

MATIA versjon 2: Anslag basert på en hierarkisk blanda frekvens modell av norsk økonomi

Genaro Sucarrat

Institutt for Samfunnsøkonomi
Handelshøyskolen BI

<http://www.sucarrat.net/matia>

Oslo, 13. oktober 2020

(CATE Workshop: Økonometriske modeller og økonomisk politikkanalyse)

MATIA: Makroøkonomiske tidsserieanslag

- MATIA er et system som lager anslag av norsk økonomi
- Anslagene er basert på enkle autoregressive tidsseriemodeller
 - anslagene til MATIA er spesielt godt egnet for sammenlignings- og evalueringsformål
 - MATIA er *ikke* spesielt godt egnet for økonomisk effekt- eller årsaksanalyse (f.eks. “hva skjer med privat konsum hvis det offentlige øker utgiftene?”)
- Et hovedmål: Å belyse utvalgte anslag i Nasjonalbudsjettet vha. punkt- og sannsynlighetsanslag. Er de rimelige?
- Et annet mål: At anslagene til MATIA skal utgjøre en referanse (en “benchmark”). Over tid bør prognosemakere gjøre det like bra (eller bedre?)
- Rapporten “MATIA sier...” + data og R kode er fritt tilgjengelig via sucarrat.net/matia
- MATIA versjon 1 (oktober 2019): Anslag basert på AR(1) modeller
- MATIA versjon 2 (oktober 2020):
 - $T + 1$ anslaget lages med en blanda frekvens likning
 - $T + 2$ og $T + 3$ anslag lages med en AR(1) modell

AR(1) modellen

AR(1) modellen er av spesiell interesse for sammenligningsformål:

- Anslaget utgjør en optimalt vektet kombinasjon av to naive modeller: Gjennomsnittet og forrige periodes verdi (“tilfeldig gange”)
- Relativt presis empirisk, se [Gharsallah and Sucarrat \(2020\)](#)
- AR(1) modellen er “spesifikasjonsrobust”: Modellen utgjør en statistisk gyldig representasjon (dvs. den er “sann”) under meget generelle antakelser

Teorem. La $\{Y_t\}$ være en sterkt stasjonær og ergodisk prosess med eksisterende 1. og 2. ordensmomenter. Det impliserer:

- a) At AR(1) representasjonen

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

eksisterer med

$$\phi_1 = \text{Corr}(Y_t, Y_{t-1}), \quad \phi_0 = (1 - \phi_1)E(Y_t) \quad \text{og} \quad E(\epsilon_t) = 0$$

- b) At AR(1) representasjonen i a) kan skrives som:

$$Y_t = (1 - \phi_1)E(Y_t) + \phi_1 Y_{t-1} + \epsilon_t$$

- c) At OLS estimatene $(\hat{\phi}_0, \hat{\phi}_1)$ er sterkt konsistente: $(\hat{\phi}_0, \hat{\phi}_1) \xrightarrow[a.s.]{} (\phi_0, \phi_1)$

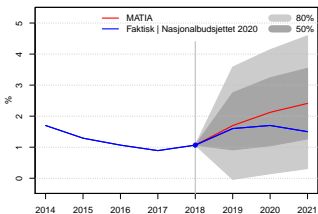
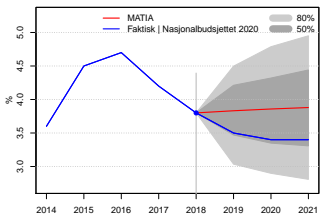
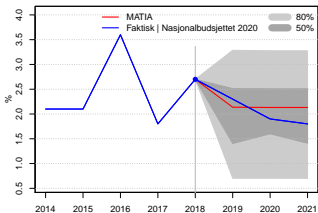
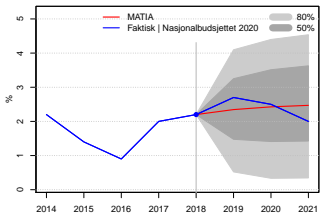
AR(1) modellen:

- Punktanslagene til AR(1) modellen er relativt presise sammenlignet med Nasjonalbudsjettet (Fin.dep.), SSB og Norges Bank, se [Gharsallah and Sucarrat \(2020\)](#), *Samfunnsøkonomen* 134, nr. 3, ss. 13-20
- Konsistensen til OLS estimatene gjelder selv om feilleddet ϵ_t er autokorrelert
- Resultatet er veldig generelt, siden antakelsene om sterk stasjonæritet, ergodisitet og eksisterende 1. og 2. ordensmomenter er meget milde (fra et bevisteoretisk ståsted)
- Teoremet gjelder også i det multivariate tilfellet

AR(1) modellen:

To problemer med AR(1) modellen:

- Inkorporerer ikke all informasjonen som er tilgjengelig, f.eks. fra 1. og 2. kvartal (“Covid hvem?”)
- Intervallene til sannsynlighetsanslagene er, generelt, for store (eksempler: BNP, KPI, AKU, NIBOR3M fra ifjor)



MATIA versjon 2

To likninger brukes til å lage anslagene til hver variabel:

- AR(1) modellen:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \epsilon_t$$

- En blanda frekvens modell:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_t^{Q1} + \phi_3 Y_t^{Q2} + \epsilon$$

hvor Y_t^{Q1} er 1. kvartalsverdien, og Y_t^{Q2} er 2. kvartalsverdien

- Anslagene ($T + 1 = 2020$) til MATIA versjon 2:

$$T + 1: \hat{Y}_{T+1} = \hat{\phi}_0 + \hat{\phi}_1 Y_T + \hat{\phi}_2 Y_{T+1}^{Q1} + \hat{\phi}_3 Y_{T+1}^{Q2}$$

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

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

En *hierarkisk blanda frekvens modell*

- Sannsynlighetsanslagene: Simulasjon av Y_{T+1} , Y_{T+2} og Y_{T+3} verdiene, hvor feilleddene trekkes med klassisk Bootstrap fra residualene. Med andre ord, ingen antakelse om normalfordelte feilledd

De beregnede AR(1) modellene:

	$\hat{\phi}_0$	p -verdi	$\hat{\phi}_1$	p -verdi	R^2	$\hat{\sigma}$	Utvalg	n
BNP	1,14	0,00	0,55	0,00	0,33	1,43	1972 – 2019	48
KON	1,88	0,00	0,34	0,02	0,12	2,03	1972 – 2019	48
INV	1,78	0,06	0,32	0,02	0,11	5,90	1972 – 2019	48
SYS	0,43	0,04	0,63	0,00	0,40	1,09	1972 – 2019	48
AKU	0,69	0,08	0,83	0,00	0,69	0,57	1984 – 2019	36
KPI	2,11	0,00	0,01	0,95	0,00	0,84	1991 – 2019	29
LØN	1,14	0,10	0,72	0,00	0,51	0,88	1997 – 2019	23
I44	0,16	0,82	0,19	0,33	0,04	3,55	1992 – 2019	28
NIBOR3M	0,97	0,05	0,68	0,00	0,67	1,29	1993 – 2019	27
OLJE	7,98	0,10	0,05	0,78	0,00	24,60	1989 – 2019	31

De beregnede blanda frekvens modellene:

	$\hat{\phi}_0$	p -verdi	$\hat{\phi}_1$	p -verdi	$\hat{\phi}_2$	p -verdi	$\hat{\phi}_3$	p -verdi	R^2	$\hat{\sigma}$	Utvalg	n
BNP	0,26	0,11	-0,06	0,35	0,44	0,00	0,50	0,00	0,91	0,54	1979 – 2019	41
KON	0,51	0,03	0,00	0,96	0,42	0,00	0,38	0,00	0,85	0,80	1979 – 2019	41
INV	0,91	0,22	0,17	0,16	0,31	0,01	0,16	0,11	0,51	4,30	1979 – 2019	41
SYS	0,10	0,26	-0,03	0,72	0,29	0,08	0,64	0,00	0,96	0,29	1995 – 2019	25
AKU	0,36	0,00	-0,21	0,00	0,51	0,00	0,57	0,00	0,98	0,17	1984 – 2019	36
KPI	0,72	0,00	-0,15	0,02	0,18	0,02	0,63	0,00	0,89	0,29	1991 – 2019	29
LØN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
I44	0,10	0,78	-0,14	0,26	0,08	0,51	0,69	0,00	0,72	1,98	1992 – 2019	28
NIBOR3M	0,06	0,57	0,06	0,36	0,14	0,29	0,77	0,00	0,99	0,27	1993 – 2019	27
OLJE	2,31	0,32	-0,15	0,11	0,21	0,06	0,56	0,00	0,79	11,78	1989 – 2019	31

KPI inflasjon:

- AR(1) modellen:

$$\hat{Y}_t = 2,11 + 0,01 Y_{t-1} \quad R^2 = 0,00$$

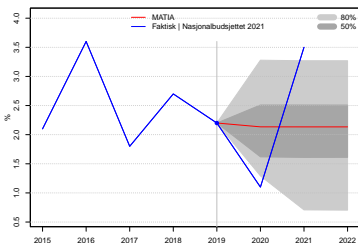
[0,00] [0,95]

- Blanda frekvens:

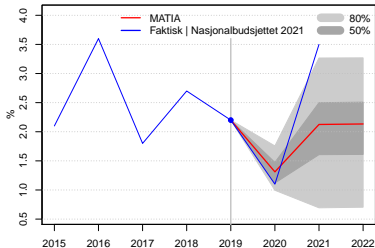
$$\hat{Y}_t = 0,72 - 0,15 Y_{t-1} + 0,18 Y_t^{Q1} + 0,63 Y_t^{Q2} \quad R^2 = 0,89$$

[0,00] [0,02] [0,02] [0,00]

AR(1) modellen:



MATIA versjon 2:



AKU ledighet:

- AR(1) modellen:

$$\hat{Y}_t = 0,69 + 0,83Y_{t-1} \quad R^2 = 0,69$$

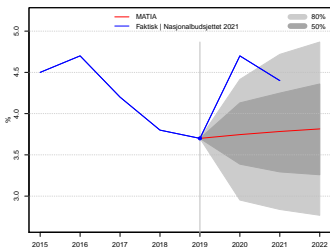
$[0,08]$
 $[0,00]$

- Blanda frekvens:

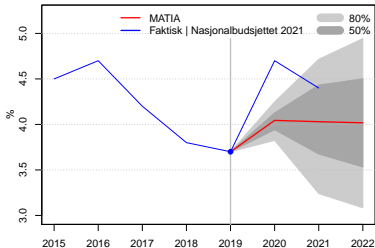
$$\hat{Y}_t = 0,36 - 0,21Y_{t-1} + 0,51Y_t^{Q1} + 0,57Y_t^{Q2} \quad R^2 = 0,98$$

$[0,00]$
 $[0,00]$
 $[0,00]$
 $[0,00]$

AR(1) modellen:



MATIA versjon 2:



MATIA sier...

MATIA sier...

Rapporten “MATIA sier...” tilgjengelig via: www.sucarrat.net/matia/

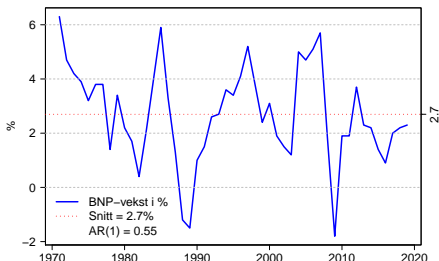
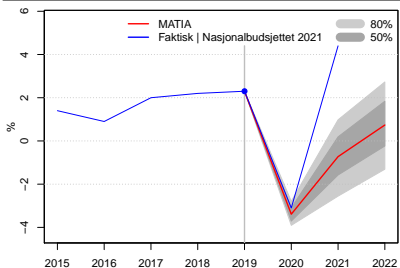
MATIA sier... (blant annet):

- **...anslagene 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 er 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 fremstår som noe optimistiske.

MATIA sier...

BNP %-vekst (fastland):

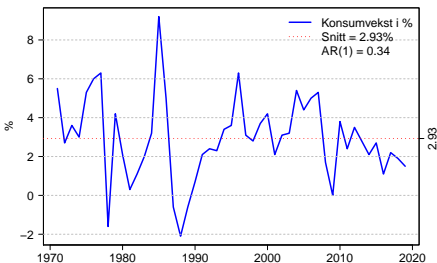
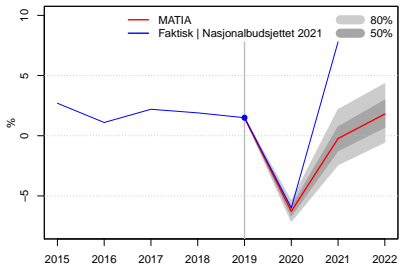
	2020	2021	2022
Nasjonalbudsjettet 2021:	-3,1	4,4	
MATIA anslag:	-3,4	-0,7	0,7
MATIA sannsynlighetsanslag...			
...50% øvre grense:	-3,1	0,2	1,8
...50% nedre grense:	-3,7	-1,6	-0,2
...80% øvre grense:	-2,8	1,0	2,7
...80% nedre grense:	-3,9	-2,6	-1,3



MATIA sier...

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



Konklusjon

Konklusjon

MATIA:

- En lettfattelig, tolkbar og relativt presis tidsseriemodell
- Kan brukes til å lage både punkt- og sannsynlighetsanslag
- Egner seg spesielt godt som sammenligningsmodell:
 - Anslag tilstrekkelig langt utenfor sannsynlighetsanslagene kan sies å være urimelige
 - Man bør forvente at Nasjonalbudsjettet (dvs. Fin.dep.), Norges Bank og SSB gjør det *minst* like bra over tid
- Egner seg ikke for økonomisk årsak- eller effektanalyse, f.eks. hva skjer med privat konsum hvis vi øker offentlige utgifter
- Fremtidige versjoner:
 - Hvilke variabler mangler? Hvilke bør erstattes?
 - Hvilke aspekter bør belyses? Hvilke bør ikke belyses?

Takk for oppmerksomheten!

sucarrat.net/matia

Referanser:

Gharsallah, S. and G. Sucarrat (2020). Hvor presise er prognosene i Nasjonalbudsjettet? *Samfunnsøkonomen* 134, 13–20.