører til signifikant endring i forklaringskraften, mens arbeidsledigheten ikke er en signifikant variabel og tas heller ikke med i videre analyser. Modell 5 med alle de uavhengige variablene forklarer 55,3% av variansen i BNP. Det betyr at svingningene i de uavhengige variablene forklarer over halvparten av svingningene i BNP året etter.

### Koeffisienter

Før vi går videre med de signifikante variablene vil vi kommentere koeffisientene til modellen hvor alle de uavhengige variablene er inkludert. Vi velger å gjøre dette da variabler som ikke er signifikante for seg selv, kan være signifikante når de inngår i en modell med flere uavhengige variabler.

I likhet med Tabell 1 gir Tabell 2 oss resultater fra den multiple regresjonsanalysen med trinnvis innføring av de uavhengige variablene som tidligere. Fra denne tabellen er vi interessert i størrelsene "Unstandardized Coefficients B" og "Sig". Den ustandardiserte koeffisienten B viser hvor mye BNP i gjennomsnitt endres ved en økning i den uavhengige variabelen på ett prosentpoeng. Siden våre variabler har lik målestokk kan vi se på sammenhengene ved den ustandardiserte koeffisienten (Johannessen, Christoffersen og Tuft 2011, 348). Resultatene aksepterer vi som signifikant dersom de er innenfor et 95% konfidensintervall, her fra kolonnen "Sig."



**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	6,292	,432		14,577	,000		
	SP500	,046	,024	,260	1,941	,058	1,000	1,000
2	(Constant)	6,307	,427		14,771	,000		
	SP500	,040	,024	,226	1,681	,099	,971	1,030
	Rente	,026	,017	,198	1,474	,147	,971	1,030
3	(Constant)	4,100	,622		6,593	,000		
	SP500	,062	,021	,352	2,961	,005	,914	1,094
	Rente	,007	,015	,057	,472	,639	,900	1,111
	Inflasjon	,521	,119	,528	4,391	,000	,893	1,120
4	(Constant)	2,382	,599		3,980	,000		
	SP500	,074	,017	,418	4,319	,000	,899	1,112
	Rente	,015	,013	,115	1,180	,244	,889	1,125
	Inflasjon	,276	,106	,280	2,600	,012	,724	1,382
	Arbeidsstyrke	1,726	,327	,551	5,271	,000	,769	1,300
5	(Constant)	2,449	,604		4,052	,000		
	SP500	,069	,018	,391	3,860	,000	,822	1,217
	Rente	,013	,013	,098	,990	,327	,858	1,166
	Inflasjon	,314	,115	,319	2,741	,009	,625	1,601
	Arbeidsstyrke	1,620	,349	,517	4,644	,000	,680	1,470
	Arbeidsledighet	-,014	,016	-,095	-,893	,376	,749	1,334

a. Dependent Variable: BNP

**Tabell 2**

Vi ser fra tabell 2 at renten og arbeidsledigheten heller ikke er signifikant i modell 5 hvor alle de uavhengige variablene er inkludert. Koeffisientene i tabell 2 vil ikke kommenteres videre da variablene som ikke har signifikante sammenhenger kan inneholde en potensiell feilkilde i resultatene.

## Signifikante variabler

### Forklaringskraft

Nå vil vi gå videre med analysen, men med to forskjeller fra tidligere. Vi utelukker renten og arbeidsstyrken som ikke er statistisk signifikante. Samtidig velger vi å ikke innføre variablene stegvis. Grunnen til dette er at vi kun er interessert i modellens totale forklaringskraft, og ikke for hver enkelt variabel, og de statistiske variablenes koeffisienter når alle er inkludert i samme modell.

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,759 <sup>a</sup>	,576	,551	1,94811	,576	22,678	3	50	,000	1,559

a. Predictors: (Constant), Arbeidsstyrke, SP500, Inflasjon  
b. Dependent Variable: BNP

**Tabell 3**

Tabell 3 viser at modellens totale forklaringsklaringskraft er på 55,1%. Det er marginalt lavere fra 55,3% i tabell 1.

## Koeffisienter

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,290	,596		3,844	,000		
	SP500	,078	,017	,441	4,646	,000	,939	1,065
	Inflasjon	,313	,102	,317	3,063	,004	,790	1,266
	Arbeidsstyrke	1,682	,327	,537	5,150	,000	,779	1,283

a. Dependent Variable: BNP

**Tabell 4**

Vi ser her at aksjemarkedet er en signifikant prediktor for BNP-vekst. Tolkningen av den ustandardiserte koeffisienten er at en økning på ett prosentpoeng i aksjemarkedsutviklingen gir i snitt en 0,078 prosentpoengs økning i BNP-veksten. De har altså en positiv sammenheng som gjør at når aksjemarkedsutviklingen akselererer, så akselererer også BNP-veksten. Aksjemarkedet har i denne modellen nesten dobbelt så stor påvirkning på BNP-veksten som ved den bivariate analysen. I tillegg er aksjemarkedet her signifikant innenfor et 5 prosents signifikansnivå. En økning på ett prosentpoeng i inflasjonen og arbeidsstyrken fører til en akselerasjon i BNP-veksten på henholdsvis 0.313 og 1.682 prosentpoeng.

Tidligere har vi testet og kontrollert det statistiske grunnlaget for regresjonsanalyse, nå vil vi se nærmere på de logiske resonnementene for analysen blant annet ved å diskutere årsakssammenhenger.

# Diskusjon

I diskusjonsdelen vil vi se nærmere på resultatene av den multiple regresjonsanalysen i lys av teorien og vår problemstilling. Regresjonsanalysen tar utelukkende hensyn til dataene, vår oppgave blir å tolke og kontrollere validiteten til resultatene. Vi ønsker å trekke fram interessante sammenhenger mellom de makroøkonomiske størrelsene samtidig som vi er kritiske til mulige feilkilder.

En potensiell feilkilde i vår analyse er den naturlige sammenhengen mellom de makroøkonomiske størrelsene. Som påpekt tidligere er for eksempel styringsrenten et resultat av inflasjonen, siden den amerikanske sentralbanken i nyere tid har styrt etter blant annet et inflasjonsmål. Styringsrenten fungerer, som kommentert tidligere, som en referanse for de øvrige rentene i markedet. Sentralbanken har et ønske om lav og stabil arbeidsledighet og på den måten vil renten korrelere med arbeidsledigheten (The Federal Reserve 2016, 23-26). Det følger av teorien at økt BNP fører til økt etterspørsel fra bedriftene etter blant annet arbeidskraft. Konsekvensen av det er økt lønnspress og dermed økt inflasjon (Holden 2016, 183).

Fra den multiple regresjonsanalysen kan vi utlede at aksjemarkedet, inflasjonen og arbeidsstyrken er signifikante variabler som kan predikere BNP-veksten. På den annen side har ikke endringen i renten og arbeidsledigheten en signifikant sammenheng med BNP-veksten. Dersom vi antar at analysen er korrekt ser vi at arbeidsstyrken i vår modell er signifikant og har en høy forklaringskraft. Dette er i tråd med teori som sier at arbeidernes andel av nasjonal inntekt utgjør ca.  $2/3$ , altså  $1-\alpha$  (Bernanke og Gürkaynak 2001, 11). Totalt har modellen en forklaringskraft på 55,1%, hvilket betyr at de uavhengige variablene forklarer 55,1% av variasjonen i BNP-veksten.

Utviklingen i aksjemarkedet, BNP, inflasjonen og utviklingen i arbeidsstyrken måles som en endring i absoluttnivået fra et år til det neste. Imidlertid måles renten og arbeidsledigheten i prosent. Forskjellen kan illustreres slik: En endring i arbeidsstyrken fra 1000 personer i et år til 1100 i det neste året, vil måles som en årlig endring på 10 %. Når det gjelder arbeidsledigheten, vil en endring fra fire til fem prosent over ett år måles som en endring på 25 %. Utviklingen i aksjemarkedet,

BNP, inflasjonen og utviklingen i arbeidsstyrken er størrelser som normalt vil øke naturlig over tid. Motsetningsvis vil svingninger i renten og arbeidsledigheten holde seg innenfor et visst intervall over tid. Det er mulig at denne forskjellen kan utgjøre en feilkilde.

For å unngå problemer med ulike måleformer mellom variablene, autokorrelasjon og rentes-rente effekten i dataene som baserer seg på en indeks, har vi valgt å behandle alle data på endringsform. Vi valgte å bruke rapporterte verdier per 31. desember hvert år. Det betyr for eksempel at arbeidsledigheten måles som ledighetsnivået siste dag i året. Alternativt kunne vi brukt gjennomsnittlige månedlige verdier, noe som kunne gitt et annet resultat.

Nå skal vi i det videre diskutere resultatene fra hver av de uavhengige variablene. Den første vi tar for oss er aksjemarkedet som er fokuset i denne oppgaven.

### Aksjemarkedet

Vi har i vår analyse brukt multippel regresjon for å se på hvor godt aksjemarkedet predikerer økonomisk vekst ett år fram i tid. Før man kan diskutere resultatet fra analysen er det viktig å forstå antakelsene vi har gjort. Tidligere har vi sett på en diskonteringsmodell for å bestemme verdien av selskapene. For at dette skal være riktig legger vi til grunn at investorene er rasjonelle. Det innebærer at de bruker tilgjengelig og relevant informasjon for å beregne framtidige kontantstrømmer i selskapene. På den måten kommer investorene fram til riktige priser i markedet.

Vi godtar som nevnt signifikansen på 5,8% når vi innfører S&P500 i modellen. Dermed antar vi at det er en sammenheng mellom aksjemarkedet og BNP. Fra tabell 1 ser vi at aksjemarkedet forklarer 5% av variansen i BNP. Dette resultatet er i tråd med The Conference Board Leading Index. De har aksjemarkedet med som en av ti ledende indikatorer, men med en vekt på bare 3,97% i indeksen (The Conference Board 2017, 3).

Videre er det interessant å se modell 5 i tabell 2. Her har vi gjort en analyse av BNP og aksjemarkedet samtidig som vi har kontrollert for renten, inflasjonen,

arbeidsstyrken og arbeidsledigheten. Resultatet blir en signifikant sammenheng mellom aksjemarkedet og BNP, selv etter vi har kontrollert for andre uavhengige variabler. Dette kan tyde på at aksjemarkedet er en god prediktor for BNP. Samtidig ser vi at forklaringskraften (Adjusted  $R^2$ ) kun er 5% når aksjemarkedet er eneste variabel, mens tabell 3 med alle de signifikante variablene inkludert forklarer 55,1% av variansen i BNP.

En grunn til at aksjemarkedet er en svak prediktor for BNP kan være at aksjemarkedet ikke kun tar hensyn til økonomisk utvikling neste år, men for mange år fram i tid. Det kan føre til at aksjemarkedet beveger seg annerledes enn BNP ett år fram. I diskonteringsmodellen kan nåverdien være høy selv om neste års kontantstrøm forventes å være lav. Det kan skje ved at forventningene til årene etter det første er høye.

I vår regresjonsanalyse har vi valgt å se på aksjemarkedet som prediktor av BNP og ikke at det er aksjemarkedet som forårsaker BNP. Dette vil ikke endre resultatene vi har fått, det endrer kun tolkningen av sammenhengene.

Vi har brukt en tidsforsinkelse på ett år i vår analyse. Det er usikkert om akkurat ett år er det som er den optimale tidsforsinkelsen. Vi testet også med to års forsinkelse, men det ga ikke signifikant sammenheng med BNP. Aksjemarkedsindeksen kan man få daglige data på, mens BNP-tall rapporteres kvartalsvis. Hadde vi valgt å se på kvartalsvise data kunne det gitt et annet resultat i forhold til hvilken tidsforsinkelse som hadde vært optimal. For eksempel kunne et halvt år eller tre kvartaler gitt en bedre prediksjon.

En faktor vi ikke har tatt hensyn til er hvordan endringer i renten og andre ulike grunner påvirker investorenes avkastningskrav, og dermed påvirker aksjemarkedet. Denne faktoren vil virke gjennom diskonteringsfaktoren  $r$  i diskonteringsmodellen. En endring i  $r$  kan føre til at aksjemarkedet stiger på grunn av et lavere avkastningskrav hos investorene, alt annet likt. Det er på grunn av at en lavere diskonteringsfaktor gir en høyere nåverdi på de framtidige kontantstrømmene.

Vi har i denne oppgaven antatt delvis effisiente markeder og rasjonelle investorer. I virkeligheten vet man derimot at investorene er mennesker som påvirkes av følelser og har begrenset rasjonalitet. I perioder med høy økonomisk usikkerhet kan det bli gjort subjektive feilvurderinger av framtiden som forsterker svingningene i aksjemarkedet. Det kan skje når investorene overdriver hvor dårlig selskapene gjør det i dårlige perioder, og på samme måte overdriver hvor bra det kommer til å gå i gode perioder. På denne måten kan man si at investorene opererer på et spektrum mellom frykt og grådighet. Denne påvirkningen har vi ikke tatt hensyn til i vår analyse og kan også være med på å påvirke resultatet vi har fått.

En annen faktor som påvirker sammenhengen mellom aksjemarkedet og BNP er ”Wealth effect”. Når aksjemarkedet har en positiv utvikling fører det til at folk øker sitt konsum på grunn av en økning i sin finansielle formue. I-Chun Tsai (2016) finner en sammenheng mellom aksjemarkedsutviklingen og konsum. Han viser også til andre artikler som finner en slik sammenheng. Det er kjent fra Keynes - modeller at økt konsum fører til økt BNP (Holden 2016, 126). Det at økt konsum fører til økt BNP gjelder i Keynes-modellen på kort sikt, i motsetning til Solow – modellen som gjelder på lang sikt. Ettersom vi har brukt årlige endringer vil likevel kortsiktige svingninger påvirke vårt resultat.

## **BNP**

Vi har valgt å bruke BNP som mål på økonomisk vekst. En annen mulighet hadde vært å se på bruttonasjonalinntekt (BNI), som er lik  $BNP + \text{netto lønns- og formuesinntekt fra utlandet}$  (Holden 2016, 57). Mange av de store internasjonale selskapene i det amerikanske aksjemarkedet har deler av sin inntekt fra utlandet, og vil derfor ikke bli regnet med i USAs BNP. Inntektene fra utlandet vil bli regnet som BNP i det landet varene eller tjenestene blir produsert. Tilsvarende er det for utenlandske selskaper som har inntekter i USA. Disse inntektene vil bli regnet som BNP i USA og som BNI i det landet selskapet har eierskap. Denne forskjellen vil ikke være en stor feilkilde i denne oppgaven.

## Renten

Regresjonsanalysen viser at endringen i rentenivået ikke har en signifikant sammenheng med BNP-veksten. Dersom vi antar at tallgrunnet og behandlingen av dataene er riktig kan vi dermed ikke si noe om koeffisienten.

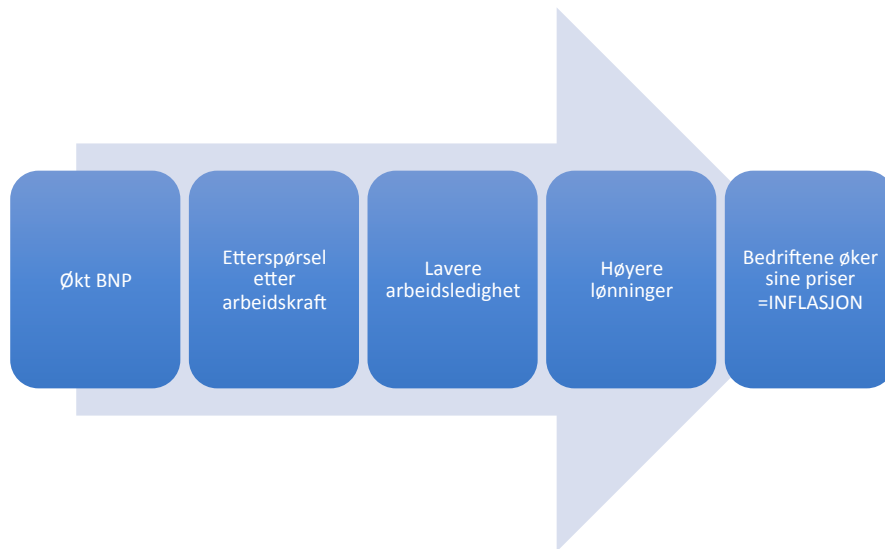
Selv om ikke renten er signifikant i vår modell er den viktig for bedriftene og investorer, med tanke på hva den risikofrie avkastningen, lånekostnaden og hvordan man allokere kapital. Det betyr at renten påvirker verdien av bedriftene (V). Vårt resultat støtter opp om Solows teori om at renten ikke påvirker den økonomiske veksten, men kun størrelsen på kapitalen. Renten bestemmer både størrelsen på kapitalen direkte ved at man investerer så lenge marginalavkastningen er større enn lånekostnaden og indirekte gjennom aksjemarkedet. Endringer i rentenivået kan ikke brukes til å forklare endringer i veksttakten til BNP grunnet signifikansen.

I stedet for å behandle renten på endringsform kunne vi ha brukt selve renten på 10-årige statsobligasjoner som input i analysen. Det ville imidlertid ført til et autokorrelasjonsproblem.

Videre skal vi diskutere resultatene fra inflasjonen.

## Inflasjon

Inflasjonen er en av tre faktorer som er signifikante i modell 5 fra tabell 2, hvor alle de uavhengige variablene er inkludert, og bidrar til å gi modellen høyere forklaringskraft. Inflasjonen har en ustandardisert regresjonskoeffisient på 0,313. Det betyr at en økning i inflasjonen på ett prosentpoeng historisk har ført til en økning på 0,313 prosentpoeng i BNP-veksten. BNP har effekt på inflasjonen ved at økt BNP fører til økt aktivitet i økonomien og at bedriftene etterspør mer arbeidskraft. Videre medfører dette at arbeidsledigheten går ned. Da har vi en situasjon hvor arbeidstakerne får økt forhandlingsmakt slik at lønningene går opp og bedriftene må kompensere for dette ved å sette opp prisene (Holden 2016, 173, 181). Dette kan illustreres slik:



Denne årsakssammenhengen gjelder på kort sikt og dermed er det naturlig å stille spørsmål ved om resultatet passer i Solows langsiktige modell. Men fordi vi ser på årlige endringer, vil også kortsiktige endringer kunne påvirke vår modell.

Før vi gjennomførte analysen trodde vi at de andre variablene, aksjemarkedet og renten, ville være viktige i å bestemme kapitalens sammenheng med endringene i BNP-veksten. Vi ønsket å inkludere inflasjon i modellen som en kontroll for tredjevariable og samtidig kompensere for at vi ikke tok hensyn til den reelle avkastningen fra aksjemarkedet og den reelle renten. Derfor er det interessant å se at inflasjonen har en signifikant forklaringskraft som selvstendig variabel.

### Arbeidsstyrke og arbeidsledighet

Arbeidsstyrken er den tredje signifikante variabelen i modell 5 fra tabell 2. Når vi kontrollerer for arbeidsstyrken, følger det av tabell 1 at forklaringskraften i modellen går fra 31,6% til 55,3%. Dette er en betydelig økning og tyder på at denne størrelsen er viktig for å forklare endringene i BNP. Samtidig ser vi også at innføringen av arbeidsledigheten ikke tilfører en signifikant endring i forklaringskraften. Dette er i tråd med produktfunksjonen definert av Solow, hvor størrelsen på arbeidsstyrken inngår som en egen innsatsfaktor. I følge Solow har arbeidsstyrken dobbel vektning i forhold til kapitalen. Dette følger også av empiriske data. Grunnen er at kapitalens andel av nasjonal inntekt,  $\alpha$ , er 1/3 og 2/3 kommer fra arbeidskraften (Bernanke og



Gürkaynak 2001, 11). Dette tyder på at vårt resultat støtter opp om arbeidsstyrkens vesentlige betydning for veksten i BNP.

Når det gjelder arbeidsledigheten må man kanskje være mer kritisk til årsakssammenhengen. Det er rimelig å anta at svingninger i arbeidsledigheten ofte er et resultat av svingningene i BNP og ikke at arbeidsledighet forårsaker BNP. Som nevnt tidligere er arbeidsledigheten i modellen målt som endringer i andelen arbeidsledige. Dette gjør at vi bare vet endringen i ledighetsnivået og ikke om det faktisk har blitt flere eller færre som er arbeidsledig.

Nå har vi diskutert resultatene fra alle variablene i analysen og vi vil nå trekke en konklusjon.

## **Konklusjon**

Vår problemstilling er hvor godt utviklingen i aksjemarkedet kan brukes til å predikere veksten i BNP. Vi tror at aksjemarkedet er framoverskuende og at investorene tar innover seg de relevante makroøkonomiske dataene.

Den bivariate analysen viser at det med relativt stor sannsynlighet er en sammenheng mellom aksjemarkedsutviklingen og BNP-veksten. Dog med en forklaringskraft på 5%. Med bakgrunn i videre analyser ved multippel regresjonsanalyse, hvor vi innførte flere uavhengige variabler, kan vi konkludere med at utviklingen i aksjemarkedet kan brukes som en predikator for BNP-veksten, med en koeffisient på 0.078. Vi fant også at inflasjonen og arbeidsstyrken er signifikante variabler som statistisk har en prediksjonskraft på framtidig BNP-vekst.

I analysen kommer det også fram at endringer i inflasjonen og endringer i arbeidsstyrken har en større forklaringskraft enn endringer i aksjemarkedet. Dette tyder på at disse makrostørrelsene er bedre til å predikere BNP ett år fram i tid.

Noe overraskende fant vi at innføring av renten og arbeidsledigheten i analysen ikke ga signifikante endringer i modellens forklaringskraft.

Gjennom diskusjonen har vi trukket fram at det finnes flere potensielle feilkilder og svakheter som kan ha innvirkning på våre resultater. På grunn av dette må vi være kritiske til resultatene og videre analyse er hensiktsmessig dersom man skal konkludere med større sikkerhet.

# Referanseliste

- Atje, Raymond og Boyan Jovanovic. 1993. "Stock markets and development".  
*European Economic Review* Vol.37, no. 2, side 632-640. doi:10.1016/0014-2921(93)90053-D
- Bernanke, Ben S., og Refet S. Gürkaynak. 2001. "Is Growth Exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil Seriously". *NBER Macroeconomics Annual* 16. Cambridge: MIT Press. doi:10.1162/088933601320224801.
- Bureau of Economic Analysis. 2017. National Data. Tabell 1.12: National Income by Type of Income. Hentet 21. mars 2017.  
<https://www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=9#reqid=9&step=3&isuri=1&903=53>
- Bureau of Labor Statistics. 2017. "Consumer Price Index". Hentet 24. april 2017.  
<https://www.bls.gov/cpi/>
- Chatterjee, S., A.S. Hadi og B. Price. 2000. *Regression Analysis by Example*. 3<sup>rd</sup>. edition. New York: John Wiley & Sons.
- Cooray, Arusha. 2010. "Do stock markets lead to economic growth?". *Journal of Policy Modeling*. Vol. 32(4), side 448-460.  
doi:10.1016/j.jpolmod.2010.05.001.
- Fama, Eugene F. Mai 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". *The Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2. Side 383-417.  
doi:10.2307/2325486
- Hartnett, Michael. 4. August 2015. "BofAML's Transforming World Atlas, Investment themes illustrated by maps". *Bank of America Merrill Lynch*. Hentet 18. april 2017.  
<http://www.wtcphila.org/uploads/4/9/5/7/49572435/bofaml-transforming-world-atlas-2015-08.pdf>
- Holden, Steinar. 1. Utgave 2016. *Makroøkonomi*. Oslo: Cappelen Damm
- IBM. 2017. "Adjusted R Squared" Hentet 23. april 2017.  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSWLWY\\_1.0.0/com.ibm.spss.analyticcatalyst.help/analytic\\_catalyst/rsquared\\_adjusted.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSWLWY_1.0.0/com.ibm.spss.analyticcatalyst.help/analytic_catalyst/rsquared_adjusted.html)
- Johannessen, Asbjørn, Line Christoffersen og Per Arne Tufte. 3. Utgave 2011. *Forskningsmetode for Økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstract Forlag AS.

- Korneliussen, Tor. 2006. "Konsumenters vurdering av dagligvarebutikk: omgivelsenes betydning". *Beta* 2006 Vol. 20(01): side 18-35.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer og David N. Weil. 1992. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 107, no. 2, side 407-437.
- Nobelprize.org 2017. "Eugene F. Fama – Biographical". *Nobel Media AB* 2014. Hentet 12. mai 2017. [https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/2013/fama-bio.html](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2013/fama-bio.html)
- Nobelprize.org 2017. "The Prize in Economics 1987 - Press Release". *Nobel Media AB* 2014. Hentet 24. februar 2017. [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/1987/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1987/press.html)
- S&P Global. 31. Mars 2017. "Equity S&P500". *S&P Dow Jones Indices LLC, a division of S&P Global*. Hentet 18. april 2017. [http://us.spindices.com/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force\\_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&indexId=340](http://us.spindices.com/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&indexId=340)
- Solow, Robert M. 1957. "Technical Change and the Aggregate Production Function". *The Review of Economics and Statistics* 39, no. 3: 312-320. doi:10.2307/1926047
- Solow, Robert M. Feb 1956. "A Contribution to the theory of economic growth". *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, no. 1, side 65-94.
- Statistics Solutions. 2017. "The Multiple Linear Regression Analysis in SPSS". Hentet 25. april 2017. <http://www.statisticssolutions.com/the-multiple-linear-regression-analysis-in-spss/>
- The Conference Board 2017, 3. "The Conference Board Leading Economic Index (LEI) for the United States". *The Conference Board*. Hentet 17. april 2017. [https://www.conference-board.org/pdf\\_free/press/US%20LEI%20-%20Tech%20Notes%20Mar%202017.pdf](https://www.conference-board.org/pdf_free/press/US%20LEI%20-%20Tech%20Notes%20Mar%202017.pdf)
- The Conference Board 2017. "Global Business Cycle Indicators". Hentet 16. mai 2017. <https://www.conference-board.org/data/bcicountry.cfm?cid=1>
- The Federal Reserve Bank. Mars 2013. "Federal Funds and Interest on Reserves". *Federal Reserve Bank of New York*". Hentet 23. april 2017. <https://www.newyorkfed.org/aboutthefed/fedpoint/fed15.html>

The Federal Reserve. 2016. "Conducting Monetary Policy". Hentet 23. april 2017.

[https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/files/pf\\_3.pdf](https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/files/pf_3.pdf)

Tsai, I-Chun. 2016. "Wealth effect and investor sentiment." *The North American Journal of Economics and Finance*. Volum 38, November 2016: side 111-123. doi:10.1016/j.najef.2016.09.001

Weil, David N. Third Edition 2013. *Economic Growth*. Brown University: Pearson Education Limited.

# Vedlegg

År	BNP	S&P500	Rente	Inflasjon	Arbeidsstyrke	Arbeidsledighet
1961	3,68	23,13	5,73	0,67	- 0,45	- 9,09
1962	7,42	- 11,81	- 4,93	1,33	1,11	- 8,33
1963	5,54	18,89	6,99	1,64	1,88	-
1964	7,39	12,97	1,21	0,97	1,77	- 9,09
1965	8,44	9,06	10,53	1,92	2,22	- 20,00
1966	9,59	- 13,09	4,76	3,46	2,06	- 5,00
1967	5,73	20,09	17,77	3,04	2,41	-
1968	9,38	7,66	5,79	4,72	1,24	- 10,53
1969	8,21	- 11,36	26,87	6,20	2,72	2,94
1970	5,49	0,10	- 16,47	5,57	2,51	74,29
1971	8,54	10,79	- 7,20	3,27	2,34	- 1,64
1972	9,81	15,63	7,25	3,41	2,71	- 13,33
1973	11,39	- 17,37	5,97	8,71	3,35	- 5,77
1974	8,42	- 29,72	10,24	12,34	2,08	46,94
1975	9,05	31,55	7,67	6,94	1,76	13,89
1976	11,17	19,15	- 14,13	4,86	3,11	- 4,88
1977	11,10	- 11,50	11,94	6,70	3,23	- 17,95
1978	12,97	1,06	17,17	9,02	3,30	- 6,25
1979	11,69	12,31	15,32	13,29	2,36	-
1980	8,75	25,77	19,45	12,52	1,03	20,00
1981	12,17	- 9,73	12,48	8,92	1,45	18,06
1982	4,17	14,76	- 26,08	3,83	1,99	27,06
1983	8,76	17,27	14,17	3,79	1,12	- 23,15
1984	11,07	1,40	- 2,03	3,95	2,01	- 12,05
1985	7,57	26,33	- 22,14	3,80	1,55	- 4,11
1986	5,60	14,62	- 19,66	1,10	1,94	- 5,71
1987	6,10	2,03	22,35	4,43	1,79	- 13,64
1988	7,85	12,40	3,53	4,42	1,57	- 7,02
1989	7,71	27,25	- 13,25	4,65	1,53	1,89
1990	5,69	- 6,56	1,84	6,11	1,32	16,67

1991	3,25	26,31	-	17,07	3,06	0,41	15,87	
1992	5,92	4,46	-	0,13	2,90	1,49	1,37	
1993	5,19	7,06	-	13,49	2,75	1,08	12,16	
1994	6,25	-	1,54	35,31	2,67	1,55	15,38	
1995	4,86	34,11	-	28,81	2,54	0,42	1,82	
1996	5,69	20,26		15,34	3,32	1,96	3,57	
1997	6,28	31,01	-	10,67	1,70	1,51	12,96	
1998	5,58	26,67	-	18,91	1,61	1,08	6,38	
1999	6,29	19,53		38,15	2,68	1,11	9,09	
2000	6,46	-	10,14	-	20,57	3,39	2,19	2,50
2001	3,28	-	13,04	-	1,61	1,55	0,74	46,15
2002	3,35	-	23,37	-	24,08	2,38	0,53	5,26
2003	4,86	26,38		11,36	1,88	1,15	5,00	
2004	6,64	8,99	-	0,80	3,26	0,91	5,26	
2005	6,67	3,00		4,29	3,42	1,33	9,26	
2006	5,82	13,62		6,85	2,54	1,80	10,20	
2007	4,49	3,53	-	14,16	4,08	0,78	13,64	
2008	1,66	-	38,49	-	45,00	0,09	0,48	46,00
2009	-	2,04	23,45	72,92	2,72	-	1,00	35,62
2010	3,78	12,78	-	14,31	1,50	0,35	6,06	
2011	3,70	-	0,00	-	42,94	2,96	0,22	8,60
2012	4,11	13,41	-	6,34	1,74	1,06	7,06	
2013	3,32	29,60		71,09	1,50	-	0,31	15,19
2014	4,20	11,39	-	27,68	0,76	0,70	16,42	
2015	3,70	-	0,73	4,65	0,73	1,10	10,71	