

MATIA sier...

En kommentar på prognosene i Nasjonalbudsjettet 2022

18. oktober 2021, av Genaro Sucarrat (Handelshøyskolen BI), <https://www.sucarrat.net/matia/>

Makroøkonomiske tidsserieanslag (MATIA) er en prognosemodell for norsk økonomi basert på enkle autoregressive tidsseriemodeller. Anslagene til MATIA egner seg dermed godt for sammenlignings- og evalueringsformål, men ikke for økonomisk effekt- eller årsaksanalyse. Et hovedformål med MATIA er å belyse utvalgte prognoser i Nasjonalbudsjettet ved hjelp av punkt- og sannsynlighetsanslag laget av MATIA. I årets budsjett, Nasjonalbudsjettet 2022, finner vi anslagene som belyses på side 18.

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | MATIA sier... | 1 |
| 2 | Anslagene i detalj | 3 |
| 3 | MATIA modellen i detalj | 6 |
| 3.1 | Blanda Frekvens (BF) likningen | 6 |
| 3.2 | AR(1) likningen | 6 |
| 3.3 | Formlene for anslagene | 7 |
| 4 | Data: Kilder og tidspunkter for innhøsting | 8 |
| 4.1 | Årlige data | 8 |
| 4.2 | Kvartalsdata | 9 |
| | Referanser | 10 |
| 5 | Modellberegninger og grafer av faktiske verdier | 10 |
| | Tabell 1: Beregningene til MATIA likningene | 11 |
| | Figur 1: Faktiske årlige verdier | 12 |
| | Figur 2: Faktiske 1. kvartalsverdier | 13 |
| | Figur 3: Faktiske 2. kvartalsverdier | 14 |

1 MATIA sier...

- **...anslagene er mer usikre enn vanlig på grunn av koronapandemien.** Framtidsutsiktene er mer usikre enn vanlig, men framstår som mindre usikre enn ifjor (dvs. pandemiåret 2020). Det betyr at anslagene i Nasjonalbudsjettet er mer usikre enn vanlig, og at betydelige avvik fra MATIA ikke nødvendigvis betyr at anslagene er urimelige. Den store usikkerheten er muligens én av grunnene til at årets Nasjonalbudsjett, akkurat som ifjor, ikke inneholder anslag 3 år framover i tid ($T + 3$ i MATIAs notasjon), dvs. for 2023 i årets budsjett. Sist Nasjonalbudsjettet kun inneholdt anslag for inneværende år ($T + 1$) og neste år ($T + 2$) forut for pandemien var i 2015.
- **...anslagene totalt sett er rimelige.** Anslagene til flere variabler ligger utenfor 80% sannsynlighetsintervallene til MATIA. Dette gjelder variablene: Privat konsum, offentlig

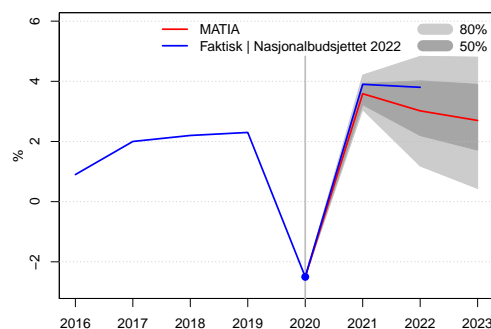
konsum, sysselsetting og oljepris, se diskusjon under og avsnitt 2. Konklusjonen er likevel at anslagene totalt sett er rimelige. Grunnen er den uvanlige situasjonen vi er i, og den ekstra usikkerheten dette medfører. Ett mulig unntak er anslaget for offentlig konsum i 2022, som framstår som for lavt.

- **...anslaget for offentlig konsum i 2022 framstår som for lavt, men er ikke nødvendigvis urimelig.** Anslaget er på $-0,2\%$, se avsnitt 2. Dette er betraktelig lavere enn den nedre 80% grensen til MATIA, som er på $1,8\%$. Et anslag på $-0,2\%$ er historisk lavt, siden vi kun én gang tidligere har opplevd en lavere vekst siden 1971. Dette skjedde i 1988, se figur 1. Et mulig forsvarsargument er at anslaget året før (dvs. 2021) er uvanlig høyt historisk sett, og det er ikke unaturlig at et år med uvanlig høy vekst etterfølges av et år med uvanlig lav vekst. Totalt er derfor ikke anslaget nødvendigvis urimelig, selv om det historisk sett framstår som for lavt.
- **...anslagene for privat konsum er rimelige.** Nasjonalbudsjettanslagene for privat konsum ligger betraktelig høyere enn de øvre 80% sannsynlighetsanslagene til MATIA, se avsnitt 2. Hovedgrunnen er at MATIA anslagene er basert på årsveksten i 2020 og 1. kvartalsveksten i 2021. Begge disse var unormalt lave. Hvis dette tas i betraktning, så framstår ikke anslagene for privat konsum som urimelige.
- **...anslaget for sysselsettingsveksten i 2021 er rimelig.** Nasjonalbudsjettet anslår veksten i 2021 til å bli $0,8\%$, dvs. like over den øvre 80% grensen til MATIA på $0,6\%$, se avsnitt 2. Et anslag på $0,8\%$ er helt i tråd med historiske verdier, siden det historiske snittet er $1,1\%$, se figur 1. Videre, MATIA sitt anslag er sterkt preget av den historisk lave 1. kvartalsveksten i 2021, se figur 2. Siden 1995 har 1. kvartalsveksten aldri vært så lav som i 2021. Totalt sett framstår derfor ikke Nasjonalbudsjettet sitt 2021 anslag som urimelig høyt.
- **...anslaget for oljeprisveksten i 2021 er rimelig.** Nasjonalbudsjettet anslår at den årlige oljeprisen vil øke 44% fra 2020 til 2021, se avsnitt 2. Dette er under den nedre 80% grensen til MATIA på $52,2\%$. MATIA sitt anslag er imidlertid betydelig preget av det uvanlig store fallet i 2020 på $-30,3\%$, siden det beregnede stigningstallet i Blanda Frekvens (BF) likningen (dvs. $\hat{\phi}_1$) er negativ, se tabell 1. Totalt sett framstår derfor Nasjonalbudsjettet sitt 2021 anslag som rimelig.

2 Anslagene i detalj

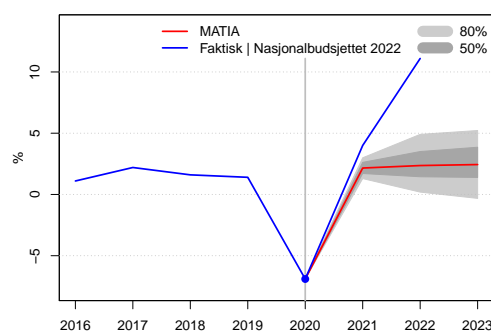
BNP %-vekst (fastland):

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 3,9 | 3,8 | |
| MATIA anslag: | 3,6 | 3,0 | 2,7 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 3,9 | 4,0 | 3,9 |
| ...50% nedre grense: | 3,2 | 2,2 | 1,7 |
| ...80% øvre grense: | 4,2 | 4,8 | 4,8 |
| ...80% nedre grense: | 3,1 | 1,2 | 0,4 |



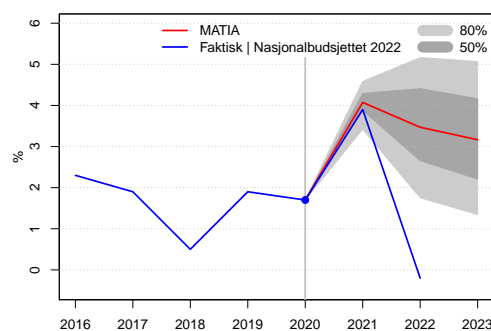
Konsum (privat) %-vekst:

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 4,0 | 11,1 | |
| MATIA anslag: | 2,2 | 2,4 | 2,4 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 2,6 | 3,5 | 3,9 |
| ...50% nedre grense: | 1,7 | 1,4 | 1,4 |
| ...80% øvre grense: | 3,0 | 4,9 | 5,2 |
| ...80% nedre grense: | 1,3 | 0,2 | -0,3 |



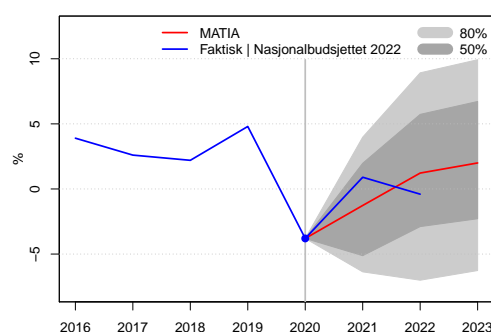
Konsum (offentlig) %-vekst:

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 3,9 | -0,2 | |
| MATIA anslag: | 4,1 | 3,5 | 3,2 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 4,3 | 4,4 | 4,2 |
| ...50% nedre grense: | 3,9 | 2,7 | 2,2 |
| ...80% øvre grense: | 4,6 | 5,2 | 5,1 |
| ...80% nedre grense: | 3,4 | 1,8 | 1,3 |



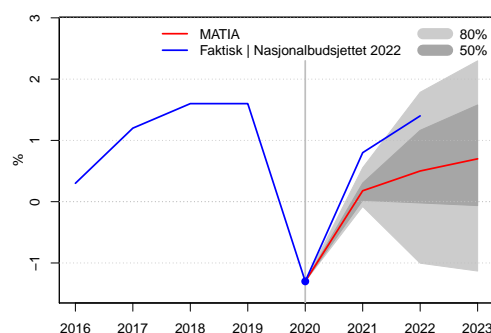
Investeringer (brutto) %-vekst:

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 0,9 | -0,4 | |
| MATIA anslag: | -1,3 | 1,2 | 2,0 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 2,0 | 5,7 | 6,7 |
| ...50% nedre grense: | -5,1 | -2,9 | -2,3 |
| ...80% øvre grense: | 4,0 | 8,9 | 9,9 |
| ...80% nedre grense: | -6,4 | -7,0 | -6,3 |



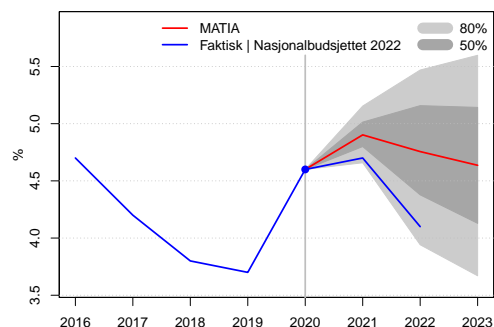
Sysselsetting %-vekst:

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 0,8 | 1,4 | |
| MATIA anslag: | 0,2 | 0,5 | 0,7 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 0,3 | 1,2 | 1,6 |
| ...50% nedre grense: | 0,0 | -0,0 | -0,1 |
| ...80% øvre grense: | 0,6 | 1,8 | 2,3 |
| ...80% nedre grense: | -0,1 | -1,0 | -1,1 |

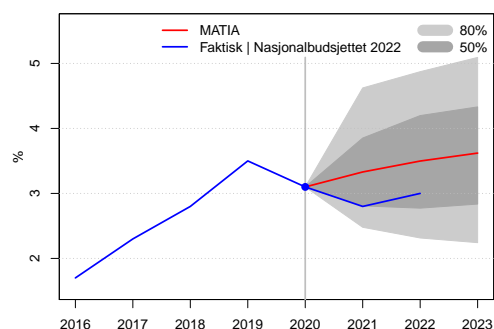


Ledighet (AKU) i %:

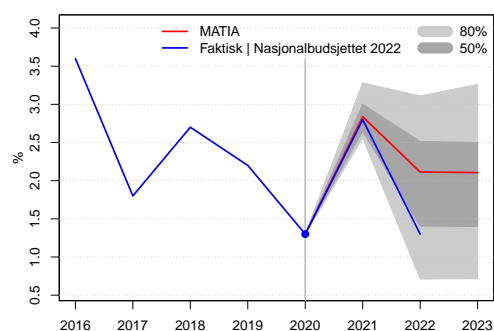
| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 4,7 | 4,1 | |
| MATIA anslag: | 4,9 | 4,8 | 4,6 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 5,0 | 5,2 | 5,1 |
| ...50% nedre grense: | 4,8 | 4,4 | 4,1 |
| ...80% øvre grense: | 5,2 | 5,5 | 5,6 |
| ...80% nedre grense: | 4,7 | 3,9 | 3,7 |

**Lønnsvekst (LØN) i %:**

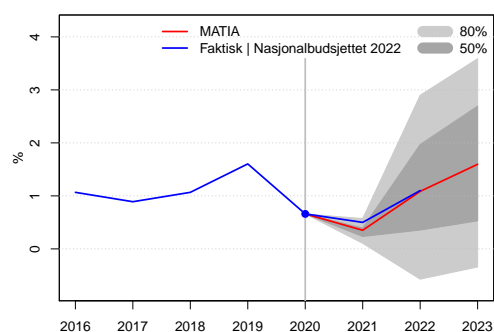
| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 2,8 | 3,0 | |
| MATIA anslag: | 3,3 | 3,5 | 3,6 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 3,9 | 4,2 | 4,3 |
| ...50% nedre grense: | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| ...80% øvre grense: | 4,6 | 4,9 | 5,1 |
| ...80% nedre grense: | 2,5 | 2,3 | 2,2 |

**Inflasjon (KPI) i %:**

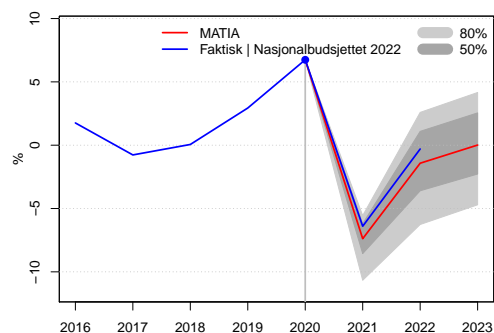
| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 2,8 | 1,3 | |
| MATIA anslag: | 2,8 | 2,1 | 2,1 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 3,0 | 2,5 | 2,5 |
| ...50% nedre grense: | 2,6 | 1,4 | 1,4 |
| ...80% øvre grense: | 3,3 | 3,1 | 3,3 |
| ...80% nedre grense: | 2,6 | 0,7 | 0,7 |

**Rentenivå (NIBOR3M) i %:**

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 0,5 | 1,1 | |
| MATIA anslag: | 0,4 | 1,1 | 1,6 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 0,4 | 2,0 | 2,7 |
| ...50% nedre grense: | 0,2 | 0,4 | 0,5 |
| ...80% øvre grense: | 0,6 | 2,9 | 3,6 |
| ...80% nedre grense: | 0,1 | -0,6 | -0,3 |

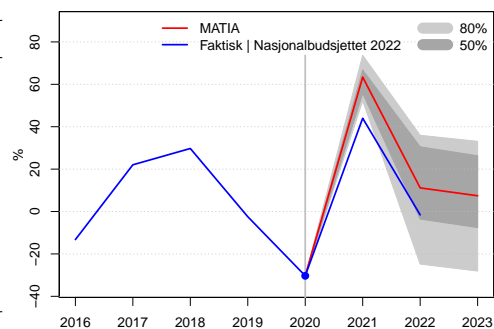
**Valutakurs (I44), endring i %:**

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|-------|------|------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | -6,4 | -0,3 | |
| MATIA anslag: | -7,4 | -1,4 | 0,0 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | -6,2 | 1,1 | 2,6 |
| ...50% nedre grense: | -8,6 | -3,6 | -2,3 |
| ...80% øvre grense: | -5,6 | 2,6 | 4,2 |
| ...80% nedre grense: | -10,7 | -6,3 | -4,7 |



Oljepris (NOK), endring i %:

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|-------|-------|
| Nasjonalbudsjettet 2022: | 44,0 | -1,6 | |
| MATIA anslag: | 63,4 | 11,1 | 7,4 |
| MATIA sannsynlighetsanslag... | | | |
| ...50% øvre grense: | 66,8 | 30,5 | 26,3 |
| ...50% nedre grense: | 55,7 | -3,6 | -7,6 |
| ...80% øvre grense: | 73,7 | 36,0 | 33,1 |
| ...80% nedre grense: | 52,2 | -24,8 | -28,1 |



3 MATIA modellen i detalj

Makroøkonomiske tidsserieanslag (MATIA) er et system som lager prognoser av norsk økonomi. Systemet er basert på to enkle autoregressive tidserielikninger, én Blanda Frekvens (BF) likning og én AR(1) likning. Anslagene til MATIA egner seg dermed godt for sammenlignings- og evalueringsformål, men ikke for økonomisk effekt- eller årsaksanalyse. Et hovedformål med MATIA er å belyse utvalgte prognoser i Nasjonalbudsjettet ved hjelp av punkt- og sannsynlighetsanslag laget av MATIA.

Anslag basert på autoregressive tidsseriemodeller er av spesiell interesse for sammenligningsformål, siden anslaget består av optimalt vektete kombinasjoner av historiske verdier. Med andre ord, anslagene er mer sofistikerte enn de til naive modeller – f.eks. gjennomsnittet eller forrige periodes verdi (“random walk”), men likevel så enkle at man bør kunne forvente at sentrale aktører treffer minst like godt over tid. Hvis prognosene til en prognosemaker (f.eks. Finansdepartementet, Norges Bank, SSB, en sjefsøkonom, en analysegruppe eller en økonometrisk modell) gjør det dårligere enn MATIA over tid, så er det grunn til å sette spørsmålsteget ved prognosene til prognosemakeren. MATIA kan også brukes til å evaluere om anslag er urimelige (dvs. usannsynlige) på publikasjonstidspunktet, f.eks. som følge av politiske eller strategiske grunner. For hvis et anslag ligger utenfor et stort nok sannsynlighetsintervall generert av MATIA, så er det ifølge MATIA usannsynlig at anslaget treffer bra.

3.1 Blanda Frekvens (BF) likningen

Anslagene i Nasjonalbudsjettet publiseres som regel i september eller oktober i år t . Det betyr at anslagene er basert på opptil ni måneder med informasjon fra inneværende år t . Blanda Frekvens (BF) likningen bruker informasjon fra 1. og 2. kvartal i år t til å generere anslag.¹ Som et eksempel, la Y_t betegne den årlige prosentveksten i norsk fastlands-BNP fra år $t - 1$ til år t , la X_{1t} betegne den prosentvise veksten fra 1. kvartal i år $t - 1$ til 1. kvartal i år t , og la X_{2t} betegne den prosentvise veksten fra 2. kvartal i år $t - 1$ til 2. kvartal i år t . Med andre ord, Y_t er et mål på veksten over hele året, mens X_{1t} og X_{2t} er mål på årsveksten i henholdsvis 1. og 2. kvartal. MATIA bruker følgende blanda frekvens modell til å lage et anslag for år t :

$$Y_t = \phi_{BF,0} + \phi_{BF,1}Y_{t-1} + \phi_{BF,2}X_{1t} + \phi_{BF,3}X_{2t} + \epsilon_{BF,t} \quad (1)$$

I en viss forstand blander modellen frekvenser, siden Y_t er en årlig størrelse, mens X_{1t} og X_{2t} er basert på kvartalsdata.² Hvis $\{(Y_t, X_t)\}$ er en sterkt stasjonær og ergodisk tidsserie med eksisterende 1. og 2. ordens momenter, så er modellens koeffisienter veldefinerte og kan beregnes konsistent med Minste Kvadraters Metode (MKM).

3.2 AR(1) likningen

Den Autoregressive modellen av orden 1, dvs. AR(1) likningen, er gitt ved

$$Y_t = \phi_{AR,0} + \phi_{AR,1}Y_{t-1} + \epsilon_{AR,t} \quad (2)$$

Det er flere grunner til at AR(1) likningen egner seg godt som prognosemodell. For det første gjør den det bra som prognosemodell i praksis, se f.eks. Gharsallah og Sucarrat (2020), selv om modellen er ganske enkel. For det andre har den høy tolkbarhet, siden det kan vises at anslaget utgjør et vektet gjennomsnitt av forrige periodes verdi og gjennomsnittet: Jo sterkere

¹Unntaket er lønnsvekst. Anslagene til årslønnsveksten er kun basert på AR(1) modellen, dvs. likning (2).

²Selv om tidsindeksen indikerer det motsatte, så bestemmes X_{1t} og X_{2t} før Y_t i tid.

Y_t er autokorrelert med Y_{t-1} , jo større vekt tillegges forrige periodes verdi. Se [Sucarrat \(2019\)](#), og Gharsallah og Sucarrat ([2020](#)) for flere detaljer. En tredje grunn til at AR(1) modellen er attraktiv er at den er meget robust. Feilleddet trenger ikke være normalfordelt, og det kan også være heteroskedastisk og/eller autokorrelert. Det er tilstrekkelig at $\{Y_t\}$ er sterkt stasjonær og ergodisk med eksisterende 1. og 2. ordens momenter, men disse antakelsene kan slakkes på. Dette er meget milde statistiske forutsetninger som ofte er oppfylt.

3.3 Formlene for anslagene

La $T + h$ betegne h år fram i tid med $h \in \{1, 2, 3\}$, slik at et punktanslag h år fram i tid betegnes som \hat{Y}_{T+h} . Verdien Y_T er dermed faktisk verdi i år T , mens X_{T+1} er faktisk verdi i år $T + 1$. I Nasjonalbudsjettet 2022 tilsvarer T år 2020, $T + 1$ tilsvarer år 2021, og så videre. Anslagsformlene til MATIA er gitt ved:

$$T + 1: \quad \hat{Y}_{T+1} = \hat{\phi}_{BF,0} + \hat{\phi}_{BF,1}Y_T + \hat{\phi}_{BF,2}X_{1,T+1} + \hat{\phi}_{BF,3}X_{2,T+1}$$

$$T + 2: \quad \hat{Y}_{T+2} = \hat{\phi}_{AR,0} + \hat{\phi}_{AR,1}\hat{Y}_{T+1}$$

$$T + 3: \quad \hat{Y}_{T+3} = \hat{\phi}_{AR,0} + \hat{\phi}_{AR,1}\hat{Y}_{T+2}$$

hvor $\hat{\phi}_{BF,0}, \dots, \hat{\phi}_{BF,3}, \hat{\phi}_{AR,0}, \hat{\phi}_{AR,1}$ betegner koeffisientberegninger.

Sannsynlighetsanslagene er beregnet via simulasjon. La $\hat{Y}_{T+h}^{(nedre)}$ og $\hat{Y}_{T+h}^{(ovre)}$ betegne estimater av den nedre og øvre kvantilen til Y_{T+h} forbundet med et sannsynlighetsanslag. For eksempel, hvis nivået til sannsynlighetsanslaget er 50%, så utgjør $\hat{Y}_{T+h}^{(nedre)}$ et estimat av 25% kvantilen til Y_{T+h} , og $\hat{Y}_{T+h}^{(ovre)}$ utgjør et estimat av 75% kvantilen til Y_{T+h} . Hvis nivået til sannsynlighetsanslaget er 80%, så utgjør verdiene estimater av 10% og 90% kvantilene. Og så videre. Estimaten er basert på simulasjon av MATIA: Likningene (1) og (2) brukes til å simulere anslag på tidspunktene $T + 1$, $T + 2$ og $T + 3$, og verdiene til feilleddene er simulert ved hjelp av en klassisk residual-bootstrap. Dette betyr at sannsynlighetsanslagene ikke er basert på en antakelse om normalfordelte feilledd. Bootstrap-metoden som er brukt er imidlertid ikke forenlig med autokorrelasjon i restleddet eller i det kvadrerte restleddet (såkalt "ARCH"). Detaljene til algoritmen som er brukt er:

1. Bruk observasjonene $t = 1, \dots, T$ til å beregne koeffisientene til likning (1) og (2). Koeffisientberegningene er inneholdt i tabell 1.
2. Bruk beregningsresultatene til å simulere verdiene $Y_{b,T+1}, Y_{b,T+2}$ og $Y_{b,T+3}$, hvor fotskriftsindeksen b indikerer at verdiene utgjør simulasjon nr. b :
 - i) $T + 1$: Trekk (med tilbakelegging) 1 verdi fra mengden residualer til likning (1), regn ut $Y_{b,T+1}$
 - ii) $T + 2$ og $T + 3$: Trekk (med tilbakelegging) 2 verdier fra mengden residualer til likning (2), regn ut $Y_{b,T+2}$ og $Y_{b,T+3}$
3. Repetér forrige trinn B ganger, dvs. $b = 1, \dots, B$. I prognosetabellene og i prognosegrafene er $B = 20000$ brukt.
4. La $\hat{Y}_{T+1}^{(\tau)}, \dots, \hat{Y}_{T+h}^{(\tau)}$ betegne de beregnede τ -kvantilene til Y_{T+1}, \dots, Y_{T+h} . Beregning $\hat{Y}_{T+j}^{(\tau)}$ er basert på den empiriske τ -kvantilen til $Y_{1,T+j}, \dots, Y_{B,T+j}$. Med andre ord, B simulerte verdier er brukt til å beregne kvantil $Y_{T+j}^{(\tau)}$.

Koden som er brukt er tilgjengelig via <https://www.sucarrat.net/matia/>.

4 Data: Kilder og tidspunkter for innhøsting

Anslagene til Nasjonalbudsjettet 2022, som ble publisert 12. oktober 2021, er fra s. 18. Når det gjelder “faktiske” verdier er det viktig å merke seg at disse kan variere over tid pga. datarevideringer. Dette gjelder spesielt nylige data. For eksempel, bruttoinvesteringsveksten for 2018 var på 1% ifølge SSB i juni 2019. To og en halv måneder senere, i begynnelsen av september 2019, var veksten for 2018 blitt til 2,8% ifølge SSB. Det er derfor meget viktig å være så detaljert som mulig mht. når data-ene har blitt høstet inn, og hvorfra.

4.1 Årlige data

Kildene og tidspunktene for innhøsting til de årlige data-ene brukt i estimeringene er:

- Bruttonasjonalprodukt (BNP). Prosentvis volumendring av markedsverdien til fastlands BNP. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Privat konsum (KON). Husholdninger og ideelle organisasjoner, prosentvis volumendring av markedsverdien. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Offentlig konsum (OFF). Totalt, prosentvis volumendring av markedsverdien. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Realinvesteringer (INV). Prosentvis volumendring av markedsverdien, brutto. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Sysselsetting (SYS). Vekst i %, lønnstakere og selvstendige. Kilde: Statistikkbanken tabell 09174, <http://www.ssb.no/tabell/09174/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Arbeidsledighet (ARB). Nivå i % (AKU). Kilde: Statistikkbanken tabell 08517, <http://www.ssb.no/tabell/08517/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Lønnsvekst (LØN). Kilde: Statistikkbanken tabell 09786, <http://www.ssb.no/tabell/09786/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Inflasjon (INFL). KPI vekst i %. Kilde: Statistikkbanken tabell 03014, <http://www.ssb.no/tabell/03014/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Valutakursvekst (I44). Faktisk prosentendring i importveid kronekurs (I44): $100 \cdot (S_t - S_{t-1})/S_{t-1}$, hvor S_t er indeksverdien til I44 i år t . Kilde: Norges Bank. Data lastet ned/oppdert 5. september 2021.
- Rentenivå (REN). Kilder pengemarkedsrente (NIBOR 3M, nominell): Norges Bank (<https://www.norges-bank.no/Statistikk/Rentestatistikk/>), Oslo Børs (https://www.oslobors.no/ob_eng/Oslo-Boers/Statistics) og Statistikkbanken tabell 10701, <http://www.ssb.no/tabell/10701/>. Data lastet ned/oppdert 5. september 2021.

- Oljepris (OLJE). Faktisk prosentendring i oljeprisen er definert som $Y_t = 100 \cdot (P_t - P_{t-1})/P_{t-1}$, hvor P_t er prisen i NOK på norsjøolje (brent blend) i år t : $P_t = P_t^{(USD)} S_t$, hvor $P_t^{(USD)}$ er prisen i USD og S_t er NOK/USD kursen. Kilde oljeprisen (dvs. $P_t^{(USD)}$): US Energy Information Administration (EIA), https://www.eia.gov/dnav/pet/hist_xls/RBRTEa.xls. Data lastet ned/oppdatert 5. september 2021. Kilde NOK/USD kursen: Norges Bank, <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/>. Data lastet ned/oppdatert 5. september 2021.

Figur 1 inneholder grafer av de faktiske verdiene.

4.2 Kvartalsdata

Datakildene og tidspunktene for innhøsting til kvartalsdata-ene som er brukt i estimeringen av modellene er:

- Bruttonasjonalprodukt (BNP). Prosentvis volumendring av markedsverdien til fastlands BNP fra samme kvartal i foregående år. Kilde: Statistikkbanken tabell 09190, <http://www.ssb.no/tabell/09190/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Privat konsum (KON). Husholdninger og ideelle organisasjoner, prosentvis volumendring av markedsverdien fra samme kvartal i foregående år. Kilde: Statistikkbanken tabell 09190, <http://www.ssb.no/tabell/09190/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Realinvesteringer (INV). Prosentvis volumendring av markedsverdien fra samme kvartal i foregående år, brutto. Kilde: Statistikkbanken tabell 09190, <http://www.ssb.no/tabell/09190/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Sysselsetting (SYS). Vekst i %, lønnstakere og selvstendige. Kilde: Statistikkbanken tabell 09175, <http://www.ssb.no/tabell/09175/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Arbeidsledighet (ARB). Nivå i % (AKU). Kilde: Statistikkbanken tabell 08518, <http://www.ssb.no/tabell/08518/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Inflasjon (INFL). KPI vekst i % fra samme kvartal i foregående år. Underliggende datakilde (månedlige data): Statistikkbanken tabell 03013, <http://www.ssb.no/tabell/03013/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Lønnsvekst: Ikke tilgjengelig på kvartalsfrekvens.
- Valutakursvekst (I44). Basert på månedsdata. Faktisk prosentendring i importveid kronkurs (I44) fra samme kvartal i foregående år: $100 \cdot (S_t - S_{t-1})/S_{t-1}$, hvor S_t er indeksverdien til I44 i år t . Kilde: Norges Bank. Data lastet ned/oppdatert 5. september 2021.
- Rentenivå (REN). NIBOR3M og foliorenta. Kilder: Statistikkbanken tabell 09381, <http://www.ssb.no/tabell/09381/>, og tabell 10701, <http://www.ssb.no/tabell/10701/>. Data lastet ned 5. september 2021.
- Oljepris (OLJE). Basert på månedsdata. Faktisk prosentendring i oljeprisen fra samme kvartal i foregående år er definert som $Y_t = 100 \cdot (P_t - P_{t-1})/P_{t-1}$, hvor P_t er prisen i NOK på norsjøolje (brent blend) i 2. kvartal i år t : $P_t = P_t^{(USD)} S_t$, hvor $P_t^{(USD)}$ er prisen i USD og S_t er NOK/USD kursen. Kilde oljeprisen (dvs. $P_t^{(USD)}$): US Energy Information Administration (EIA), https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm.

Data lastet ned 5. september 2021. Kilde NOK/USD kursen: Norges Bank, <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/>. Data lastet ned/oppdatert 5. september 2021.

Referanser

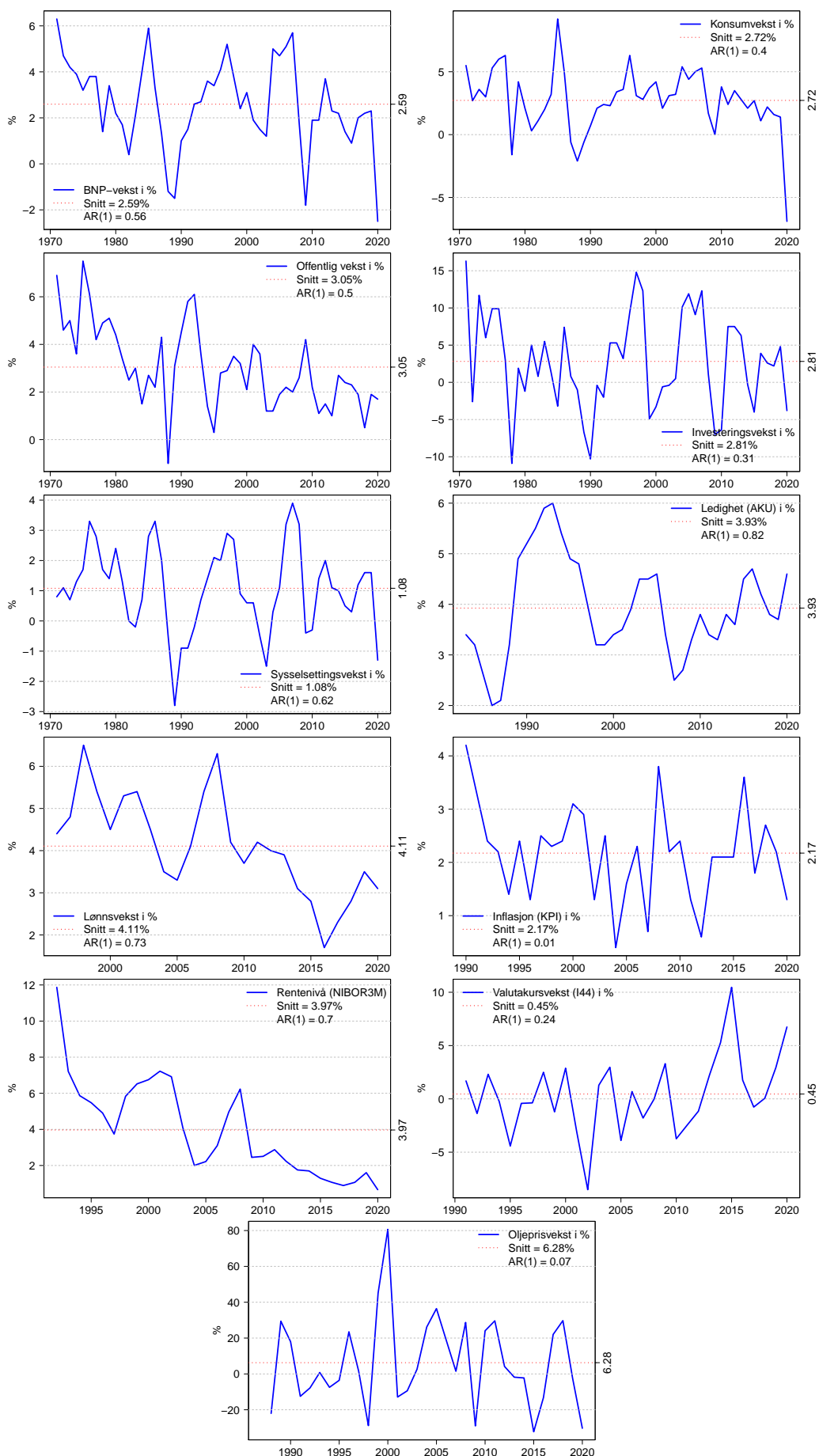
- Gharsallah, S. and G. Sucarrat (2020). Hvor presise er prognosene i Nasjonalbudsjettet? *Samfunnsøkonomen* 134, 13–20.
- Pretis, F., J. Reade, and G. Sucarrat (2018). Automated General-to-Specific (GETS) Regression Modeling and Indicator Saturation for Outliers and Structural Breaks. *Journal of Statistical Software* 86, 1–44.
- R Core Team (2020). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Sucarrat, G. (2019). MATIA sier... En kommentar på prognosene i Nasjonalbudsjettet 2020. 8. oktober 2019. <http://www.sucarrat.net/matia>.

5 Modellberegninger og grafer av faktiske verdier

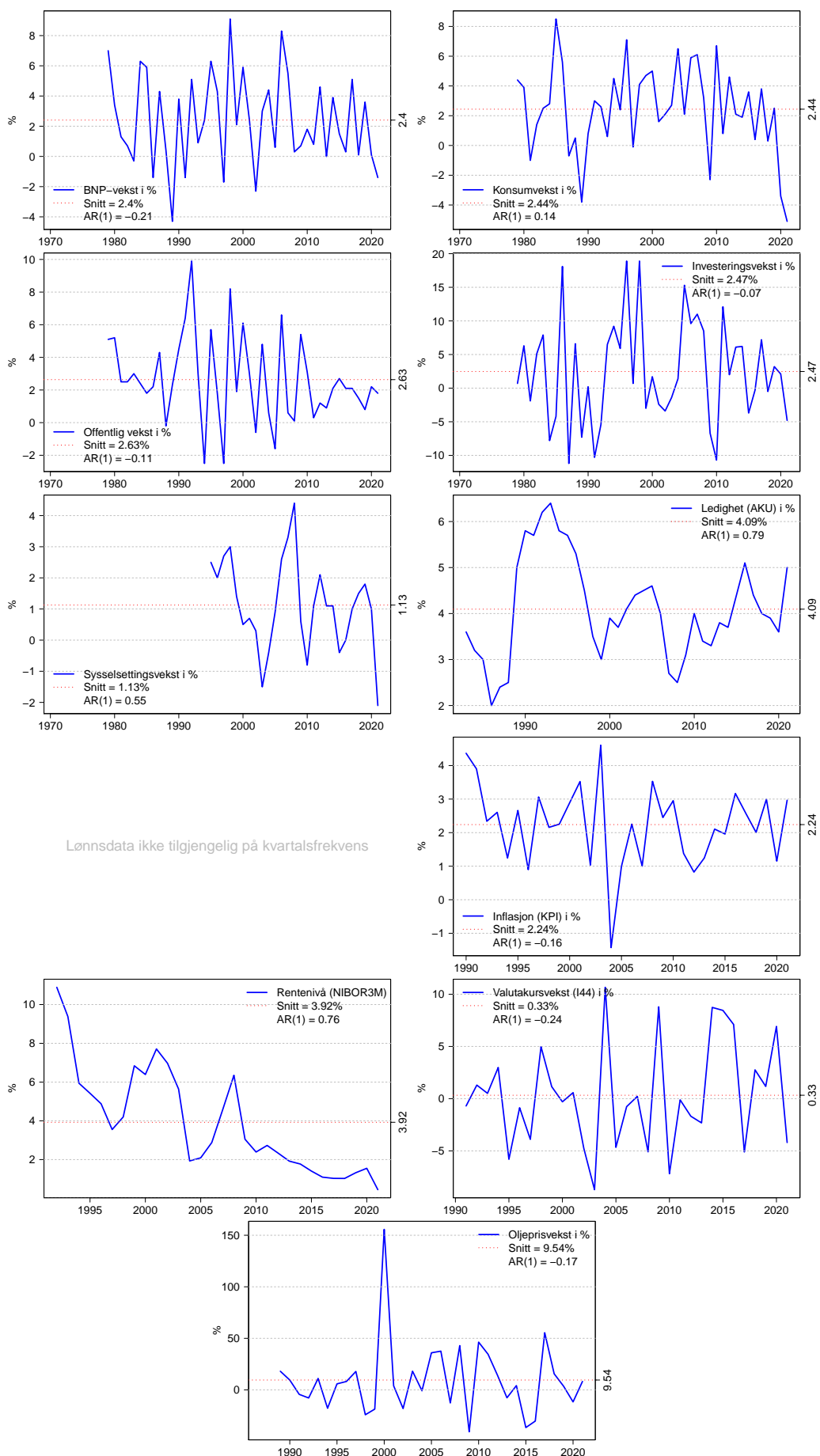
Tabell 1: Beregningene til MATIA likningene

| | $\hat{\phi}_0$ | p -verdi | $\hat{\phi}_1$ | p -verdi | $\hat{\phi}_2$ | p -verdi | $\hat{\phi}_3$ | p -verdi | $\hat{\sigma}$ | Utvalg | T |
|---|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------|-----|
| Likning (1), Blanda Frekvens (BF) modellen: | | | | | | | | | | | |
| BNP (fast) | 0,29 | 0,07 | -0,04 | 0,47 | 0,44 | 0,00 | 0,49 | 0,00 | 0,54 | 1979 – 2020 | 42 |
| KON | 0,46 | 0,04 | -0,02 | 0,80 | 0,41 | 0,00 | 0,43 | 0,00 | 0,80 | 1979 – 2020 | 42 |
| OFF | 0,27 | 0,12 | -0,03 | 0,56 | 0,42 | 0,00 | 0,51 | 0,00 | 0,47 | 1979 – 2020 | 42 |
| INV (brutto) | 0,78 | 0,29 | 0,15 | 0,21 | 0,30 | 0,02 | 0,19 | 0,07 | 4,32 | 1979 – 2020 | 42 |
| SYS | 0,08 | 0,34 | -0,01 | 0,87 | 0,23 | 0,07 | 0,70 | 0,00 | 0,29 | 1995 – 2020 | 26 |
| LED (AKU) | 0,35 | 0,01 | -0,21 | 0,00 | 0,38 | 0,00 | 0,71 | 0,00 | 0,18 | 1984 – 2020 | 37 |
| LØN | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| KPI | 0,72 | 0,00 | -0,15 | 0,02 | 0,18 | 0,02 | 0,63 | 0,00 | 0,29 | 1991 – 2020 | 30 |
| NIBOR3M | 0,06 | 0,54 | 0,06 | 0,32 | 0,14 | 0,25 | 0,77 | 0,00 | 0,26 | 1993 – 2020 | 28 |
| I44 | 0,06 | 0,87 | -0,14 | 0,25 | 0,09 | 0,42 | 0,64 | 0,00 | 1,96 | 1992 – 2020 | 29 |
| OLJE | 2,23 | 0,32 | -0,15 | 0,10 | 0,20 | 0,05 | 0,57 | 0,00 | 11,58 | 1989 – 2020 | 32 |
| Likning (2), AR(1) modellen: | | | | | | | | | | | |
| BNP (fast) | 1,00 | 0,02 | 0,56 | 0,00 | – | – | – | – | 1,58 | 1972 – 2020 | 49 |
| KON | 1,49 | 0,01 | 0,40 | 0,02 | – | – | – | – | 2,41 | 1972 – 2020 | 49 |
| OFF | 1,42 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | – | – | – | – | 1,44 | 1972 – 2020 | 49 |
| INV (brutto) | 1,62 | 0,09 | 0,31 | 0,02 | – | – | – | – | 5,91 | 1972 – 2020 | 49 |
| SYS | 0,39 | 0,07 | 0,62 | 0,00 | – | – | – | – | 1,15 | 1972 – 2020 | 49 |
| LED (AKU) | 0,73 | 0,07 | 0,82 | 0,00 | – | – | – | – | 0,58 | 1984 – 2020 | 37 |
| LØN | 1,07 | 0,11 | 0,73 | 0,00 | – | – | – | – | 0,86 | 1997 – 2020 | 24 |
| KPI | 2,08 | 0,00 | 0,01 | 0,95 | – | – | – | – | 0,84 | 1991 – 2020 | 30 |
| NIBOR3M | 0,84 | 0,08 | 0,70 | 0,00 | – | – | – | – | 1,29 | 1993 – 2020 | 28 |
| I44 | 0,35 | 0,61 | 0,24 | 0,23 | – | – | – | – | 3,66 | 1992 – 2020 | 29 |
| OLJE | 6,63 | 0,16 | 0,07 | 0,70 | – | – | – | – | 25,14 | 1989 – 2020 | 32 |

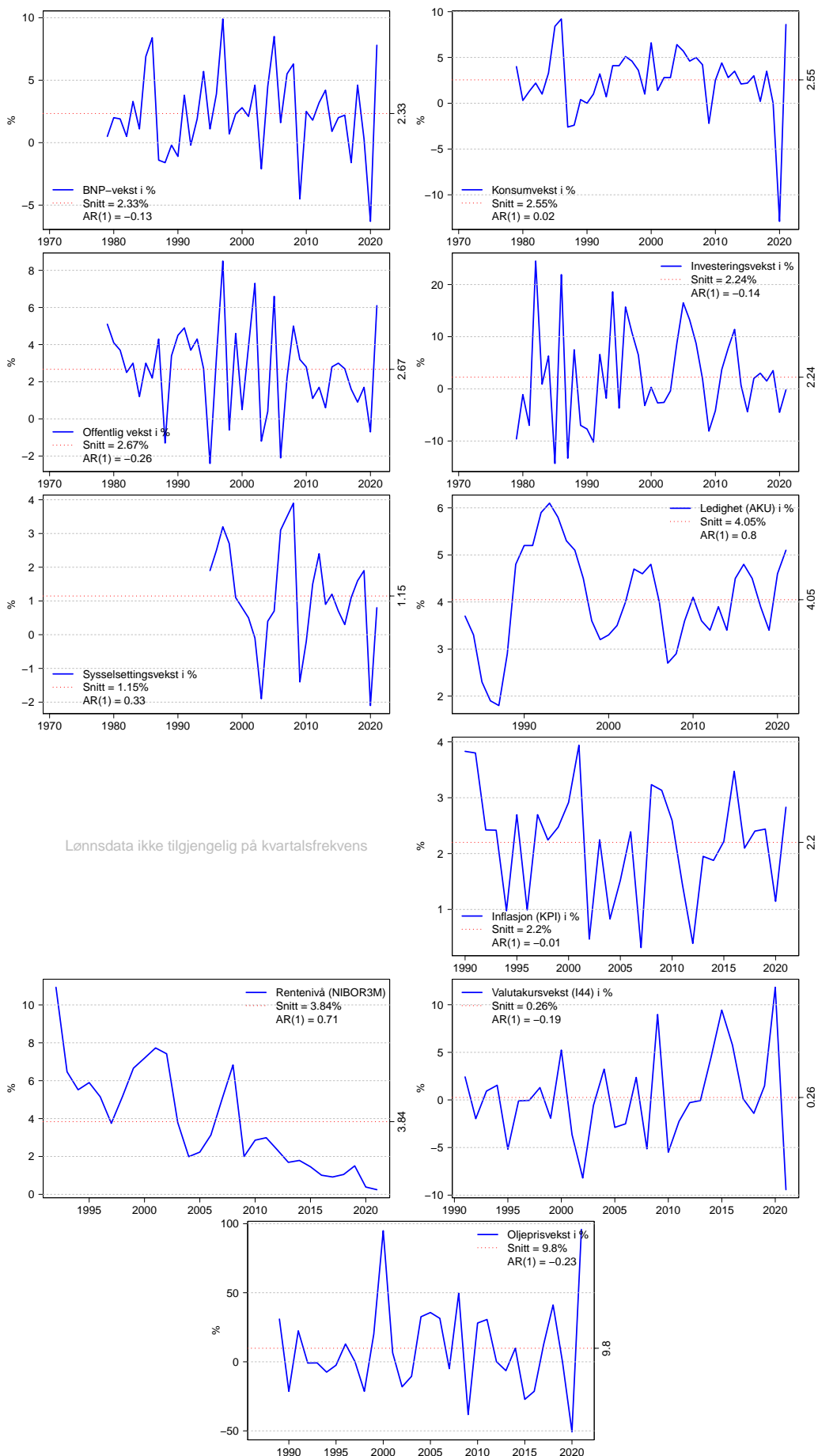
Beregningene til MATIA likningene gitt ved (1) og (2). p -verdi, p -verdien til en tosidig t -test med $H_0 : \phi = 0$ og $H_A : \phi \neq 0$ (ordinære standardfeil er brukt i testverdiene). $\hat{\sigma}$, standardfeilen til regresjonen. T , antallet observasjoner brukt i beregningene. Minste Kvadraters Metode (MKM) beregninger i R , se [R Core Team \(2020\)](#), med `arx()` funksjonen fra `gets`-pakka, se [Pretis et al. \(2018\)](#).



Figur 1: Grafer av de årlige (faktiske) verdiene brukt til å beregne MATIA



Figur 2: Grafer av 1. kvartalsverdiene (faktiske) brukt til å beregne MATIA



Figur 3: Grafer av 2. kvartalsverdiene (faktiske) brukt til å beregne MATIA