

MATIA sier...

En kommentar på prognosene i Nasjonalbudsjettet 2021

10. oktober 2020, av Genaro Sucarrat (Handelshøyskolen BI), <http://www.sucarrat.net/matia/>

Makroøkonomiske tidsserieanslag (MATIA) er et system som lager prognoser av norsk økonomi. Systemet er 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 2021, finner vi prognosene som belyses på side 24.

1	MATIA sier...	1
2	Anslagene i detalj	3
3	Modellen i detalj	5
3.1	MATIA versjon 1 (oktober 2019)	5
3.2	MATIA versjon 2 (oktober 2020)	5
4	Data: Kilder og tidspunkter for innhøsting	7
4.1	Årlige data	7
4.2	Kvartalsdata	8
	Referanser	9
5	Tabeller og figurer	9

1 MATIA sier...

MATIA sier anslagene i Nasjonalbudsjettet 2021...

- **...er mer usikre enn vanlig på grunn av koronapandemien.** Situasjonen vi befinner oss i er unik. Det betyr at anslagene i Nasjonalbudsjettet vil være mer usikre enn vanlig, og at et avvik fra MATIA ikke nødvendigvis betyr at anslaget er urimelig. Anslagene i Nasjonalbudsjettet ser ut til å være basert på en forutsetning om at “det ikke kommer en ny smittebølge med like omfattende økonomiske konsekvenser som i våres, og at en vaksine mest sannsynlig blir tilgjengelig i løpet av neste år” (s. 6). Vi er ikke garantert at dette skjer. Det er muligens én av grunnene til at Nasjonalbudsjettet i år ikke inneholder anslag 3 år framover i tid ($T + 3$ i MATIAs notasjon), dvs. for 2022 i årets budsjett. Sist Nasjonalbudsjettet kun inneholdt anslag for inneværende år ($T + 1$) og neste år ($T + 2$) var i 2015.
- **...totalt sett er rimelige.** Flere anslag ligger utenfor 80% sannsynlighetsintervallene til MATIA. Konklusjonen er likevel at anslagene totalt sett kan sies å være rimelige. Grunnen er den uvanlige situasjonen vi er i, og den ekstra usikkerheten dette medfører.

Det er muligens to unntak: Fastlandsveksten i BNP og veksten i privat konsum, som begge er noe optimistiske (se diskusjon under).

Nasjonalbudsjettet sine lønnsvekstanslag for 2020 og 2021 avviker begge betraktelig fra anslagene til MATIA. Lønnsvekstanslaget til MATIA er imidlertid det eneste MATIA anslaget i år som *kun* er basert på AR(1) modellen, se footnote 1. Med andre ord, i motsetning til de andre MATIA anslagene, så er lønnsvekstanslaget *kun* basert på utviklingen til og med slutten av 2019. At Nasjonalbudsjettet sitt lønnsvekstanslag avviker betydelig betyr derfor ikke at anslaget er urimelig.

- **...for BNP-vekst (fastland) og konsum (privat) fremstår som noe optimistiske for 2021.** Ifølge 80% sannsynlighetsanslagene til MATIA vil fastlandsveksten i BNP maksimalt bli 1,0% i 2021. Nasjonalbudsjettet, derimot, anslår veksten til å bli hele 4,4%. Selv når man tar høyde for rekyleffekten som nasjonalregnskapsstørrelser ofte kjenne- tegnes av etter en sterk nedgang, så fremstår anslaget fortsatt som noe optimistisk. Til sammenligning var rekyleffekten i 2010, dvs. oppgangen som fulgte finanskrisen i 2008–2009, på rundt 2%, se øverst til venstre i Figur 1. Det kan godt hende rekyleffekten blir større denne gang, siden fallet i BNP-veksten er større (ca. $-2,0\%$ i 2009 vs. et anslått fall på $-3,1\%$ i 2020 ifølge Nasjonalbudsjettet). Anslaget på 4,4% fremstår likevel som noe optimistisk.

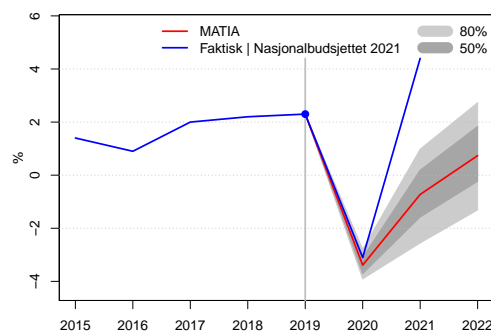
En lignende observasjon gjelder privat konsum. Nasjonalbudsjettet og MATIA er enige om at fallet vil bli historisk stort på rundt $-6,0\%$ i 2020. I 2021, derimot, anslår Nasjonalbudsjettet at veksten som følge av rekyleffekten blir på hele 7,8%. Vi må tilbake til 1985 for å finne en vekst som er større, se øverst til høyre i Figur 1.

- **...for arbeidsmarkedet er noe pessimistiske for 2020.** Sysselsettingsveksten anslås til $-1,6\%$ i 2020, hvilket er mindre enn den nedre grensen på $-1,0\%$ til 80% sannsynlighetsanslaget til MATIA. Anslaget på 4,7% arbeidsledighet for 2020 er også mer pessimistisk enn MATIA, siden den øvre grensen til MATIA sitt sannsynlighetsanslag er 4,2%. Totalt sett, pga. den uvanlige situasjonen vi befinner oss i, så anses anslagene likevel som rimelige.

2 Anslagene i detalj

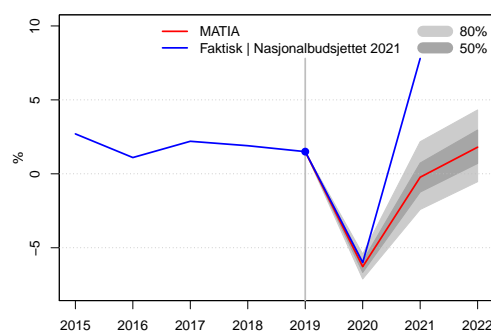
BNP %-vekst (fastland):

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-3,1	4,4	
MATIA anslag:	-3,4	-0,7	0,7
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	-3,1	0,2	1,8
...50% nedre grense:	-3,7	-1,6	-0,2
...80% øvre grense:	-2,8	1,0	2,7
...80% nedre grense:	-3,9	-2,6	-1,3



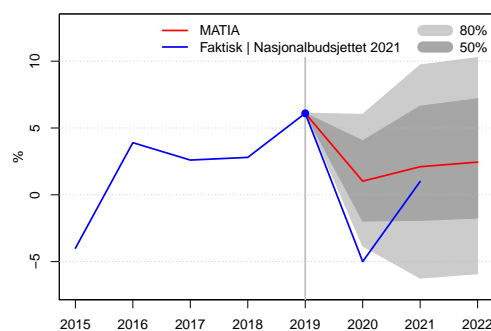
Konsum (privat) %-vekst:

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-6,0	7,8	
MATIA anslag:	-6,3	-0,2	1,8
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	-5,9	0,7	3,0
...50% nedre grense:	-6,7	-1,2	0,7
...80% øvre grense:	-5,4	2,2	4,3
...80% nedre grense:	-7,1	-2,4	-0,5



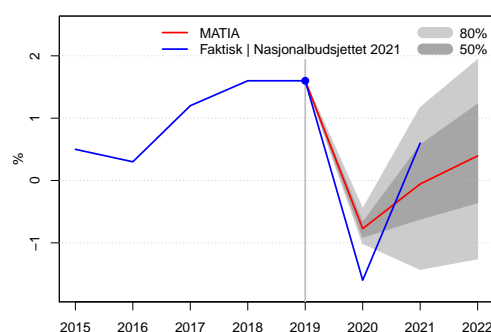
Investeringer (brutto) %-vekst:

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-5,0	1,0	
MATIA anslag:	1,0	2,1	2,4
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	4,0	6,6	7,2
...50% nedre grense:	-2,0	-1,9	-1,7
...80% øvre grense:	6,0	9,7	10,3
...80% nedre grense:	-3,8	-6,2	-5,9



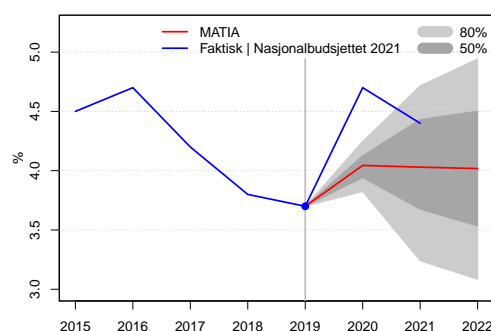
Syssetting %-vekst:

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-1,6	0,6	
MATIA anslag:	-0,8	-0,1	0,4
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	-0,7	0,6	1,2
...50% nedre grense:	-0,9	-0,6	-0,4
...80% øvre grense:	-0,5	1,2	1,9
...80% nedre grense:	-1,0	-1,4	-1,3



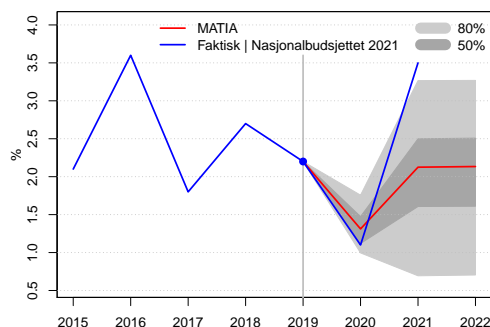
Ledighet (AKU) i %:

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	4,7	4,4	
MATIA anslag:	4,0	4,0	4,0
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	4,1	4,4	4,5
...50% nedre grense:	3,9	3,7	3,5
...80% øvre grense:	4,2	4,7	4,9
...80% nedre grense:	3,8	3,2	3,1

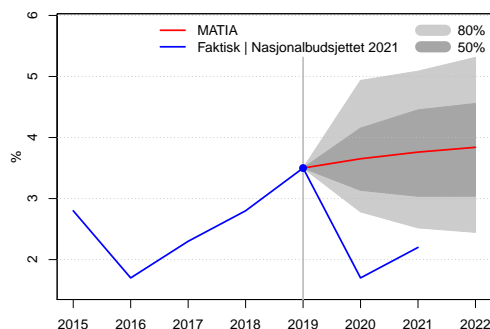


Inflasjon (KPI) i %:

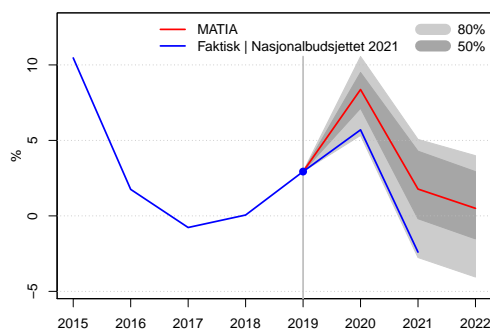
	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	1,1	3,5	
MATIA anslag:	1,3	2,1	2,1
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	1,5	2,5	2,5
...50% nedre grense:	1,1	1,6	1,6
...80% øvre grense:	1,8	3,3	3,3
...80% nedre grense:	1,0	0,7	0,7

**Lønnsvekst i %:**

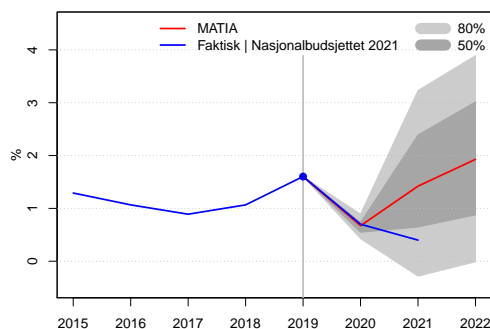
	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	1,7	2,2	
MATIA anslag:	3,7	3,8	3,8
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	4,2	4,5	4,6
...50% nedre grense:	3,1	3,0	3,0
...80% øvre grense:	4,9	5,1	5,3
...80% nedre grense:	2,8	2,5	2,4

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

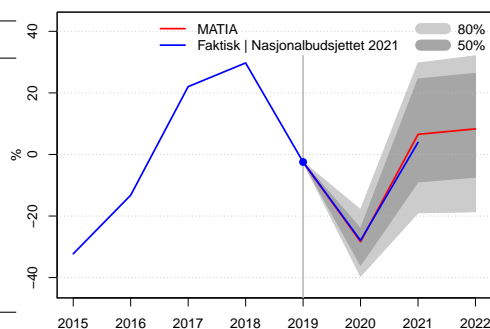
	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	5,7	-2,4	
MATIA anslag:	8,4	1,8	0,5
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	9,5	4,3	2,9
...50% nedre grense:	7,1	-0,2	-1,5
...80% øvre grense:	10,6	5,1	4,0
...80% nedre grense:	5,3	-2,8	-4,1

**Rentenivå (NIBOR3M) i %:**

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	0,7	0,4	
MATIA anslag:	0,7	1,4	1,9
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	0,7	2,4	3,0
...50% nedre grense:	0,5	0,6	0,9
...80% øvre grense:	0,9	3,2	3,9
...80% nedre grense:	0,4	-0,3	-0,0

**Oljepris (NOK), endring i %:**

	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-27,9	3,9	
MATIA anslag:	-28,3	6,5	8,3
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	-24,1	24,5	26,3
...50% nedre grense:	-36,0	-8,9	-7,4
...80% øvre grense:	-17,9	29,7	32,1
...80% nedre grense:	-39,6	-19,0	-18,6



3 Modellen i detalj

Makroøkonomiske tidsserieanslag (MATIA) er et system som lager prognoser av norsk økonomi. Systemet er 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.

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 og forrige periodes verdi, 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), f.eks. som følge av politisk motiverte 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 MATIA versjon 1 (oktober 2019)

Anslagene til MATIA versjon 1 var basert på anslagene til Autoregressive (AR) modeller av orden 1:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \epsilon_t. \quad (1)$$

AR(1) modellen er godt egnet som prognosemodell av flere grunner. 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 Y_{it} er korrelert med $Y_{i,t-1}$, 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. Feilledet trenger ikke være normalfordelt, og det kan også være heteroskedastisk og/eller autokorrelert. Det eneste som kreves er at $\{Y_t\}$ er sterkt stasjonær og ergodisk med eksisterende 1. og 2. ordens momenter. Dette er meget milde statistiske forutsetninger som ofte er oppfylt. Anslagsformlene til AR(1) modellen er gitt ved:

$$\begin{aligned} T + 1 : \quad \hat{Y}_{T+1} &= \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 Y_T \\ T + 2 : \quad \hat{Y}_{T+2} &= \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 \hat{Y}_{T+1} \\ T + 3 : \quad \hat{Y}_{T+3} &= \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 \hat{Y}_{T+2} \end{aligned}$$

hvor Y_T er faktisk verdi i år T .

3.2 MATIA versjon 2 (oktober 2020)

Anslagene i Nasjonalbudsjettet publiseres som regel i september eller oktober i år t , mens anslagene til en AR(1) modell er basert på informasjon opp til slutten av år $t - 1$. Med andre ord, anslagene i Nasjonalbudsjettet er basert på opptil ni måneder ekstra informasjon. Denne svakheten ved AR(1) modeller er spesielt viktig i år, siden de økonomiske effektene av COVID 19 først slo inn for fullt i mars og april.

MATIA versjon 2 bruker informasjon fra 1. og 2. kvartal i år t til å forbedre prognosepresisjonen i år t .¹ Som et eksempel, la Y_t betegne den prosentvise veksten 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 veksten i henholdsvis 1. og 2. kvartal. MATIA bruker følgende blanda frekvens model til å lage et mer presist anslag for år t :

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 X_{1t} + \phi_3 X_{2t} + \epsilon_t \quad (2)$$

Modellen blander frekvenser, siden Y_t er en årlig størrelse, mens X_{1t} og X_{2t} er kvartalsvise størrelser.² Hvis $\{(Y_t, X_t)\}$ er en sterkt stasjonær og ergodisk tidsserie med eksisterende 1. og 2. ordens momenter, så kan modellens koeffisienter beregnes konsistent med Minste Kvadraters Metode (MKM).

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 2021 tilsvarende T år 2019, $T + 1$ tilsvarende år 2020, og så videre. Anslagsformlene til MATIA versjon 2 er gitt ved:

$$T + 1 : \quad \hat{Y}_{T+1} = \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 Y_T + \hat{\phi}_2 X_{1,T+1} + \hat{\phi}_3 X_{2,T+1}$$

$$T + 2 : \quad \hat{Y}_{T+2} = \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 \hat{Y}_{T+1}$$

$$T + 3 : \quad \hat{Y}_{T+3} = \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 \hat{Y}_{T+2}.$$

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 90%, så utgjør verdiene estimater av 5% og 95% kvantilene. Og så videre. Estimaterne er basert på simulasjon av MATIA, dvs. likningene (1) og (2), hvor verdiene til feilleddet 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).
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 :
 - $T + 1$: Trekk (med tilbakelegging) 1 verdi fra mengden residualer til likning (2), regn ut $Y_{b,T+1}$
 - $T + 2$ og $T + 3$: Trekk (med tilbakelegging) 2 verdier fra mengden residualer til likning (1), 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.

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

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

4. La $\widehat{Y}_{T+1}^{(\tau)}, \dots, \widehat{Y}_{T+h}^{(\tau)}$ betegne de beregnede τ -kvantilene til Y_{T+1}, \dots, Y_{T+h} . Beregning $\widehat{Y}_{T+j}^{(\tau)}$ 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 <http://www.sucarrat.net/matia/>.

4 Data: Kilder og tidspunkter for innhøsting

Anslagene til Nasjonalbudsjettet 2021 – publisert 7. oktober 2020 – er fra s. 24. Når det gjelder “faktiske” verdier, så er det viktig å merke seg at disse kan variere over tid pga. datarevideringer. Dette gjelder spesielt nylige data. For eksempel, bruttinvesteringsveksten 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

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

- Bruttonasjonalprodukt (BNP). Prosentvis volumendring av markedsverdien til fastlands BNP. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Privat konsum (KON). Husholdninger og ideelle organisasjoner, prosentvis volumendring av markedsverdien. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Realinvesteringer (INV). Prosentvis volumendring av markedsverdien, brutto. Kilde: Statistikkbanken tabell 09189, <http://www.ssb.no/tabell/09189/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Sysselsetting (SYS). Vekst i %, lønnstakere og selvstendige. Kilde: Statistikkbanken tabell 09174, <http://www.ssb.no/tabell/09174/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Arbeidsledighet (ARB). Nivå i % (AKU). Kilde: Statistikkbanken tabell 08517, <http://www.ssb.no/tabell/08517/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Inflasjon (INFL). KPI vekst i %. Kilde: Statistikkbanken tabell 03014, <http://www.ssb.no/tabell/03014/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- Lønnsvekst (LØN). Kilde: Statistikkbanken tabell 09786, <http://www.ssb.no/tabell/09786/>. Data lastet ned 14. september 2020.
- 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/oppdatert 14. september 2020.
- 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/oppdatert 14. september 2020.

- 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 nordsjøolje (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/pet_pri_spt_s1_d.htm. Data lastet ned 13. september 2020. Kilde NOK/USD kursen: Norges Bank, <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/>. Data lastet ned/opdatert 14. september 2020.

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 15. september 2020.
- 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 15. september 2020.
- 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 15. september 2020.
- Sysselsetting (SYS). Vekst i %, lønnstakere og selvstendige. Kilde: Statistikkbanken tabell 09175, <http://www.ssb.no/tabell/09175/>. Data lastet ned 15. september 2020.
- Arbeidsledighet (ARB). Nivå i % (AKU). Kilde: Statistikkbanken tabell 08518, <http://www.ssb.no/tabell/08518/>. Data lastet ned 15. september 2020.
- 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 15. september 2020.
- 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/opdatert 15. september 2020.
- 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 15. september 2020.
- 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 nordsjøolje (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 13. september 2020. Kilde NOK/USD kursen: Norges Bank, <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/>. Data lastet ned/oppdatert 15. september 2020.

Referanser

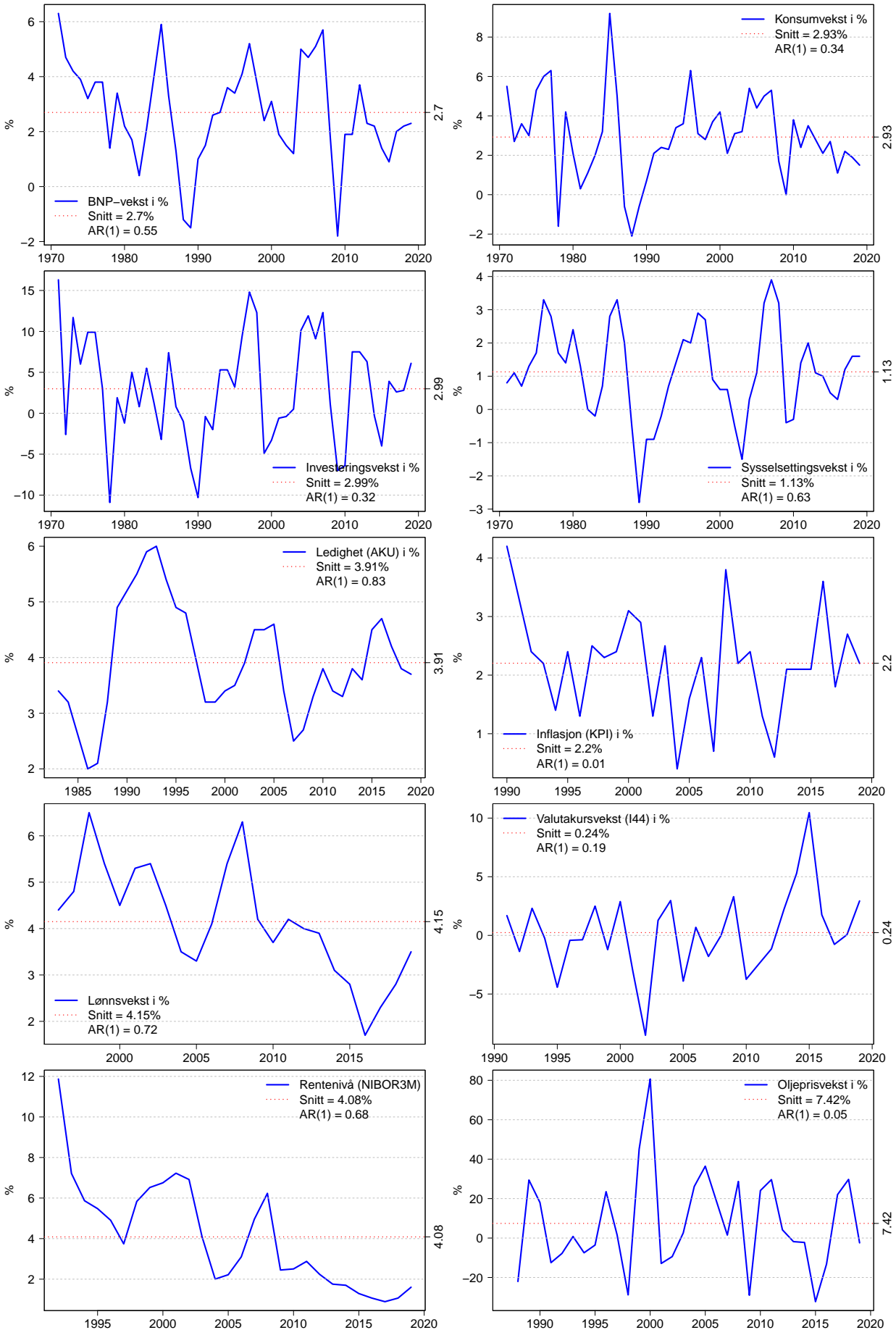
- Gharsallah, S. and G. Sucarrat (2020). Hvor presise er prognosene i Nasjonalbudsjettet? *Samfunnsøkonomen* 134, 13–20.
- Pretis, F., J. Reade, and G. Sucarrat (2018). Automated General-to-Specific (GETS) Regression Modeling and Indicator Saturation for Outliers and Structural Breaks. *Journal of Statistical 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 Tabeller og figurer

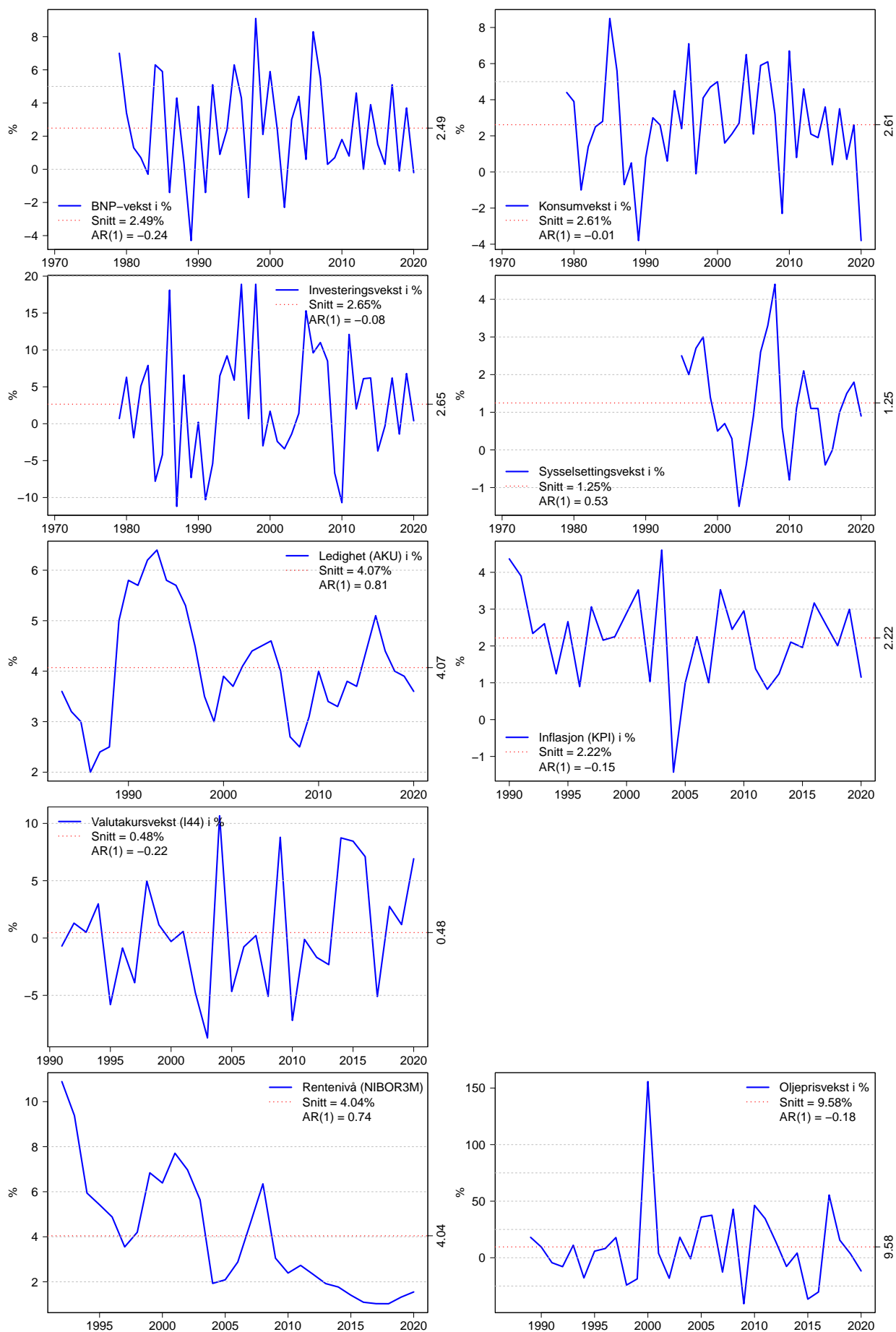
Tabell 1: Beregningene til MATIA likningene

	$\hat{\phi}_0$	p -verdi	$\hat{\phi}_1$	p -verdi	$\hat{\phi}_2$	p -verdi	$\hat{\phi}_3$	p -verdi	$\hat{\sigma}$	Utvalg	T
<u>Likning (2):</u>											
BNP (fast)	0,26	0,11	-0,06	0,35	0,44	0,00	0,50	0,00	0,54	1979 – 2019	41
KON	0,51	0,03	0,00	0,96	0,42	0,00	0,38	0,00	0,80	1979 – 2019	41
INV (brutto)	0,91	0,22	0,17	0,16	0,31	0,01	0,16	0,11	4,30	1979 – 2019	41
SYS	0,10	0,26	-0,03	0,72	0,29	0,08	0,64	0,00	0,29	1995 – 2019	25
LED (AKU)	0,36	0,00	-0,21	0,00	0,51	0,00	0,57	0,00	0,17	1984 – 2019	36
KPI	0,72	0,00	-0,15	0,02	0,18	0,02	0,63	0,00	0,29	1991 – 2019	29
LØN	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
I44	0,10	0,78	-0,14	0,26	0,08	0,51	0,69	0,00	1,98	1992 – 2019	28
NIBOR3M	0,06	0,57	0,06	0,36	0,14	0,29	0,77	0,00	0,27	1993 – 2019	27
OLJE	2,31	0,32	-0,15	0,11	0,21	0,06	0,56	0,00	11,78	1989 – 2019	31
<u>Likning (1):</u>											
BNP (fast)	1,14	0,00	0,55	0,00	–	–	–	–	1,43	1972 – 2019	48
KON	1,88	0,00	0,34	0,02	–	–	–	–	2,03	1972 – 2019	48
INV (brutto)	1,78	0,06	0,32	0,02	–	–	–	–	5,90	1972 – 2019	48
SYS	0,43	0,04	0,63	0,00	–	–	–	–	1,09	1972 – 2019	48
LED (AKU)	0,69	0,08	0,83	0,00	–	–	–	–	0,57	1984 – 2019	36
KPI	2,11	0,00	0,01	0,95	–	–	–	–	0,84	1991 – 2019	29
LØN	1,14	0,10	0,72	0,00	–	–	–	–	0,88	1997 – 2019	23
I44	0,16	0,82	0,19	0,33	–	–	–	–	3,55	1992 – 2019	28
NIBOR3M	0,97	0,05	0,68	0,00	–	–	–	–	1,29	1993 – 2019	27
OLJE	7,98	0,10	0,05	0,78	–	–	–	–	24,60	1989 – 2019	31

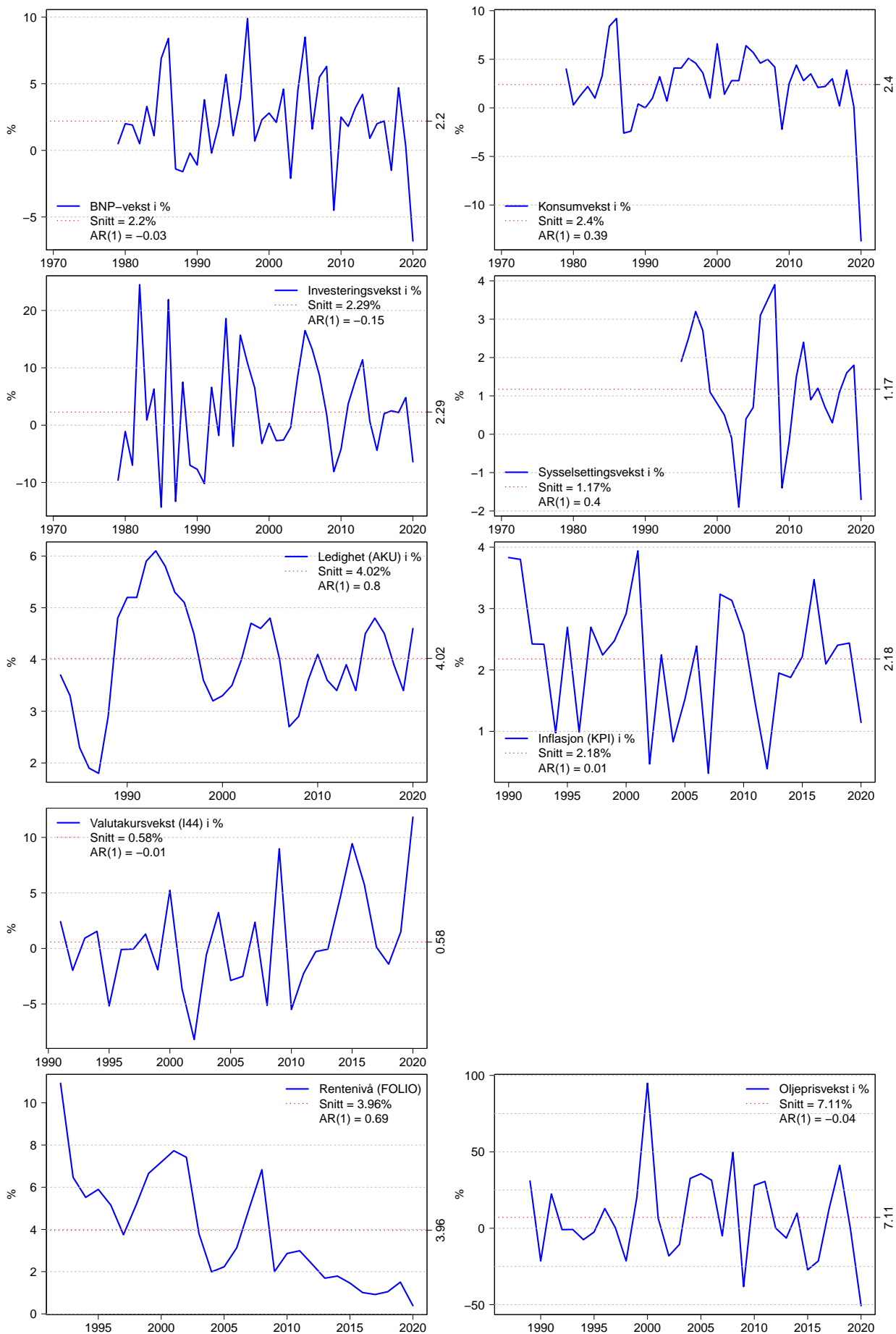
Beregningene til MATIA likningene gitt ved (2) og (1). p -verdi, p -verdien til en tosidig t -test med $H_0 : \phi = 0$ og $H_A : \phi \neq 0$ (ordinære standardfeil er brukt i testverdiene). $\hat{\sigma}$, standardfeilen til regresjonen. T , antallet observasjoner brukt i beregningene. Minste Kvadraters 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 verdiene brukt til å beregne MATIA



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



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