

Hagelund, Kåre; Husabø, Eilert

Research Report

En statistisk analyse av Norges Banks prognoser

Staff Memo, No. 3/2022

Provided in Cooperation with:

Norges Bank, Oslo

Suggested Citation: Hagelund, Kåre; Husabø, Eilert (2022) : En statistisk analyse av Norges Banks prognoser, Staff Memo, No. 3/2022, ISBN 978-82-8379-225-6, Norges Bank, Oslo, <https://hdl.handle.net/11250/2997474>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/264955>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.no>

STAFF MEMO

En statistisk analyse av Norges Banks prognoser

NR. 3 | 2022

KÅRE HAGELUND OG
EILERT HUSABØ



NORGES BANK

Staff Memo inneholder utredninger og dokumentasjon skrevet av Norges Banks ansatte og andre forfattere tilknyttet Norges Bank. Synspunkter og konklusjoner i arbeidene er ikke nødvendigvis representative for Norges Bank

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

EN STATISTISK ANALYSE AV
NORGES BANKS
PROGNOSER

© 2022 Norges Bank

Det kan siteres fra eller henvises til dette arbeid, gitt at forfatter og Norges Bank oppgis som kilde.

ISSN 1504-2596 (online)

ISBN 978-82-8379-225-6 (online)

En statistisk analyse Norges Banks prognoser

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

EN STATISTISK ANALYSE AV
NORGES BANKS
PROGNOSER

Kåre Hagelund og Eilert Husabø¹

I denne artikkelen gjennomfører vi en statistisk analyse av prognoseegenskapene til Norges Banks makroøkonomiske prognoser i perioden 1998 – 2019. Som del av analysen vurderer vi Norges Banks prognoser opp mot tilsvarende fra Statistisk sentralbyrå og prognoser fra enkle modeller. Gjennomgangen viser at Norges Banks anslag har stått seg godt sammenlignet med Statistisk sentralbyrås anslag og vært gjennomgående bedre enn anslag fra enkle modeller, særlig på kort sikt. Anslagene var for det meste forventningsrette, men for lønn og KPI justert for avgifter og uten energipriser (KPI-JAE) var anslagene for høye ett og to år fram. Produktivitetsveksten ble anslått for høyt på alle horisonter. Anslag basert på «random walk»-modeller var bedre enn Norges Banks anslag for valutakursen.

Nøkkelord: Prognoser, prognoseegenskaper, etterprøving.

1. Introduksjon

Norges Banks etterprøving av anslag publiseres med jevne mellomrom, normalt hvert år, i Norges Banks Memo.² Formålet er å bedre vår forståelse av økonomien og å forbedre våre prognoser. Et bakteppe for de årlige vurderingene er de historiske anslagsfeilene. I dette Staff Memoet dokumenteres historiske anslagsfeil for perioden 1998-2019.

Det er krevende å vurdere hvor gode makroøkonomiske anslag er. Anslagsfeil kan ha mange årsaker. Det kan skje strukturelle endringer eller sjokk som er vanskelig eller umulig å forutse. Feil kan også skje som følge av at data som var tilgjengelig på anslagstidspunktet ble revidert i ettertid og at nåsituasjonen i økonomien dermed var annerledes enn lagt til grunn. Men det kan også være at det eksisterte informasjon som ikke ble godt nok utnyttet. Videre kan de økonomiske sammenhengene være annerledes enn de som er nedfelt i modellverktøyet eller at det skjønnet som ble utøvet bidro til anslagsfeil. Dermed er sannsynligheten for at en variabel utvikler seg nøyaktig i tråd med et punktanslag i praksis svært liten.

¹ Synspunktene og konklusjonene i denne publikasjonen er forfatterens egne og deles ikke nødvendigvis av Norges Bank. De må derfor ikke rapporteres som Norges Banks synspunkter. Vi takker Farooq Akram, Ole Christian Bech-Moen, Karsten Gerdrup, Espen Lilleås, Kathrine Lund, Kenneth Paulsen og Ørjan Robstad for gode innspill og kommentarer. Forfatterne er ansvarlige for eventuelle feil og mangler.

² Se Norges Bank Memo 5/2020

Anslagsfeil for en variabel kan henge sammen med anslagsfeil i en annen variabel. For eksempel vil for sterke valutakursanslag kunne føre til at prisstigningen blir anslått for lavt. I denne artikkelen har vi ikke formelt sett nærmere på korrelasjonen mellom anslagsfeil. En fullstendig analyse av dette er krevende og vil normalt måtte baseres på en modellanalyse.

Anslagsfeilene kan vurderes langs flere dimensjoner. Den gjennomsnittlige størrelsen på anslagsfeilene indikerer treffsikkerheten i prognosene. Vi gir også en oversikt over eventuelle systematiske feil i anslagene, det vi si om prognosene for en variabel gjennomgående er for høye eller for lave.

For å vurdere om et anslag er godt kan vi også se det opp mot andre anslag over tid. Dersom Norges Banks anslag systematisk har hatt større feil enn andre, kan det hjelpe oss til å identifisere områder der vi kan forbedre oss. Her sammenlikner vi Norges Banks anslag i perioden 1998-2019 med Statistisk sentralbyrås anslag og anslag fra enkle modeller og regler.

For perioden 1998-2019 ser Norges Banks anslag ut til å ha stått seg godt sammenliknet med Statistisk sentralbyrås anslag og gjennomgående bedre enn anslag fra enkle modeller, særlig på kort sikt. Anslagene var for det meste forventningsrette, men for lønn og KPI justert for avgifter og uten energipriser (KPI-JAE) var anslagene for høye ett og to år fram. Produktivitetsveksten ble anslått for høyt på alle horisonter. Anslag basert på «random walk»-modeller³ var mer presise enn Norges Banks anslag for valutakursen.

Andre del av denne artikkelen redegjør for data og metode. Resultatene blir presentert i tredje del. Data er nærmere omtalt i Appendiks A, mens enkle modeller og regler er gjort rede for i Appendiks B.

2. Data og metode

Variablene som er etterprøvd er vist i tabell 1. Tabellen viser også fra hvilket år variablene er etterprøvd og om vi har etterprøvd anslag på nivåform eller på vekstform. Dataene er på årlig frekvens. Norges Bank har de siste årene publisert anslag også på måneds- og kvartalsfrekvens for et utvalg av variabler, men for de fleste variablene finnes det ikke prognoser på disse frekvensene for hele

³ Se appendiks B.

etterprøvningsperioden. Valget av årlig frekvens er også gjort for å kunne sammenlikne anslagene med SSBs anslag som er på årsbasis.

For anslag inneværende og neste år er data tilgjengelig for hele perioden for de fleste variabler. Norges Bank og SSB startet med anslag to år fram i henholdsvis 2000 og 2003, slik at datasettet for denne horisonten er noe mindre. For en del av etterspørselskomponentene begrenset Norges Bank i perioden 2007 – 2014 anslagshorisonten til ett år fram. For disse variablene har vi ikke sett på prognoseegenskaper for den lengste horisonten.

Tabell 1 Variabler som blir etterprøvd, årstall for første tilgjengelige anslag og transformasjon som er brukt i etterprøvingen.

Variabel	Første anslag	Transformasjon
Privat konsum, offentlig konsum, fastlands- og petroleumsinvesteringer, fastlandseksport, import, BNP for Fastlands-Norge, sysselsetting, produktivitet, årslønn, KPI	1998	Årlig vekst
AKU-ledighet	1998	Nivå
Valutakursen (I44)	2000	Nivå
Registrert ledighet ¹⁾	2001	Nivå
KPI justert for avgiftsendringer og uten energivarer (KPIJAE)	2002	Årlig vekst
Produksjonsgap	2003	Nivå

1) I 2007 til 2009 ble det ikke publisert anslag for registrert arbeidsledighet. For disse årene har vi konstruert anslag basert på Norges Banks anslag for endring i AKU-ledighet.

Vi har sammenlignet Norges Banks anslag fra første og andre pengepolitiske rapport hvert år med anslag fra Statistisk sentralbyrå gitt på om lag samme tidspunkt og med anslag fra enkle modeller. Norges Bank har siden 2013 publisert fire pengepolitiske rapporter i året, mens det tidligere ble publisert tre rapporter i året.⁴ Årsaken til at vi begrenser etterprøvingen til anslag fra første og andre rapport, er at disse rapportene har blitt publisert på om lag samme tidspunkt hvert år i perioden vi ser på. For den tredje rapporten og fjerde rapporten gjør henholdsvis endring i publiseringstidspunkt og for få observasjoner at man ikke kan gjennomføre en konsistent evaluering av anslagsfeil over tid.

Med anslag fra enkle modeller menes prognoser gitt med standard tidsseriemodeller eller enkle regler. Modellanslagene er gitt med lineære og ikke-lineære tidsseriemodeller med uten brudd. I

⁴ Før 2001 ble det publisert fire rapporter i året.

etterprøvingen har vi brukt et enkelt (aritmetisk) gjennomsnitt av modellanslagene for variabelen.⁵ Så langt det lar seg gjøre, tar de enkle anslagene utgangspunkt i informasjon som var tilgjengelig ved skjæringsdato⁶ for Norges Banks anslag, se appendiks A.

Sammenligningen er gjort for anslag på årlig frekvens for en horisont opp til to år fram i tid. Tidsseriemodellene og de enkle reglene er dokumentert i appendiks B. Figurer med løpende anslag og faktisk utfall for variablene er vist i appendiks E.

Alle statistiske tester blir utført som panelversjoner. Det vil si at vi behandler anslag fra første og andre rapport hvert år som ett datasett. Formålet er å få flere observasjoner og dermed øke styrken i testene som gjennomføres. Anslagene er vurdert på tre horisonter: inneværende år, ett år fram og to år fram.

Treffsikkerheten i anslagene vurderes langs to dimensjoner⁷:

- Tendens til systematisk over- eller undervurdering.
- Størrelse på anslagsfeil.

Anslagsfeilen for en variabel er definert som faktisk utvikling av variabelen minus anslag:

$$e_{t+h}^z = z_{t+h} - z_{t+h}^F$$

Hvor e_{t+h}^z er anslagsfeil for anslag på variabel z for horisont h gitt på tidspunkt t , z_{t+h}^F er anslag gitt på tidspunkt t , og z_{t+h} er faktisk utvikling i variabelen. En positiv anslagsfeil innebærer at anslaget er lavere enn faktisk utvikling, og omvendt.

Den systematiske over- eller undervurdering blir målt ved gjennomsnittlig anslagsfeil. Gjennomsnittlig anslagsfeil for variabel z for horisont h er gitt ved:

$$MFE_{h,t}^z = \frac{\sum_{i=T}^t e_{i+h}^z}{t - T}$$

Hvor T er første år i perioden for etterprøving slik at $t-T$ er antall år med anslag som blir etterprøvd på tidspunkt t . Hvis den gjennomsnittlige

⁵ Treffsikkerhet for enkeltmodeller er vist i vedleggstabell B3.

⁶ Pengepolitisk rapport blir normalt publisert på torsdager, og prognosene i rapporten er vanligvis basert på informasjon frem til og med fredag i foregående uke. Skjæringsdato er dermed normalt fredagen før publisering av rapporten.

⁷ Se for eksempel Bank of Canada (2017), Bank of England (2015) og Reserve Bank of New Zealand (2016).

anslagsfeilen har vært lik null kan vi konkludere med at anslagene er forventningsrette. Vi tester dette med å teste hypotesen $\alpha = 0$ i ligningen:

$$e_{t+h}^z = \alpha + \varepsilon_{t+h}$$

Hvor α er en konstant som tar verdien null hvis anslagene er forventningsrette og ε_{t+h} er et feilledd.

Størrelsen på anslagsfeil (treffsikkerhet) blir målt ved kvadratisk gjennomsnittsfeil, såkalt RMSE (Root Mean Square Error). RMSE for variabel z for horisont h er gitt ved:

$$RMSE_{h,t}^z = \sqrt{\frac{\sum_{i=T}^t e_{i+h}^z{}^2}{t - T}}$$

Jo høyere RMSE, desto større har anslagsfeilen vært. Hvis forskjellen i RMSE mellom to anslag er tilstrekkelig stor kan vi si at den er statistisk signifikant, dvs. at det er grunn til å utelukke at den skyldes tilfeldige forhold.⁸

For den faktiske verdien av variablene benytter vi de historiske tallene for fjoråret i den første pengepolitiske rapporten hvert år. For variabler som blir revidert i ettertid innebærer det at vi bruker førstegangspubliseringsen som grunnlag for å beregne anslagsfeilen.

3. Resultater

3.1. Systematikk i anslagsfeilene

Figur 1 og tabell 2 viser beregninger av retningen på anslagsfeilen. Dersom gjennomsnittlig anslagsfeil er nær null, er anslaget forventningsrett. Dersom gjennomsnittlig anslagsfeil er statistisk signifikant forskjellig fra null, er anslaget ikke forventningsrett. Negativ (positiv) verdi indikerer at anslaget i gjennomsnitt har vært for høyt (lavt). Koeffisientestimatene er normalisert med standardavviket til seriene for å muliggjøre sammenligning på tvers av variabler. De ikke-normaliserte koeffisientene er vist i vedleggstabell C1.

⁸ Testen på om forskjellen er tilstrekkelig stor er gjort med Diebold og Mariano (1995) på kvadrerte anslagsfeil.

For de fleste variablene kan vi ikke statistisk forkaste nullhypotesen om at de er forventningsrette uansett horisont. Spesielt har den gjennomsnittlige anslagsfeilen for BNP Fastlands-Norge og for produksjonsgapet⁹ vært nær null. Det er noen unntak:

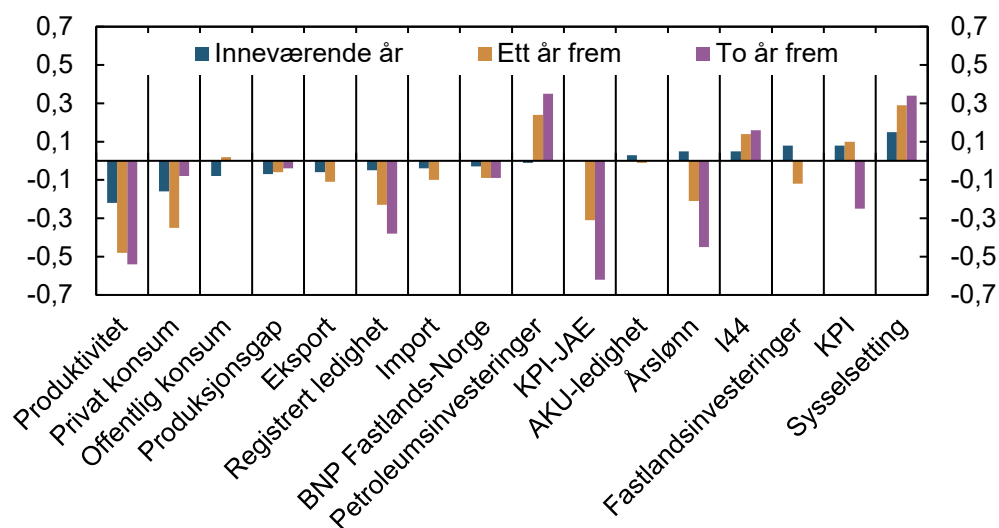
- Anslagene på lønnsveksten og KPI-JAE to år fram har vært signifikant for høye. Også på ett års sikt har det vært en tendens til at anslagene for disse variablene har vært for høye. Vi kan imidlertid ikke forkaste at anslagene på KPI har vært forventningsrette. Det gjenspeiler at anslagene på avgifter og energivarer har gjennomgående vært noe for lave.¹⁰
- Sysselsettingsanslagene har vært signifikant for lave for inneværende år, og også gjennomgående noe lave på anslag ett og to år fram.
- Anslagene for veksten i produktiviteten har vært for høye og nullhypotesen om forventningsrette anslag blir forkastet på alle horisonter. Sett fra tilbudssiden av økonomien innebærer for lave sysselsettingsanslag kombinert med for høye produktivetsanslag at sammensetningen av BNP-veksten ble annerledes enn vi hadde sett for oss.
- Av de øvrige variablene, har anslagene på petroleumsinvesteringer vært signifikant for lave ett år fram i tid.

Fortegn og størrelse på gjennomsnittlig anslagsfeil sammenfaller i stor grad med tilsvarende for SSB, og i noe mindre grad med enkle modeller, se tabell 1 og figur 2.

⁹ Etterprøvingen av produksjonsgapet skiller seg fra etterprøvingen av de andre variablene på to måter. For det første er produksjonsgapet uobserverbart også i ettertid. Det finnes altså ikke en fasit. For det andre etterprøves anslagene fremover mot Norges Banks vurdering i ettertid. For de andre variablene lages de historiske seriene av andre enn Norges Bank.

¹⁰ Anslag på avgifter og energipriser er basert på henholdsvis budsjettokumenter og terminpriser.

Figur 1 Forventningsretthet for anslag fra Norges Bank. Regresjon av anslagsfeil på konstant. Normalisert med standardavviket til serien. 1998 - 2019

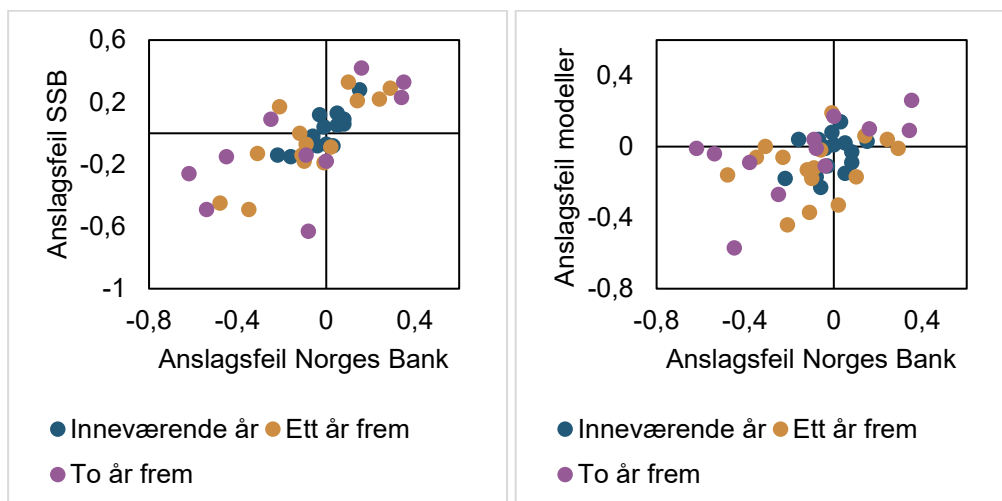


Tabell 2 Forventningsretthet for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Regresjon av anslagsfeil på konstant, normalisert med standardavviket til serien.¹⁾ 1998 - 2019

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	-0.03	0.12	-0.11	-0.09	-0.07	-0.12	-0.09	-0.14	0.04
Priv.kons.	-0.16	-0.15	0.04	-0.35	-0.49**	-0.06	-0.08	-0.63**	-0.01
Off.kons.	-0.08	-0.09	-0.17	0.02	-0.09	-0.33	-	-	-
FN.inv.	0.08	0.09	-0.03	-0.12	0	-0.13	-	-	-
Petr.inv.	-0.01	0.04	0.08	0.24*	0.22	0.04	0.35	0.33	0.26
Eksport	-0.06	-0.02	-0.23	-0.11	-0.14	-0.37	-	-	-
Import	-0.04	-0.08	-0.01	-0.10	-0.18	-0.18	-	-	-
Prod.gap	-0.07	-	0.04	-0.06	-	-0.02	-0.04	-	-0.11
Reg.ledig.	-0.05	-	0	-0.23	-	-0.06	-0.38	-	-0.09
Aku.ledig.	0.03	-0.08	0.14	-0.01	-0.19	0.19	0.00	-0.18	0.17
KPI	0.08	0.06	-0.09	0.10	0.33*	-0.17	-0.25	0.09	-0.27
KPIJAE	0.00	-0.07	0.01	-0.31	-0.13	0.00	-0.62**	-0.26	-0.01
I44	0.05	0.05	0.02	0.14	0.21	0.06	0.16	0.42	0.1
Årslønn	0.05	0.13	-0.15	-0.21	0.17	-0.44**	-0.45**	-0.15	-0.57**
Produktiv.	-0.22**	-0.14	-0.18	-0.48**	-0.45**	-0.16	-0.54**	-0.49*	-0.04
Syssels.	0.15*	0.28***	0.03	0.29	0.29	-0.01	0.34	0.23	0.09

1) *, ** og *** indikerer at gjennomsnittlig anslagsfeil har vært signifikant forskjellig fra null, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå.

Figur 2 Samvariasjon i normaliserte anslagsfeil mellom Norges Bank og henholdsvis SSB og enkle modeller.¹⁾ 1998 - 2019



1) Figuren er en grafisk framstilling av tallene i tabell 2.

3.2. Treffsikkerhet

Tabell 3 og figur 3 viser RMSE normalisert med standardavvik for serien. Normaliseringen muliggjør sammenlikning av treffsikkerheten på tvers av variabler.

Treffsikkerheten faller med anslagshorizonten for alle variablene. Samtidig er det et klart skille mellom treffsikkerheten for anslagene på kort sikt (inneværende år) og på noe lengre sikt (ett og to år fram). Differansen i RMSE mellom inneværende år og ett år fram er med ett unntak (petroleumsinvesteringer) klart større enn differansen mellom RMSE ett og to år fram.

Et enkelt mål på treffsikkerhet kan være om RMSE er større eller mindre enn standardavviket til variabelen som blir anslått. For en stasjonær variabel burde i prinsippet et anslag om at variabelen i fremtiden vil holde seg på sitt historiske gjennomsnitt gi RMSE tilnærmet lik standardavviket. I tabell 3 indikerer verdier under(over) 1 at RMSE har vært mindre(større) enn standardavviket til serien. For Norges Banks anslag for inneværende år ligger verdiene gjennomgående godt under 1. For anslag ett år fram ligger verdiene nærmere 1, men for det meste under. For anslag to år fram ligger derimot verdiene over 1 for de fleste variablene. En årsak til dette kan være trendmessige skift i variablene.

Anslag fra SSB har tilsvarende mønster i normalisert RMSE over anslagshorizonten som anslag fra Norges Bank. For de enkle

modellene ser vi derimot at RMSE for mange variabler er større enn standardavviket allerede ett år fram. Det indikerer at Norges Bank og SSB i større grad utnytter informasjon effektivt for prognoser ett år frem i tid.

Disse trekkene i anslagene er ikke overaskende og i tråd med hva som er funnet for andre land, se for eksempel Bank of England (2015). For anslagene på kort sikt har vi løpende statistikk, vårt regionale nettverk og ulike forventningsundersøkelser som kan gi holdepunkter for utviklingen det nærmeste året. På lengre sikt vil økonomien bli truffet av forhold som ikke er predikerbare på anslagstidspunktet og det er usikkerhet om de underliggende trendene i økonomien, som for eksempel produktivitetsutviklingen.

Nærmere gjennomgang av enkeltvariable

De mest treffsikre anslagene for inneværende år når det korrigeres for volatiliteten i den enkelte makroøkonomiske størrelse, er KPI-JAE, petroleumsinvesteringene, produksjonsgapet og den registrerte ledigheten. Det kan blant annet ses i sammenheng med at når anslagene lages for inneværende år har vi mest løpende data for KPI-JAE og for den registrerte ledigheten. De minst treffsikre er offentlig konsum, eksport, privat konsum og produktivitet. Forskjellene i treffsikkerheten mellom de ulike variablene er noe mindre ett år og særlig to år frem.

For inneværende år har Norges Banks anslag, med noen få unntak, vært signifikant mer treffsikre enn anslag fra SSB og enkle modeller. SSB har publisert sine anslag om lag 2 uker tidligere enn Norges Bank. Norges Banks prognoser har dermed en noe større datatilgang og det kan ha hatt betydning for treffsikkerheten. Anslag fra enkle modeller på valutakursen har imidlertid vært mer treffsikre enn både Norges Bank og SSB. Modellanslag for valutakursen er en enkel random walk. At Norges Banks anslag på valutakursen er mindre treffsikre enn en slik prognose er i tråd med det man finner i den litteraturen, se for eksempel Killian og Taylor (2003).¹¹ Enkle modellanslag for registrert ledighet er også signifikant bedre enn Norges Banks anslag. For inneværende år har SSB mer treffsikre anslag på offentlig konsum og på AKU-ledigheten enn Norges Bank.

For anslag ett år fram har Norges Bank sine anslag vært om lag like treffsikre eller bedre enn SSB. De enkle modellanslagene har samlet

¹¹ SSB baserer nå sine prognosere for valutakursen på random walk. Tester basert på Hungnes (2018) viste at det var vanskelig å forbedre et slikt anslag, se boks 2.1 i Konjunkturtendensene 2019/1.

sett vært dårligere enn Norges Banks anslag, men de enkle modellene anslo I44 og produktiviteten bedre enn Norges Bank.

For anslag to år fram har Norges Banks anslag vært om lag like gode som SSBs anslag samlet sett. Men SSB hadde bedre anslag enn Norges Bank for både KPIJAE og KPI. Også modellanslagene var samlet sett om lag like gode som Norges Banks anslag. Også på denne horisonten hadde imidlertid enkle modeller mer treffsikre anslag på I44 og på produktiviteten enn Norges Bank.

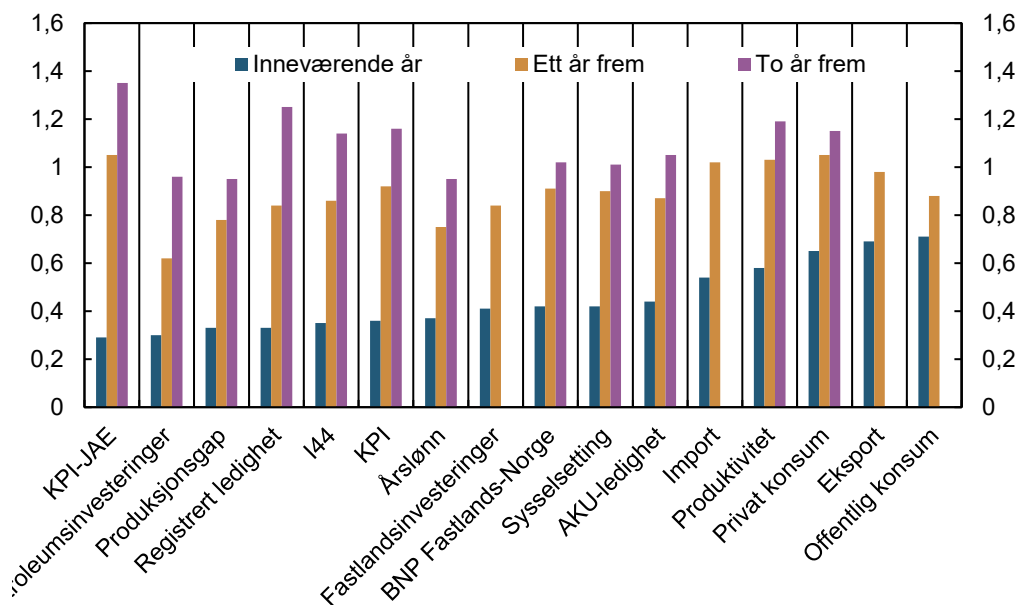
Treffsikkerheten til de enkelte modellene er nærmere omtalt i appendiks B.

Tabell 3 Treffsikkerhet. Normalisert RMSE for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller.¹⁾ 1998 - 2019

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	0.42	0.49 ^{†††}	0.70 ^{†††}	0.91	0.95	1.08 ^{†††}	1.02	1.26 ^{†††}	1.05
Priv.kons.	0.65	0.71 ^{†††}	0.80 ^{†††}	1.05	1.13 ^{††}	1.14 ^{††}	1.15	1.38 ^{†††}	1.16
Off.kons.	0.71	0.67*	0.83 ^{†††}	0.88	0.96 ^{†††}	1.06 ^{†††}	-	-	-
FN.inv.	0.41	0.44 ^{†††}	0.74 ^{†††}	0.84	0.93 ^{†††}	1.20 ^{†††}	-	-	-
Petr.inv.	0.30	0.32 ^{†††}	0.77 ^{†††}	0.62	0.74 ^{†††}	1.01 ^{†††}	0.96	1.03 ^{†††}	0.86 ^{***}
Eksport	0.69	0.80 ^{†††}	0.76 ^{†††}	0.98	1.11 ^{†††}	1.10 ^{†††}	-	-	-
Import	0.54	0.53	0.86 ^{†††}	1.02	1.02	1.07 [†]	-	-	-
Prod.gap	0.33	-	0.40 ^{†††}	0.78	-	0.90 ^{†††}	0.95	-	1.17 ^{†††}
Reg.ledig.	0.33	-	0.23 ^{***}	0.84	-	0.88	1.25	-	1.30 [†]
Aku.ledig.	0.44	0.40 ^{***}	0.49 ^{††}	0.87	0.87	1.00 ^{†††}	1.05	1.32 ^{†††}	1.35 ^{†††}
KPI	0.36	0.49 ^{†††}	0.78 ^{†††}	0.92	0.92	1.51 ^{†††}	1.16	1.14 ^{**}	1.28 [†]
KPIJAE	0.29	0.47 ^{†††}	0.33 ^{†††}	1.05	1.08	1.12 ^{††}	1.35	1.14 ^{**}	1.30
I44	0.35	0.38 ^{†††}	0.27 ^{***}	0.86	0.87	0.74 ^{***}	1.14	1.10	1.04 ^{***}
Årslønn	0.37	0.46 ^{†††}	0.73 ^{†††}	0.75	0.73	0.99 ^{†††}	0.95	0.89	1.14 ^{†††}
Produktiv.	0.58	0.58	0.72 ^{†††}	1.03	0.99	0.93 ^{***}	1.19	1.14 [*]	1.07 ^{***}
Syssels.	0.42	0.54 ^{†††}	0.49 ^{†††}	0.90	0.91	1.07 ^{†††}	1.01	1.21 ^{†††}	1.24 ^{†††}

1) *(†), **(††) og ***(†††) indikerer at anslaget er signifikant mer(mindre) treffsikkert enn anslag fra Norges Bank, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå

Figur 3 Treffsikkerhet for Norges Banks anslag. Normalisert RMSE. 1998 – 2019



3.3. Treffsikkerhet over tid

Prognosene er vurdert over en periode på nesten 20 år. I denne perioden har det skjedd betydelige endringer i anslagsarbeidet. Blant annet er modellverktøyet videreutviklet, nye data er tatt i bruk og Norges Banks regionale nettverk har fått en sentral rolle i vurderingene. En formell statistisk analyse av om anslagene er blitt bedre over tid er krevende fordi den må baseres på et forholdvis lite datasett. Endringer i treffsikkerheten kan også skyldes at økonomien har blitt truffet av upredikerbare sjokk eller endringer i underliggende strukturelle trender det tar tid å oppdage.

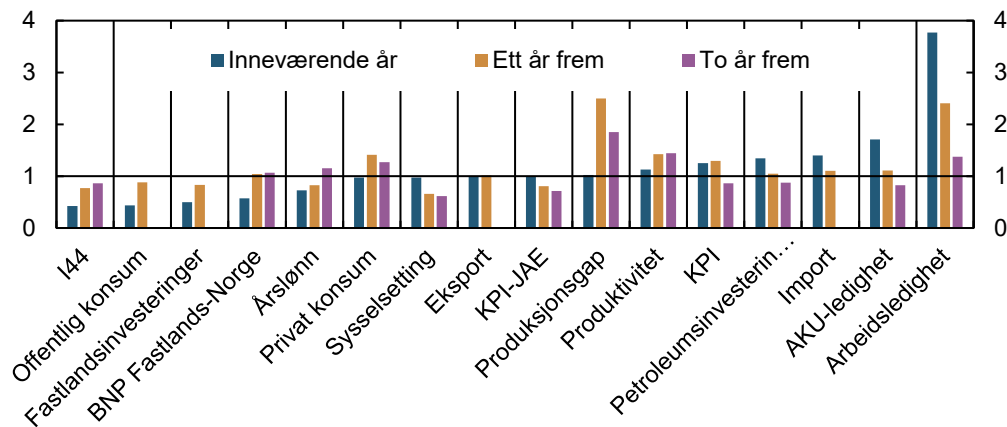
Et grovt inntrykk kan vi likevel få dersom vi deler perioden i to, fra 1998 til 2008 og fra 2009 til 2019. Når det gjelder systematisk over- og underpredikering kan nullhypotesen om forventningsrette anslag forkastes i noen flere tilfelle i den siste perioden enn i den første, se vedleggstabell D1 og D2. Det kan altså se ut til at Norges Bank har hatt en noe større tendens til systematisk feilpredikering i den senere perioden. Forverringen gjelder særlig inneværende år og neste år. Ett viktig unntak er anslagene for KPI-JAE. For den siste perioden kan vi ikke forkaste nullhypotesen om at anslagene på KPI-JAE er forventningsrette.

I figur 4 ser vi på endringer i treffsikkerhet ved å dele normalisert RMSE for den seneste perioden på tilsvarende for den første perioden. Verdier under 1 vil da indikere at treffsikkerheten var bedre i den seneste

perioden, og omvendt. Samlet sett var treffsikkerheten nokså lik i begge perioder på alle horisonter. Men det var ganske store forskjeller mellom variablene.

For inneværende år var anslagene på I44 og noen av nasjonalregnskapsvariablene mer treffsikre, mens anslagene på begge arbeidsledighetsmålene var mindre treffsikre. Anslagene for registrert ledighet var også mindre treffsikre ett og to år frem. Treffsikkerheten i anslagene på produktivtetsvekst forverret seg på alle horisonter, og på ett og to års sikt for produksjonsgapet. For registrert ledighet skyldes lavere treffsikkerhet i hovedsak at oppgangen i ledigheten etter den internasjonale finanskrisen som startet i 2007, ble mindre enn Norges Bank hadde anslått

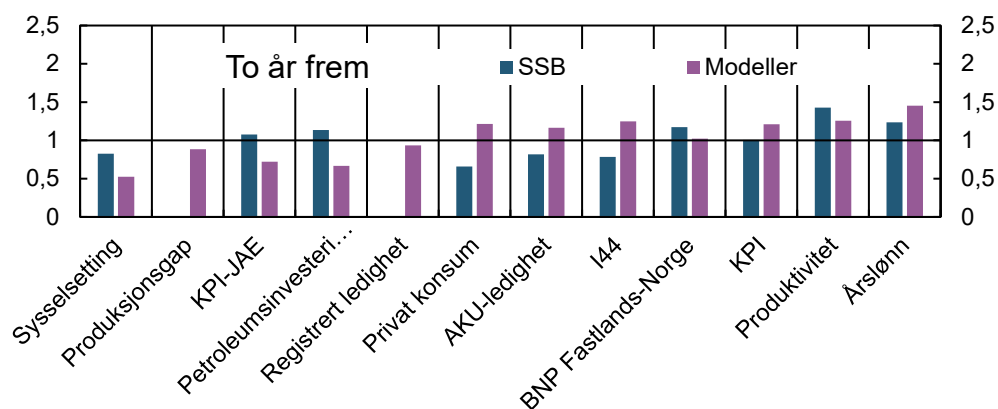
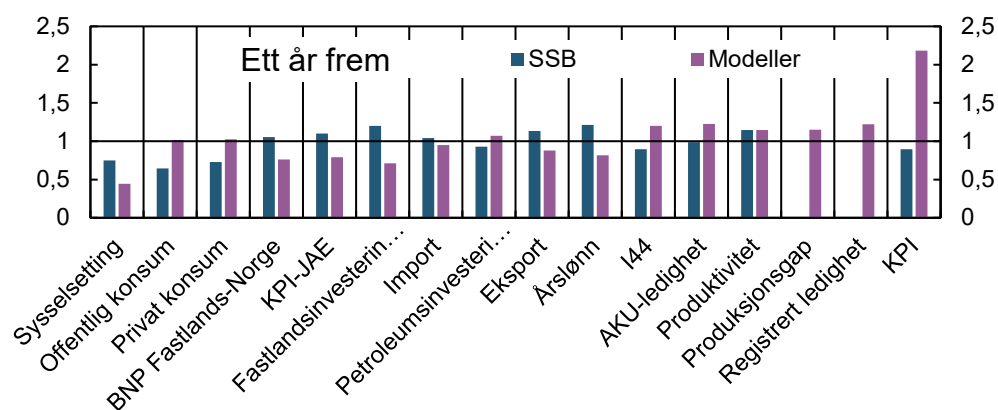
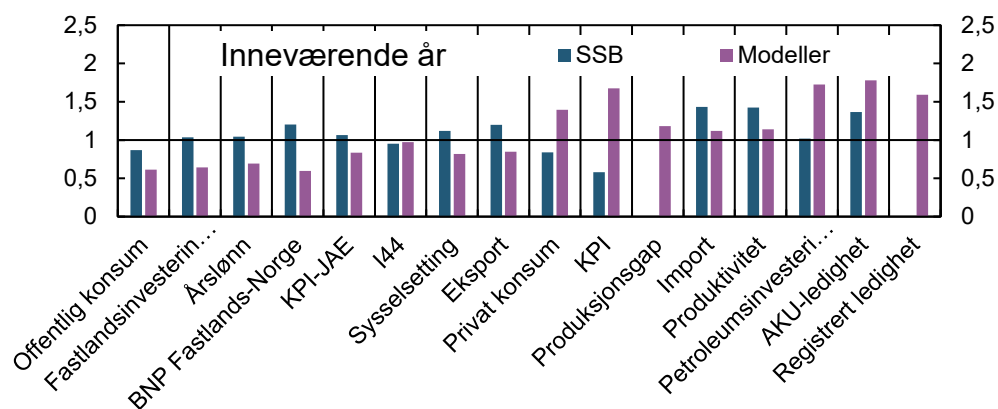
Figur 4 Endring i treffsikkerhet for Norges Banks anslag. Normalisert RMSE for 2009 - 2019 delt på tilsvarende for 1998 - 2008



I figur 5 har vi sammenlignet endringen i treffsikkerheten for Norges Banks anslag med tilsvarende for anslag fra Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Det kan gi en indikasjon på om endringer i treffsikkerheten kan skyldes upredikerbare forhold. Verdier under 1 indikerer at treffsikkerheten i Norges Banks anslag har bedret seg mer, eller forverret seg mindre enn treffsikkerheten i anslagene vi sammenligner med.

Samlet sett har det ikke vært en systematisk tendens til forbedring eller forverring i treffsikkerheten til Norges Banks anslag. Sett opp mot anslag fra Statistisk sentralbyrå og enkle modeller er endringene i treffsikkerheten for det meste forholdsvis små. Merk at selv om den relative treffsikkerheten til Norges Banks anslag forverrer seg, kan den absolute treffsikkerheten likevel være bedre i begge periodene vi ser på, og omvendt. Normalisert RMSE for periodene hver for seg er vist i vedleggstabell D3 og D4.

Figur 5 Endring i treffsikkerhet for Norges Banks anslag relativt til endring i treffsikkerhet for anslag fra Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Treffsikkerhet målt ved normalisert RMSE.



4. Konklusjoner/Oppsummering

I dette notatet vurderes Norges Banks anslag over en lengre periode. Notatet er et supplement til Norges Banks øvrige etterprøvinger, som fokuserer på kortere tidsperioder. Størrelsen på anslagsfeil over tid indikerer hvor treffsikre anslagene er og kan være et viktig bakteppe for de årlige etterprøvingene av anslagene. Vi har også undersøkt om anslagene over tid har vært systematiske for høye eller for lave. Norges Banks prognoser er videre vurdert opp mot Statistisk Sentralbyrås prognoser og mot anslag fra enkle modeller.

Samlet har Norges Banks prognoser stått seg godt sammenlignet med Statistisk Sentralbyrås anslag. Norges Banks prognoser er for det meste bedre enn anslag fra enkle modeller. Et viktig unntak er valutakursen hvor en enkel «random walk»-modell gir bedre anslag.

Norges Banks anslag har for det meste vært forventningsrette. Noen viktige unntak er anslag for priser og lønninger, som to år frem har vært signifikant for høye. For høye lønnsanslag kan blant annet ses i sammenheng med at produktivitetsveksten avtok ganske markert fra 2005 og at det etter hvert viste seg at nedgangen var varig. For høye prisanslag må i hovedsak tilskrives perioden 1998 – 2008. For perioden 2009 – 2019 kan vi ikke forkaste nullhypotesene om at anslagene på KPI-JAE er forventningsrette.

I denne artikkelen har vi gjort en statistisk analyse av årsanslagene for hver enkelt variabel hver for seg, men ikke vurdert årsakene til anslagsfeilene og sammenhengene mellom dem.

Norges Bank publiserer anslag for en del sentrale variabler på kvartalsvis og månedlig frekvens. Disse anslagene vurderes løpende for raskt å fange opp om utviklingen systematisk avviker fra prognosene. Eventuelle anslagsfeil drøftes også i de pengepolitiske rapportene. En systematisk etterprøving av anslag på høyere frekvens enn vi har gjort i dette notatet kan være interessant blant annet for å vurdere hvor godt prognosene utnytter tilgjengelig informasjon.

Referanser

Bank of Canada (2017): *Evaluating Real GDP Growth Forecasts in the Bank of Canada Monetary Policy Report*, Staff Analytical Note, 2017-21.

Bank of England (2015): *Evaluating forecast performance*, Bank of England Independent Evaluation Office.

Diebold, F.X. og R.S. Mariano (1995): "Comparing predictive accuracy", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 13, no. 3, 253-263.

Eviews (2020): "Eviews 12 User's Guide II" *HIS Markit*

Hungnes, H. (2018) 'Encompassing tests for evaluating multistep system forecast invariant to linear transformations', Statistics Norway, Discussion Papers 871.

Killian, L. og M.P. Taylor (2003): "Why is it so difficult to beat the random walk forecast of exchange rates?", *Journal of International Economics*", vol. 60, no. 1, 85-107.

Reserve Bank of New Zealand (2016): *Assessing forecast performance*, Bulletin, vol. 79, no. 10.

Appendiks

A. Publiseringstidspunkt og datatilgjengelighet

I denne artikkelen er anslagene fra Pengepolitisk rapport (PPR) sammenlignet med anslag fra Statistisk sentralbyrå (SSB) og med enkle modellanslag.

Anslagene fra SSB er hentet fra publikasjoner på deres hjemmeside. Vi har gjennomgående brukt anslagene som er publisert nærmest i tid til publiseringen av PPR. Se vedleggstabell A1 for en oversikt over publiseringdatoer for PPR og anslag fra SSB.

Formålet med å sammenligne anslag gitt på om lag samme tidspunkt er å sikre at anslagene bygger på om lag samme datagrunnlag. I gjennomsnitt i perioden har PPR blitt publisert om lag 15 dager etter anslagene fra SSB. Anslagene fra Norges Bank bygger dermed på et litt mer oppdatert datagrunnlag enn SSBs anslag, det burde isolert sett reflekteres i prognoseegenskapene.

Også for de enkle modellene har vi så langt det lar seg gjøre forsøkt å gjenskape datagrunnlaget som var tilgjengelig ved publisering av gjeldende PPR. Dette blir gjort ved å bruke realtidsdata der de er tilgjengelige. Realtidsdata (eller sanntidsdata) viser til statistikk (data) slik den var på et bestemt tidspunkt. Skillet mellom endelige data¹² og realtidsdata går langs *lengde på tidsseriene og endringer i statistikkgrunnet*. Det første skillet mellom endelige data og realtidsdata gjelder for alle tidsserier: Ettersom tiden går vil mer data bli tilgjengelig.

Kronekursen er et godt eksempel på en tidsserie der kun *lengden på tidsserien* er relevant for realtidsdata. Siden historiske verdier for valutakurser aldri blir revidert, kan realtidsdata konstrueres ved å bruke data som var tilgjengelig ved skjæringspunkt (eller cut-off dato) for PPR. I denne etterprøvingen er realtidsdata for I44, KPI, KPI-JAE, årslønnsvekst og registrert arbeidsledighet konstruert på denne måten.

Nasjonalregnskapstall er et godt eksempel på tidsserier der både *lengden og det historiske statistikkgrunnet* endres over tid. Nasjonalregnskapstall revideres normalt etter hvert som statistikkgrunnet utvider seg. Mens foreløpige nasjonalregnskapstall i noen grad er basert på anslag og historiske sammenhenger, er endelige tall basert på et bredere datagrunnlag. I denne etterprøvingen

¹² I denne sammenhengen er *endelige data* den per tidspunkt siste tilgjengelige versjonen av en tidsserie.

har vi brukt faktiske realtidsdata (dvs. tidsseriene slik de faktisk var ved publisering av PPR) der de er tilgjengelig. I de tilfellene der faktiske realtidsdata ikke er tilgjengelig har vi brukt eldste versjon av realtidsdata, og tilpasset de ved å kutte tidsseriene ved siste tilgjengelige tall ved gjeldende PPR.

Vedleggstabell 1A viser siste tilgjengelige observasjon ved rapportene som inngår i etterprøvingen. Rapporter der realtidsdata ikke er tilgjengelig er merket med «*». For noen tidsserier i noen rapporter er kun de to siste årene med realtidsdata tilgjengelig. Disse er merket med «†» i tabellen.

Vedleggstabell A1 Oversikt over publiseringstidspunkt for PPR og anslag fra SSB, samt siste tilgjengelige observasjon for de etterprøvede seriene.¹⁾

Rapport	Publisering PPR	Publisering SSB	Publisering Norge	BNP Fastlan ds-	Privat konsum	Offentlig konsum	Fastlan ds-investe ringer	Petrole ums- investe ringer	Fastlan ds-eksport	Import	Produk- sjonsga p	Regist- ert ledighe t	AKU	KPI/ KPI- JAE	I44	Lønn	Sysse- lings- eting
1/98	11.mar	05.feb	4.kv.97†	4.kv.97†	4.kv.97†	4.kv.97†	4.kv.97†	4.kv.97*	4.kv.97*	4.kv.97*		feb. 98	4.kv.97*	feb. 98		1997	4.kv. 97*
2/98	11.jun	11.jun	1.kv.98†	1.kv.98†	1.kv.98†	1.kv.98†	1.kv.98†	1.kv.98*	1.kv.98*	1.kv.98*		mai. 98	1.kv.98*	mai. 98		1997	1.kv. 98*
1/99	18.mar	04.feb	4.kv.98†	4.kv.98†	4.kv.98†	4.kv.98†	4.kv.98†	4.kv.98*	4.kv.98*	4.kv.98*		feb. 99	4.kv.98*	feb. 99		1998	4.kv. 98*
2/99	16.jun	03.jun	1.kv.99†	1.kv.99†	1.kv.99†	1.kv.99†	1.kv.99†	1.kv.99*	1.kv.99*	1.kv.99*		jun. 99	1.kv.99*	mai. 99		1998	1.kv. 99*
1/00	17.mar	10.feb	4.kv.99†	4.kv.99†	4.kv.99†	4.kv.99†	4.kv.99†	4.kv.99*	4.kv.99*	4.kv.99*		mar. 99	4.kv.99*	feb. 00	16.mar.00	1999	4.kv. 99*
2/00	15.jun	08.jun	1.kv.00	1.kv.00	1.kv.00	1.kv.00	1.kv.00	1.kv.00*	1.kv.00*	1.kv.00†		jun. 99	1.kv.00*	mai. 00	15.jun.00	1999	1.kv. 00*
1/01	01.mar	08.feb	4.kv.00	4.kv.00	4.kv.00	4.kv.00	4.kv.00	4.kv.00*	4.kv.00*	4.kv.00†		jan. 01	4.kv.00*	jan. 01	01.mar.01	2000	4.kv. 00*
2/01	14.jun	15.jun	1.kv.01	1.kv.01	1.kv.01	1.kv.01	1.kv.01	1.kv.01*	1.kv.01*	1.kv.01†		mai. 01	1.kv.01*	mai. 01	14.jun.01	2000	1.kv. 01*
1/02	21.feb	06.feb	4.kv.01	4.kv.01	4.kv.01	4.kv.01	4.kv.01	4.kv.01*	4.kv.01*	4.kv.01†		jan. 02	4.kv.01*	jan. 02	21.feb.02	2001	4.kv. 01*
2/02	01.jul	14.jun	1.kv.02	1.kv.02	1.kv.02	1.kv.02	1.kv.02	1.kv.02*	1.kv.02*	1.kv.02†		mai. 02	1.kv.02*	mai. 02	27.jun.02	2001	1.kv. 02*
1/03	03.mar	21.mar	3.kv.02	3.kv.02	3.kv.02	3.kv.02	3.kv.02	3.kv.02	3.kv.02*	3.kv.02†	1.kv.03*	feb. 03	4.kv.02*	jan. 03	28.feb.03	2002	3.kv. 02*
2/03	23.jun	24.jun	1.kv.03	1.kv.03	1.kv.03	1.kv.03	1.kv.03	1.kv.03	1.kv.03*	1.kv.03†	2.kv.03*	mai. 03	1.kv.03*	mai. 03	19.jun.03	2002	1.kv. 03*
1/04	08.mar	19.mar	3.kv.03	3.kv.03	3.kv.03	3.kv.03	3.kv.03	3.kv.03	3.kv.03*	3.kv.03†	1.kv.04*	feb. 04	4.kv.03*	jan. 04	04.mar.04	2003	3.kv. 03*
2/04	01.jul	17.jun	1.kv.04	1.kv.04	1.kv.04	1.kv.04	1.kv.04	1.kv.04	1.kv.04*	1.kv.04	2.kv.04*	mai. 04	1.kv.04*	mai. 04	24.jun.04	2003	1.kv. 04*
1/05	16.mar	10.mar	4.kv.04	4.kv.04	4.kv.04	4.kv.04	4.kv.04	4.kv.04	4.kv.04*	4.kv.04*	1.kv.05	feb. 05	4.kv.04*	feb. 05	10.mar.05	2004	4.kv. 04*
2/05	30.jun	16.jun	1.kv.05	1.kv.05	1.kv.05	1.kv.05	1.kv.05	1.kv.05	1.kv.05*	1.kv.05*	2.kv.05	mai. 05	1.kv.05*	mai. 05	24.jun.05	2004	1.kv. 05*
1/06	16.mar	16.mar	3.kv.05	3.kv.05	3.kv.05	3.kv.05	3.kv.05	3.kv.05	3.kv.05*	3.kv.05*	1.kv.06	feb. 06	4.kv.05*	feb. 06	10.mar.06	2005	3.kv. 05*
2/06	29.jun	15.jun	1.kv.06	1.kv.06	1.kv.06	1.kv.06	1.kv.06	1.kv.06	1.kv.06*	1.kv.06*	2.kv.06	mai. 06	1.kv.06*	mai. 06	22.jun.06	2005	1.kv. 06
1/07	15.mar	22.feb	4.kv.06	4.kv.06	4.kv.06	4.kv.06	4.kv.06	4.kv.06	4.kv.06*	4.kv.06*	1.kv.07	feb. 07	4.kv.06*	feb. 07	09.mar.07	2006	4.kv. 06
2/07	27.jun	01.jun	1.kv.07	1.kv.07	1.kv.07	1.kv.07	1.kv.07	1.kv.07	1.kv.07*	1.kv.07*	2.kv.07	mai. 07	1.kv.07*	mai. 07	21.jun.07	2006	1.kv. 07
1/08	13.mar	21.feb	4.kv.07	4.kv.07	4.kv.07	4.kv.07	4.kv.07	4.kv.07	4.kv.07*	4.kv.07*	1.kv.08	feb. 08	4.kv.07*	feb. 08	10.mar.08	2007	4.kv. 07
2/08	25.jun	02.jun	1.kv.08	1.kv.08	1.kv.08	1.kv.08	1.kv.08	1.kv.08	1.kv.08*	1.kv.08*	2.kv.08	mai. 08	1.kv.08*	mai. 08	20.jun.08	2007	1.kv. 08
1/09	25.mar	19.feb	4.kv.08	4.kv.08	4.kv.08	4.kv.08	4.kv.08	4.kv.08	4.kv.08*	4.kv.08*	1.kv.09	feb. 09	4.kv.08*	feb. 09	19.mar.09	2008	4.kv. 08
2/09	17.jun	02.jun	1.kv.09	1.kv.09	1.kv.09	1.kv.09	1.kv.09	1.kv.09	1.kv.09*	1.kv.09*	2.kv.09	mai. 09	1.kv.09*	mai. 09	11.jun.09	2008	1.kv. 09
1/10	24.mar	18.feb	4.kv.09	4.kv.09	4.kv.09	4.kv.09	4.kv.09	4.kv.09	4.kv.09*	4.kv.09*	1.kv.10	feb. 10	4.kv.09	feb. 10	18.mar.10	2009	4.kv. 09
2/10	23.jun	10.jun	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	1.kv.10	2.kv.10	mai. 10	1.kv.10	mai. 10	17.jun.10	2009	1.kv. 10
1/11	16.mar	17.feb	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	4.kv.10	1.kv.11	feb. 11	4.kv.10	feb. 11	10.mar.11	2010	4.kv. 10
2/11	22.jun	08.jun	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	1.kv.11	2.kv.11	mai. 11	1.kv.11	mai. 11	16.jun.11	2010	1.kv. 11
1/12	14.mar	15.feb	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	4.kv.11	1.kv.12	feb. 12	4.kv.11	feb. 12	09.mar.12	2011	4.kv. 11
2/12	20.jun	07.jun	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	1.kv.12	2.kv.12	mai. 12	1.kv.12	mai. 12	15.jun.12	2011	1.kv. 12
1/13	14.mar	07.mar	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	4.kv.12	1.kv.13	feb. 13	4.kv.12	feb. 13	11.mar.13	2012	4.kv. 12
2/13	20.jun	30.mai	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	1.kv.13	2.kv.13	mai. 13	1.kv.13	mai. 13	13.jun.13	2012	1.kv. 13
1/14	27.mar	13.mar	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	4.kv.13	1.kv.14	feb. 13	4.kv.13	feb. 13	20.mar.14	2013	4.kv. 13
2/14	19.jun	05.jun	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	1.kv.14	2.kv.14	mai. 13	1.kv.14	mai. 13	12.jun.14	2013	1.kv. 14
1/15	19.mar	12.mar	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	4.kv.14	1.kv.15	feb. 13	4.kv.14	feb. 13	12.mar.15	2014	4.kv. 14
2/15	18.jun	04.jun	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	1.kv.15	2.kv.15	mai. 13	1.kv.15	mai. 13	12.jun.15	2014	1.kv. 15
1/16	17.mar	10.mar	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	4.kv.15	1.kv.16	feb. 16	4.kv.15	feb. 16	11.mar.16	2015	4.kv. 15
2/16	23.jun	02.jun	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	1.kv.16	2.kv.16	mai. 16	1.kv.16	mai. 16	17.jun.16	2015	1.kv. 16
1/17	16.mar	09.mar	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	4.kv.16	1.kv.17	feb. 17	4.kv.16	feb. 17	10.mar.17	2016	4.kv. 16
2/17	22.jun	08.jun	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	1.kv.17	2.kv.17	mai. 17	1.kv.17	mai. 17	16.jun.17	2016	1.kv. 17
1/18	15.mar	08.mar	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	4.kv.17	1.kv.18	feb. 18	4.kv.17	feb. 18	09.mar.18	2017	4.kv. 17
2/18	21.jun	07.jun	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	1.kv.18	2.kv.18	mai. 18	1.kv.18	mai. 18	15.jun.18	2017	1.kv. 18
1/19	21.mar	07.mar	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	4.kv.18	1.kv.19	feb. 19	4.kv.18	feb. 19	15.mar.19	2018	4.kv. 18
2/19	20.jun	06.jun	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	1.kv.19	2.kv.19	mai. 19	1.kv.19	mai. 19	14.jun.19	2018	1.kv. 19

1) * Indikerer at reeltidsdata ikke er tilgjengelig. Første tilgjengelige vintage av serien er da brukt som tilnærming til reeltidsdata. † Indikerer at reeltidsdata er tilgjengelig for siste 8 kvartaler. Første tilgjengelige vintage er brukt for å fylle inn tidligere kvartaler.

B. Enkle modeller og regler

De enkle modellanslagene er gitt med enkle regler og lineære og ikke-lineære univariate tidsseriemodeller. Univariate tidsseriemodeller er spesifikasjoner som forsøker å forklare og fremskrive en tidsserie kun ved hjelp av historiske observasjoner av tidsserien som blir modellert.¹³ Det enkle modellanslaget for hver enkelt variabel er gitt ved et enkelt (aritmetisk) gjennomsnitt av anslagene for variabelen, se vedleggstabell B1 for en oversikt over modeller.

Modellsystemet er satt opp for å være enkelt og selvgående. Vi har valgt hvilken type modeller som skal bli brukt for hver enkelt variabel, men selve modellspesifikasjonen er automatisert. Modellsystemet er satt opp i Eviews, og eventuelle valg av modellspesifikasjoner er satt til programvarens standardvalg. Antall lag (n) for både lineære og ikke-lineære autoregressive modeller er gitt ved å minimere Akaikes informasjonskriterium (AIC) og er minimalt 1 og maksimalt 12, 4 og 2 for data på henholdsvis månedlig, kvartalsvis og årlig frekvens. Modellene er estimert med et rullerende 20 års sample.

Modellspesifikasjonen ved hver enkelt PPR er dermed gitt ved en objektiv regel. På den måten unngår vi å velge spesifikasjonen som i ettertid har vist seg å fungere best.

I noen tilfeller vil de enkle modellanslagene ligge langt utenfor det som kan anses som en rimelig utvikling. Vi har valgt å fjerne slike anslag. Mer spesifikt er modellsystemet satt opp slik at anslag som innebærer en periodevis vekst (måned, kvartal, år) som er høyere(lavere) enn gjennomsnittlig vekst i estimeringsperioden pluss(minus) to ganger standardavvik, blir erstattet med gjennomsnittlig vekst i estimeringsperioden pluss(minus) to ganger standardavvik.

Følgende modelltyper er brukt:

Random Walk (RW): y_{t+h} antas å holde seg lik gjennomsnittlig nivå/vekst siste n observasjoner, dvs. $y_{t+h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{t-i}$, der n er 1, 12, 4 og 1 for data på henholdsvis daglig, månedlig, kvartalsvis og årlig frekvens. Dagstall antas dermed å holde seg lik siste observerte verdi, mens tall på lavere frekvens antas å holde seg på gjennomsnittlig nivå/veksttakt fra det siste året.

Ekspontiell glatting (ES): y_t er gitt som et vektet gjennomsnitt av tidligere verdier av y_t . For stasjonære tidsserier bruker vi enkel glatting,

¹³ Til forskjell fra multivariate modeller, der også andre forklaringsvariable inngår.

der $\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)\hat{y}_{t-1}$ og $0 < \alpha \leq 1$ er glattingsfaktoren. Anslaget fra enkeltglattede serier er gitt ved $y_{t+h} = \hat{y}_t$. For tidsserier med lineær trend bruker vi dobbel glutting, slik at $S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)S_{t-1}$ og $D_t = \alpha S_t + (1 - \alpha)D_{t-1}$, hvor S er enkelglattet serie og D er dobbelglattet serie. Anslaget fra dobbeltglattede serier er gitt ved $y_{t+h} = \left((2S_t - D_t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t - D_t)h \right)$. Se Eviews (2020) s.553.

Autoregressiv modell (AR): vi estimerer en lineær AR(n)-modell $y_t = c + \sum_{i=1}^n \beta_i \pi_{t-i} + e_t$, der c er en konstant og e_t er et restledd, og bruker den for å fremskrive y_{t+h} .

Antall lag (n) for både lineære og ikke-lineære autoregressive modeller er gitt ved AIC og er minimalt 1 og maksimalt 12, 4 og 2 for data på henholdsvis månedlig, kvartalsvis og årlig frekvens.¹⁴

Autoregressiv modell med brudd (BreakLS): vi estimerer en lineær modell som tilsvare AR-modellen ovenfor, men der vi åpner for at konstantleddet c kan variere over estimeringsperioden. Vi åpner for inntil fem brudd i konstantleddet. Helningskoeffisienten β_i er antatt å være konstant. Se Eviews (2020) s.471.

Autoregressiv modell med diskret terskel (TAR): vi estimerer en ikke-lineær modell som tilsvare AR-modellen ovenfor, men som åpner for at prosessen kan endre seg avhengig av verdien på den modellerte variabelen. Vi åpner for inntil fem ulike versjoner av prosessen, og lar konstantleddet i ligningen variere mellom de ulike regimene. Helningskoeffisienten β_i er antatt å være den samme i alle regimene. Se Eviews (2020) s.491.

Autoregressiv modell med glidende overgang (LSTAR): vi estimerer en ikke-lineær modell som tilsvare TAR-modellen ovenfor, men der antall regimer er begrenset til to og overgangen mellom regimene er glidende istedenfor diskret. Som i TAR-modellen er legger vi til grunn at helningskoeffisienten β_i er antatt å være samme i begge regimer. Se Eviews (2020) s.507.

Markov Switching autoregressiv modell (MS-AR): vi estimerer en ikke-lineær modell som tilsvare AR-modellen ovenfor, men der konstantleddet kan skifte mellom to regimer. Sannsynligheten for å være i et regime blir beskrevet av en førsteordens Markov-prosess. Se Eviews (2020) s.583.

¹⁴ Daglige data blir utelukkende anslått med random walk.

Vedleggstabell B1 Oversikt over modelltyper brukt for ulike datavariabeler, datafrekvens, transformasjon¹⁾ og glatting²⁾.

	RW	AR	TAR	LSTAR	BreakLS	MS-AR	ES	Frekvens	Transformasjon ¹⁾	Glatting ²⁾	Sesongjustering ³⁾
BNP Fastlands-Norge	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Privat konsum	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Offentlig konsum	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Fastlandsinvesteringer	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Petroleumsinvesteringer	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Fastlandseksport	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Import	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja
Produksjonsgap	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	Nivå	E	Ja
Registrert ledighet	x	x	x	x	x	x	x	Måned	Nivå	E	Ja
AKU	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	Nivå	E	Ja
KPI	x	x	x	x	x	x	x	Måned	dlog	D	Ja
KPI-JAE	x	x	x	x	x	x	x	Måned	dlog	D	Ja
I44							x	Dag	Nivå		Nei
Lønn	x	x	x	x	x	x	x	År	dlog	E	Ja
Sysselsetting	x	x	x	x	x	x	x	Kvartal	dlog	D	Ja

1) Transformasjon av data til RW, AR, TAR, LSTAR, BreakLS og MS-AR. «Dlog» angir førstedifferanse av logaritmen. «Nivå» angir at ingen transformasjoner er gjort.

2) Type glatting i ES. «D» angir dobbel glatting, «E» angir enkel glatting.

3) Hvor vidt det er brukt sesongjusterte tall i modellene.

Sammenligning av modellanslag mot anslag fra SAM-systemet

I det følgende sammenligner vi prognoseegenskapene til (et enkelt gjennomsnitt) av de enkle modellene og reglene som er brukt i denne etterprøvingen med prognoseegenskapene til et rikere modellapparat. Formålet er å vurdere hvor gode prognosene fra de enkle modellene brukt i denne etterprøvingen er sammenlignet med et modellsystem som erfaringsmessig gir gode prognoser.

Korttidsprognosene til Norges Bank er basert på en rekke statistiske og økonometriske modeller og skjønn. Erfaring og teori viser at sammeneining av flere modeller ofte treffer bedre enn anslag fra enkeltmodeller. Norges Bank har derfor utviklet et system, SAM (System for Averaging Models), for å veie sammen prognoser fra ulike modeller for KPI-JAE og BNP for Fastlands-Norge.

I vedleggstabell B2 har vi sammenlignet prognoseegenskapene til de enkle modellene som er brukt i denne etterprøvingen med SAM. SAM gir prognoser til og med fem kvartaler frem i tid, vi ser derfor kun på anslag for inneværende år. Anslag fra SAM er tilgjengelige fra 2004.

Sammenligningen viser at både SAM og de enkle modellene har hatt forventningsrette anslag på både KPI-JAE og BNP for Fastlands-Norge i perioden. De enkle modellene har hatt litt mindre gjennomsnittlig anslagsfeil, men forskjellen er ikke signifikant. Når det gjelder treffsikkerhet målt ved (normalisert) RMSE, har de enkle modellene hatt signifikant større anslagsfeil for BNP Fastlands-Norge, men nøyaktig like store anslagsfeil for KPI-JAE.

Samlet sett ser det ut til at de enkle modellene gir like gode anslag for KPI-JAE som et rikere modellsystem, mens anslagene for BNP-vekst er signifikant mindre treffsikre.

Vedleggstabell B2 Prognoseegenskaper for SAM, enkle modeller og regler og PPR i perioden 2004 – 2019. Forventningsretthet¹⁾ og RMSE²⁾, begge normalisert med standardavviket til seriene.

	Forventningsretthet.			Normalisert RMSE		
	SAM	Enkle modeller og regler	PPR	SAM	Enkle modeller og regler	PPR
BNP for Fastlands-Norge	-0.08	-0.00	0.03	0.52	0.69 ^{†††}	0.41 ^{***}
KPI-JAE	0.08	0.06	0.02	0.31	0.31	0.27 ^{***}

1) Alle anslagene er statistisk sett forventningsrette.

2) *(t), *(†) og *(††) indikerer at anslaget er signifikant mer(mindre) treffsikkert enn anslag fra SAM, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå.

Dokumentasjon av treffsikkerheten til enkeltmodeller

I det følgende går vi kort igjennom treffsikkerheten til enkeltmodellene som er brukt i denne etterprøvingen. Formålet er å vurdere om enkelte modelltyper gjennomgående har truffet bedre på faktisk utvikling over tid.

Resultatene er vist i vedleggstabell B3. Fra tabellen ser vi å ta et enkelt gjennomsnitt av modellanslag historisk sett har gitt den høyeste (eller nær den høyeste) graden av treffsikkerhet for de aller fleste variablene på alle horisonter.

Av enkeltmodeller har AR-modellene samlet sett gitt de mest treffsikre anslagene, mens Random Walk som regel har gitt de minst treffsikre.

I perioden vi ser på har det likevel vært noen unntak fra tommelfingerregelen om at et snitt av modeller normalt vil gi mer treffsikre anslag enn enkeltmodeller. For AKU-ledighet har AR-modeller gitt høyest grad av treffsikkerhet på alle horisonter. For fastlandsinvesteringer har AR, TAR, LSTAR og MS-AR vært mer treffsikre på alle horisonter.

Vedleggstabell B3 Treffisikkerhet. Normalisert RMSE for anslag fra enkelt snitt av modeller og enkeltmodeller. 1998 - 2008

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

		Snitt	AR	TAR	LSTAR	BREAKLS	MS-AR	ES	RW
Inneværende år	BNP FN	0.70	0.74 ^{†††}	0.74 ^{†††}	0.69	0.76 ^{†††}	0.70	0.79 ^{†††}	0.73
	Priv.kons.	0.80	0.81 [†]	0.80	0.85 ^{†††}	0.77 ^{***}	0.84 ^{†††}	0.82	0.97 ^{†††}
	Off.kons.	0.83	0.86 ^{†††}	0.90 ^{†††}	0.93 ^{†††}	0.86 ^{†††}	0.83	0.84	1.18 ^{†††}
	FN.inv.	0.74	0.71 ^{***}	0.71 ^{***}	0.71 ^{**}	0.94 ^{†††}	0.72 ^{**}	0.85 ^{†††}	0.88 ^{†††}
	Petr.inv.	0.77	0.76 ^{***}	0.80 ^{†††}	0.83 ^{†††}	0.76 ^{***}	0.75 ^{***}	0.76	0.95 ^{†††}
	Eksport	0.76	0.76	0.79 ^{†††}	0.79 ^{†††}	0.76	0.78 ^{†††}	0.75	1.14 ^{†††}
	Import	0.86	0.86	0.89 ^{†††}	0.90 ^{†††}	0.86	0.86 ^{**}	0.91 ^{†††}	1.21 ^{†††}
	Prod.gap	0.40	0.43 ^{†††}	0.42 ^{†††}	0.42 ^{†††}	0.43 ^{†††}	0.45 ^{†††}	0.39	0.52 ^{†††}
	Reg.ledig.	0.23	0.21 [*]	0.21 ^{**}	0.21 ^{***}	0.26 ^{†††}	0.36 ^{†††}	0.25 ^{†††}	0.50 ^{†††}
	Aku.ledig.	0.49	0.48 ^{***}	0.55 ^{†††}	0.62 ^{†††}	0.50	0.49	0.53 ^{†††}	0.73 ^{†††}
	KPI	0.78	0.66 ^{***}	0.78	1.14 ^{†††}	0.63 ^{***}	1.12	1.06 ^{†††}	0.91 ^{††}
	KPIJAE	0.33	0.36 ^{†††}	0.36 ^{†††}	0.34 ^{††}	0.34 ^{††}	0.37	0.36 ^{†††}	0.66 ^{†††}
	I44	0.27							0.27
	Årslønn	0.73	0.75 ^{††}	0.75 ^{††}	0.78 ^{†††}	0.75 [†]	0.79 ^{†††}	0.78 ^{†††}	0.77 ^{†††}
	Produktiv.	0.72	0.83 ^{†††}	0.89 ^{†††}	0.76 [†]	0.80 ^{†††}	0.72	0.80 ^{†††}	0.83 ^{†††}
Syssels.	0.49	0.49	0.51 ^{†††}	0.48 [*]	0.60 ^{†††}	0.54 ^{†††}	0.54 ^{†††}	0.53 ^{†††}	
Snitt pr. modell	0.62	0.65	0.67	0.70	0.67	0.69	0.70	0.80	
Ett år frem	BNP FN	1.08	1.08	1.08	1.23 ^{†††}	1.15 ^{†††}	1.09	1.47 ^{†††}	1.52 ^{†††}
	Priv.kons.	1.14	1.15	1.15	1.21 ^{†††}	1.15 [†]	1.22 ^{†††}	1.17	1.71 ^{†††}
	Off.kons.	1.06	1.09 ^{†††}	1.08 ^{†††}	1.26 ^{†††}	1.04 ^{**}	1.08 ^{†††}	1.15 ^{†††}	1.57 ^{†††}
	FN.inv.	1.20	1.11 ^{***}	1.11 ^{***}	1.08 ^{***}	1.49 ^{†††}	1.09 ^{***}	1.64 ^{†††}	1.60 ^{†††}
	Petr.inv.	1.01	1.03 ^{†††}	1.00 ^{**}	1.02	1.03 ^{†††}	1.03 ^{†††}	1.07 ^{†††}	1.51 ^{†††}
	Eksport	1.10	1.12 ^{†††}	1.12 ^{†††}	1.13 ^{†††}	1.12 ^{†††}	1.14 ^{†††}	1.02 ^{***}	1.81 ^{†††}
	Import	1.07	1.04 ^{***}	1.09	1.25 ^{†††}	1.04 ^{***}	1.08 ^{††}	1.18 ^{†††}	1.74 ^{†††}
	Prod.gap	0.90	0.93 ^{††}	0.94 ^{†††}	0.96 ^{†††}	0.93 ^{††}	1.02 ^{†††}	1.14 ^{†††}	1.32 ^{†††}
	Reg.ledig.	0.88	0.81 ^{***}	0.80 ^{***}	1.39 ^{†††}	1.04 ^{†††}	1.37 ^{†††}	0.96 ^{†††}	1.22 ^{†††}
	Aku.ledig.	1.00	0.98 ^{**}	1.17 ^{†††}	1.24 ^{†††}	1.03 [†]	1.03 ^{††}	1.09 ^{†††}	1.28 ^{†††}
	KPI	1.51	1.45	1.50	2.37 ^{†††}	1.30 ^{***}	2.29	1.83 ^{†††}	1.27 ^{***}
	KPIJAE	1.12	1.15 ^{†††}	1.15 ^{†††}	1.17 ^{††}	1.11 ^{**}	1.30	1.20 ^{†††}	1.41 ^{†††}
	I44	0.74							0.74
	Årslønn	0.99	1.01 ^{††}	1.03 ^{†††}	2.10 ^{†††}	0.96	1.07 ^{†††}	1.01	1.07 ^{†††}
	Produktiv.	0.93	0.95	1.02 ^{†††}	1.52 ^{†††}	1.17 ^{†††}	1.00 ^{††}	1.30 ^{†††}	1.44 ^{†††}
Syssels.	1.07	0.98 ^{***}	0.95 ^{***}	1.22 ^{†††}	1.17 ^{†††}	1.15 ^{†††}	1.32 ^{†††}	1.40 ^{†††}	
Snitt pr. modell	1.05	1.06	1.08	1.34	1.12	1.20	1.24	1.41	
To år frem	BNP FN	1.05	1.07	1.06	1.60 ^{†††}	1.14 ^{†††}	1.11 ^{†††}	1.58 ^{†††}	1.63 ^{†††}
	Priv.kons.	1.16	1.19 ^{†††}	1.19 ^{†††}	1.19 ^{†††}	1.21 ^{†††}	1.20 ^{†††}	1.19	1.72 ^{†††}
	Off.kons.	1.07	1.05	1.06	2.53 ^{†††}	1.03 ^{***}	1.05	1.23 ^{††}	1.72 ^{†††}
	FN.inv.	1.19	1.08 ^{***}	1.11 ^{***}	1.04 ^{***}	1.34 ^{†††}	1.09 ^{***}	1.86 ^{†††}	1.84 ^{†††}
	Petr.inv.	0.86	0.84	0.84	0.85	0.84	0.84	1.03 ^{†††}	1.57 ^{†††}
	Eksport	1.16	1.19 ^{†††}	1.19 ^{†††}	1.17	1.19 ^{†††}	1.19 ^{†††}	1.10 ^{***}	1.83 ^{†††}
	Import	1.02	1.03	1.02	0.95 ^{***}	1.05 ^{†††}	1.02	1.16 ^{†††}	1.60 ^{†††}
	Prod.gap	1.17	1.20 [†]	1.28 ^{†††}	1.27 ^{†††}	1.20 [†]	1.31 ^{†††}	1.60 ^{†††}	1.67 ^{†††}
	Reg.ledig.	1.30	1.30	1.29	2.27 ^{†††}	1.74 ^{†††}	1.77 ^{†††}	1.51 ^{†††}	1.63 ^{†††}
	Aku.ledig.	1.35	1.32 [*]	1.60 ^{†††}	1.49 ^{†††}	1.43 ^{†††}	1.40 ^{††}	1.51 ^{†††}	1.63 ^{†††}
	KPI	1.28	1.30	1.36 ^{†††}	1.98 ^{†††}	1.23	2.33	1.62 ^{†††}	1.37 [†]
	KPIJAE	1.30	1.32 ^{††}	1.30 ^{***}	1.55 ^{†††}	1.26 ^{***}	1.71	1.52 ^{†††}	1.63 ^{†††}
	I44	1.04							1.04
	Årslønn	1.14	1.16 ^{††}	1.19 ^{†††}	2.14 ^{†††}	1.06 ^{***}	1.12 ^{**}	1.19	1.24 [†]
	Produktiv.	1.07	1.07	1.08	2.56 ^{†††}	1.27 ^{†††}	1.22 ^{†††}	1.31 ^{†††}	1.49 ^{†††}
Syssels.	1.24	1.13 ^{***}	1.13 ^{***}	1.35 ^{†††}	1.27 [†]	1.23	1.63 ^{†††}	1.78 ^{†††}	
Snitt pr. modell	1.15	1.15	1.18	1.60	1.22	1.31	1.40	1.59	

1) *(†), **(††) og ***(†††) indikerer at anslaget er signifikant mer(mindre) treffsikkert enn anslag fra et enkelt gjennomsnitt av modeller, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå

C. Ikke-normaliserte anslagsfeil

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

Vedleggstabell C1 Forventningsretthet for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Regresjon av anslagsfeil på konstant.1998 - 2019¹⁾

EN STATISTISK ANALYSE AV
NORGES BANKS
PROGNOSE

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	-0.05	0.19	-0.17	-0.14	-0.11	-0.19	-0.14	-0.22	0.07
Priv.kons.	-0.2	-0.2	0.05	-0.45	-0.64**	-0.08	-0.1	-0.81**	-0.01
Off.kons.	-0.07	-0.08	-0.15	0.02	-0.08	-0.3	0.14	-0.12	-0.3
FN.inv.	0.44	0.49	-0.15	-0.67	-0.03	-0.68	0.76	-0.73	-0.05
Petr.inv.	-0.08	0.49	1.04	3.22*	2.95	0.48	4.67	4.41	3.51
Eksport	-0.21	-0.06	-0.84	-0.42	-0.51	-1.37	-0.33	-0.55	-1.4
Import	-0.18	-0.36	-0.04	-0.45	-0.81	-0.8	1.21	-0.63	-0.25
Prod.gap	-0.09	-	0.05	-0.07	-	-0.02	-0.05	-	-0.13
Reg.ledig.	-0.03	-	0	-0.12	-	-0.03	-0.21	-	-0.05
Aku.ledig.	0.02	-0.05	0.09	0	-0.12	0.12	0	-0.11	0.11
KPI	0.07	0.05	-0.07	0.08	0.29*	-0.14	-0.22	0.08	-0.23
KPIJAE	0	-0.05	0.01	-0.24	-0.1	0	-0.48**	-0.2	-0.01
I44	0.35	0.36	0.15	0.94	1.41	0.39	1.07	2.75	0.64
Årslønn	0.06	0.16	-0.18	-0.26	0.21	-0.53**	-0.55**	-0.19	-0.70**
Produktiv.	-0.23**	-0.14	-0.18	-0.49**	-0.46**	-0.16	-0.55**	-0.50*	-0.04
Syssels.	0.18*	0.33***	0.04	0.35	0.34	-0.01	0.41	0.28	0.11

1) *, ** og *** indikerer at gjennomsnittlig anslagsfeil har vært signifikant forskjellig fra null, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå.

D. Anslagsfeil og treffsikkerhet for delt sample

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

Vedleggstabell D1 Forventningsretthet for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Regresjon av anslagsfeil på konstant, normalisert med standardavviket til serien. 1) 1998 - 2008

EN STATISTISK ANALYSE AV
NORGES BANKS
PROGNOSER

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	0.01	0.22	-0.03	0.23	0.26	0.11	0.52	0.91*	0.51
Priv.kons.	-0.12	0	0.36	0.13	0.04	0.59*	0.76*	0.44	0.96**
Off.kons.	0.11	0.2	-0.25	0.31	0.19	-0.52	0.41	0.17	-0.53
FN.inv.	0.04	0.11	-0.11	0.05	0.19	-0.01	0.2	0.47	0.4
Petr.inv.	0.02	0.05	0.19	0.43***	0.38**	0.06	0.89***	1.09***	0.63***
Eksport	0.11	0.18	-0.15	0.32	0.16	0.03	0.56	1.33**	0.31
Import	0.01	0.04	0.12	0.2	0.09	0.12	0.74**	0.81**	0.66**
Prod.gap	-0.12	-	0.15	0.25	-	0.42	0.82**	-	0.85**
Reg.ledig.	-0.01	-	-0.01	-0.14	-	-0.12	-0.39	-	-0.22
Aku.ledig.	0.06	-0.05	0.11	-0.03	-0.23	0	-0.13	-0.71	-0.22
KPI	0.06	-0.01	-0.14	-0.03	0.15	-0.38	-0.51	-0.15	-0.76*
KPIJAE	-0.09	-0.25*	0.02	-0.82**	-0.86*	-0.15	-1.25**	-1.03*	-0.32
I44	-0.02	-0.1	-0.06	-0.43	-0.59**	-0.45	-0.76**	-0.80***	-0.77*
Årslønn	0.19	0.32*	0.09	0.01	0.71**	-0.31	-0.03	0.63	-0.38
Produktiv.	-0.16	-0.05	-0.15	-0.13	-0.22	-0.11	0	-0.02	-0.01
Syssels.	0.13	0.29**	0.08	0.37	0.48*	0.21	0.59	1.05**	0.58

1) *, ** og *** indikerer at gjennomsnittlig anslagsfeil har vært signifikant forskjellig fra null, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå.

Vedleggstabell D2 Forventningsretthet for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller. Regresjon av anslagsfeil på konstant, normalisert med standardavviket til serien. 1) 2009 - 2019

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	-0.09	0	-0.22	-0.49*	-0.49*	-0.41	-0.63**	-0.80**	-0.35
Priv.kons.	-0.29	-0.47**	-0.47***	-1.21***	-1.49***	-1.06***	-0.98**	-1.71***	-1.02***
Off.kons.	-0.22**	-0.30***	-0.11	-0.18	-0.28	-0.19	-0.03	-0.28**	-0.29**
FN.inv.	0.12*	0.07	0.05	-0.27	-0.17	-0.22	0.05	0.11	0.09
Petr.inv.	-0.04	0.02	-0.06	0.03	0.04	0.01	-0.06	-0.08	-0.02
Eksport	-0.18	-0.14	-0.32	-0.39	-0.33	-0.67**	-0.48	-0.44	-0.49
Import	-0.09	-0.2	-0.14	-0.36	-0.42	-0.44	-0.26	-0.18	-0.3
Prod.gap	-0.08	-	-0.05	-0.39	-	-0.48	-0.67	-	-0.96
Reg.ledig.	-0.17	-	0.04	-0.6	-	0.03	-0.68	-	0.08
Aku.ledig.	-0.02	-0.11	0.18	0.03	-0.13	0.44*	0.13	0.16	0.55*
KPI	0.1	0.16	-0.01	0.26	0.55*	0.11	-0.03	0.24	0.15
KPIJAE	0.06	0.08	0.01	0.01	0.35	0.1	-0.31	0.11	0.16
I44	0.09	0.13*	0.06	0.38*	0.55***	0.27	0.50*	0.71***	0.41
Årslønn	-0.07	0	-0.54*	-0.60***	-0.28	-0.88***	-1.05***	-0.66**	-1.08***
Produktiv.	-0.33**	-0.28**	-0.23	-1.00***	-0.78***	-0.22	-1.13***	-0.90***	-0.07
Syssels.	0.18**	0.28**	-0.06	0.21	0	-0.37	0.12	-0.38	-0.46

1) *, ** og *** indikerer at gjennomsnittlig anslagsfeil har vært signifikant forskjellig fra null, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå.

Vedleggstabell D3 Treffsikkerhet. Normalisert RMSE for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller.¹⁾ 1998 - 2008

NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	0.49	0.59 ^{††}	0.72 ^{†††}	0.92	0.98	0.95	1.03	1.43	1.08
Priv.kons.	0.73	0.76	0.96 ^{†††}	1.05	0.95	1.15	1.23	1.14	1.35 [†]
Off.kons.	0.99	0.90	0.99	0.92	0.74 ^{**}	1.12 ^{††}	1.1	1.27	1.06
FN.inv.	0.52	0.56 [†]	0.81 ^{†††}	0.9	1.08 ^{†††}	1.06 ^{††}	0.92	1.19	1.19 ^{†††}
Petr.inv.	0.26	0.28 [†]	0.82 ^{†††}	0.6	0.69 ^{††}	1.01 ^{†††}	1.03	1.21	0.74 ^{***}
Eksport	0.75	0.97 ^{†††}	0.73	1.03	1.28 ^{†††}	1.05	1.33	1.9	1.24 [*]
Import	0.45	0.48	0.89 ^{†††}	0.98	1.00	1.00	1.10	1.10	1.00 ^{**}
Prod.gap	0.42	-	0.52	0.62	-	0.79	0.94	-	1.06
Reg.ledig.	0.22	-	0.19 ^{**}	0.71	-	0.80 [†]	1.29	-	1.32
Aku.ledig.	0.34	0.36	0.49 ^{†††}	0.83	0.83	1.03 ^{†††}	1.16	1.38	1.56 ^{††}
KPI	0.32	0.32	0.83 ^{†††}	0.81	0.76	1.70 ^{†††}	1.25	1.28	1.47
KPIJAE	0.29	0.49 ^{††}	0.30	1.19	1.27	1.13	1.65	1.46	1.35
I44	0.57	0.61	0.44 ^{***}	1.01	0.94	0.98	1.22	0.93	1.32
Årslønn	0.55	0.69 ^{†††}	0.95 ^{†††}	1.08	1.12	1.33 [†]	1.19	1.40	1.61 ^{††}
Produktiv.	0.56	0.62 ^{†††}	0.72 ^{†††}	0.9	0.92	0.87	1.04	1.15	1.12 [†]
Syssels.	0.42	0.55 ^{†††}	0.46 [†]	0.97	0.93	0.94	1.19	1.48	1.24

1) *(†), **(††) og ***(†††) indikerer at anslaget er signifikant mer(mindre) treffsikkert enn anslag fra Norges Bank, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå

Vedleggstabell D4 Treffsikkerhet. Normalisert RMSE for anslag fra Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og enkle modeller.¹⁾ 2009 - 2019

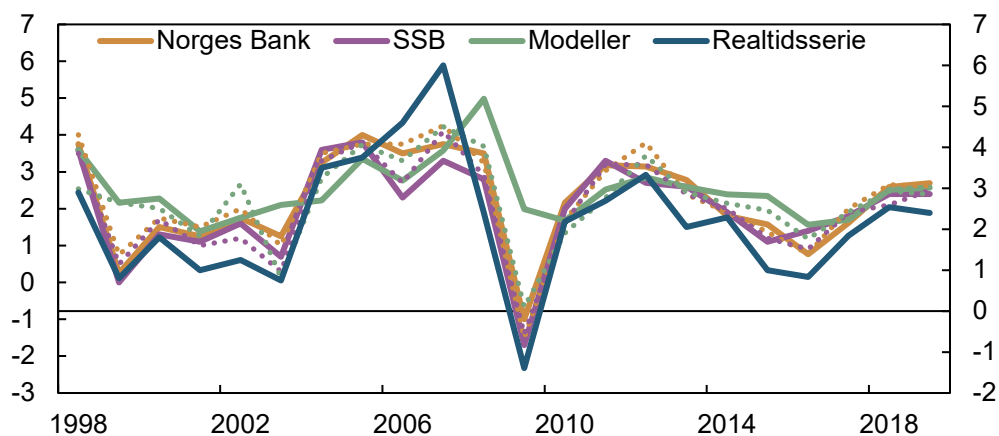
	Inneværende år			Ett år frem			To år frem		
	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.	PPR	SSB	Mod.
BNP FN	0.28	0.28	0.69 ^{†††}	0.96	0.97	1.30 ^{††}	1.10	1.30 ^{†††}	1.13
Priv.kons.	0.71	0.88 ^{†††}	0.67	1.48	1.84 ^{†††}	1.58	1.56	2.19 ^{†††}	1.41 [*]
Off.kons.	0.43	0.45	0.70 ^{†††}	0.81	1.01 ^{†††}	0.97 [†]	0.37	0.38	0.42
FN.inv.	0.26	0.27	0.63 ^{†††}	0.75	0.75	1.24 ^{†††}	0.29	0.34	0.34
Petr.inv.	0.35	0.37 ^{††}	0.64 ^{†††}	0.63	0.78 ^{†††}	0.99 ^{†††}	0.90	0.93 ^{††}	0.97 ^{††}
Eksport	0.75	0.81 [†]	0.86 ^{††}	1.05	1.15 ^{†††}	1.22 ^{†††}	1.09	1.10	1.01 ^{**}
Import	0.63	0.60	0.87 ^{†††}	1.08	1.06	1.16	0.58	0.59	0.54
Prod.gap	0.43	-	0.45	1.55	-	1.72 [†]	1.74	-	2.22 ^{††}
Reg.ledig.	0.83	-	0.45 ^{***}	1.71	-	1.58	1.77	-	1.94
Aku.ledig.	0.58	0.45 ^{***}	0.47	0.92	0.93	0.93	0.96	1.40 ^{†††}	1.11
KPI	0.4	0.69 ^{†††}	0.62 ^{†††}	1.05	1.10	1.01	1.08	1.10	1.05
KPIJAE	0.29	0.46 ^{†††}	0.36 ^{†††}	0.96	0.93	1.15 ^{†††}	1.18	0.97 ^{**}	1.34 [†]
I44	0.24	0.27	0.19 ^{***}	0.78	0.81	0.63 ^{***}	1.05	1.02 [*]	0.91 ^{***}
Årslønn	0.4	0.48 ^{†††}	1.00 ^{†††}	0.89	0.76 ^{**}	1.34 ^{†††}	1.37	1.11 ^{***}	1.50 ^{††}
Produktiv.	0.63	0.49 ^{***}	0.71 ^{††}	1.28	1.14	1.08 ^{**}	1.50	1.32 ^{**}	1.13 ^{***}
Syssels.	0.41	0.48	0.55 ^{†††}	0.64	0.82 ^{††}	1.40 ^{†††}	0.73	1.10 ^{†††}	1.45 ^{†††}

1) *(†), **(††) og ***(†††) indikerer at anslaget er signifikant mer(mindre) treffsikkert enn anslag fra Norges Bank, på henholdsvis 10, 5 og 1% signifikansnivå

E. Figurer for løpende prognoser og realtidssdata

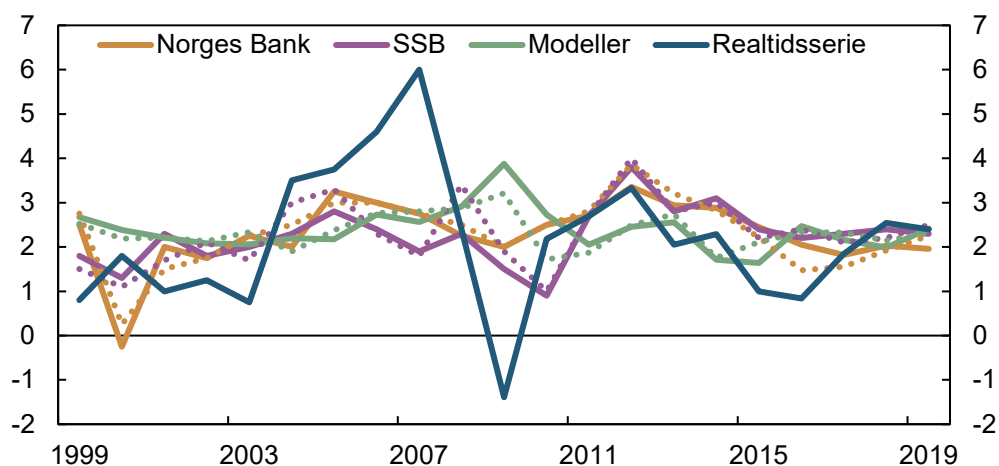
NORGES BANK
STAFF MEMO
NR 3 | 2022

Vedleggsfigur E1 Fastlands-BNP. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



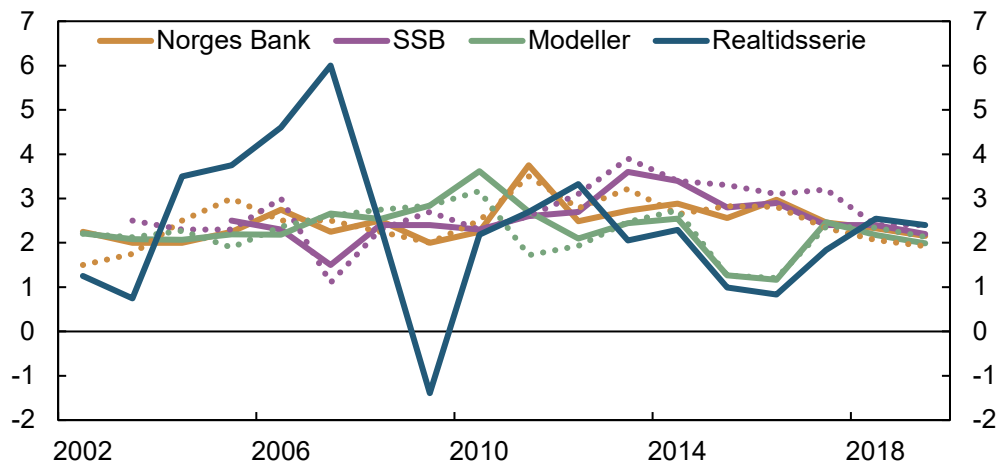
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E2 Fastlands-BNP. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



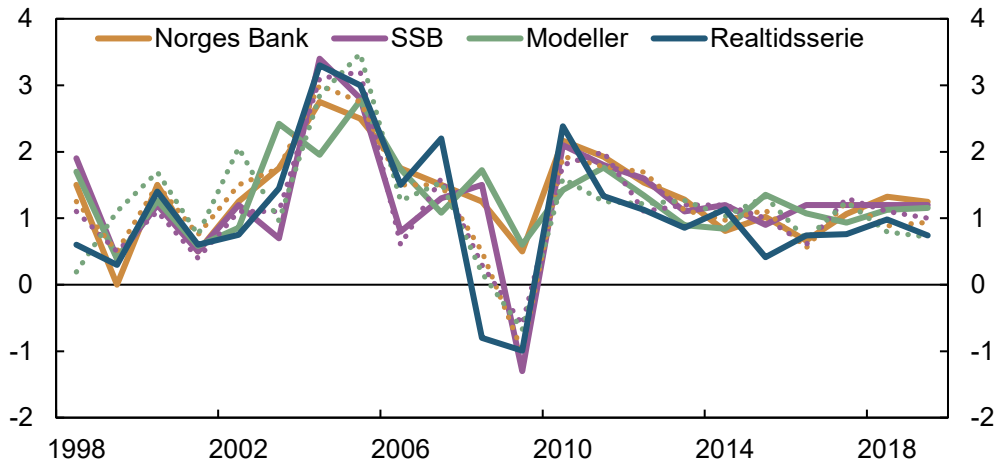
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E3 Fastlands-BNP. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



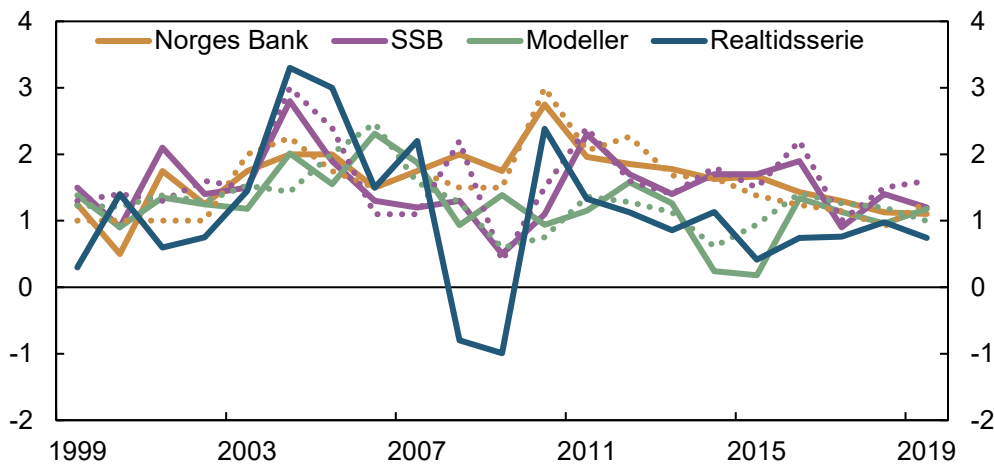
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E4 Produktivitet. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1998 – 2019.



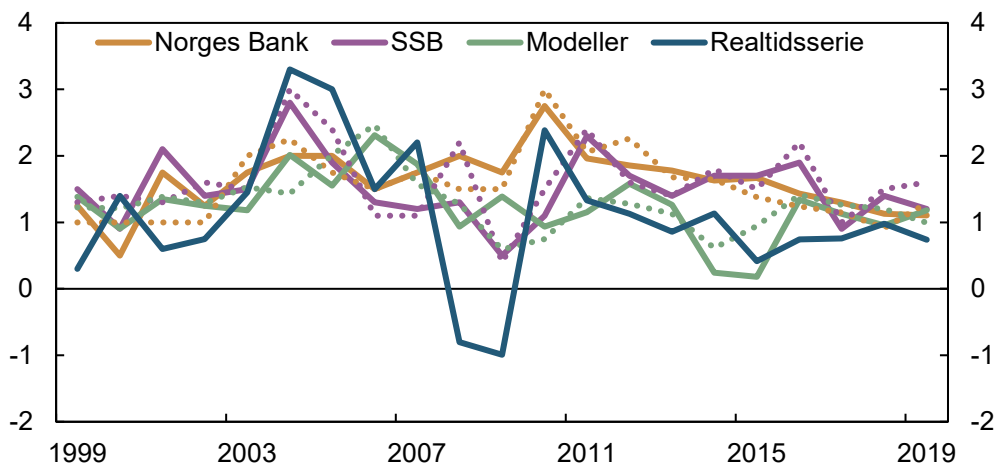
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E5 Produktivitet. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1999 – 2019.



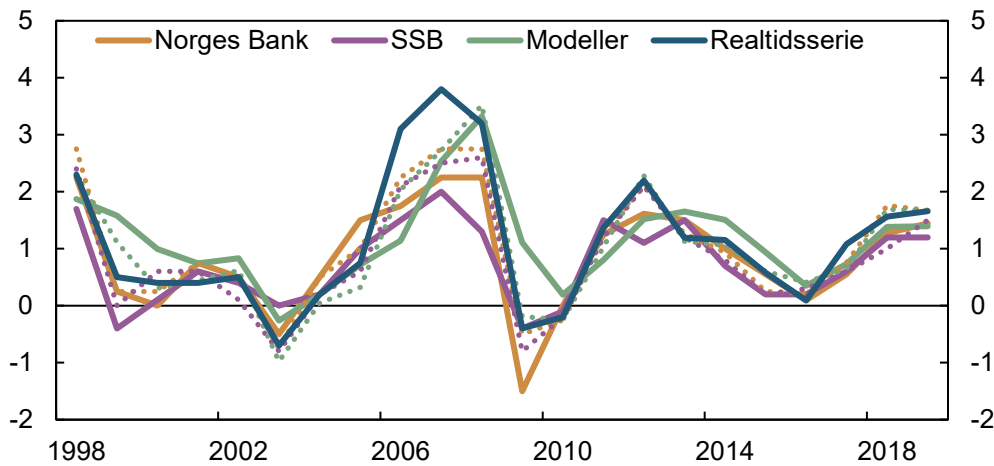
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E6 Produktivitet. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



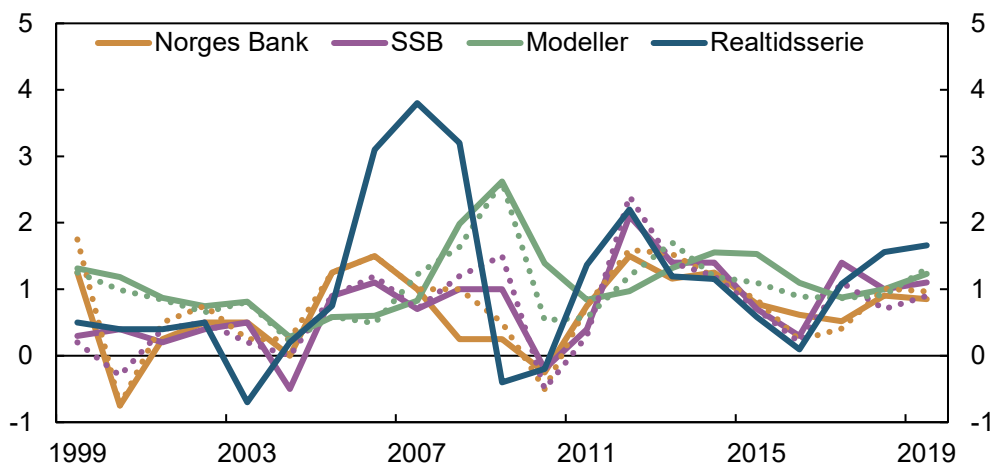
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E7 Sysselsetting. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1998 – 2019.



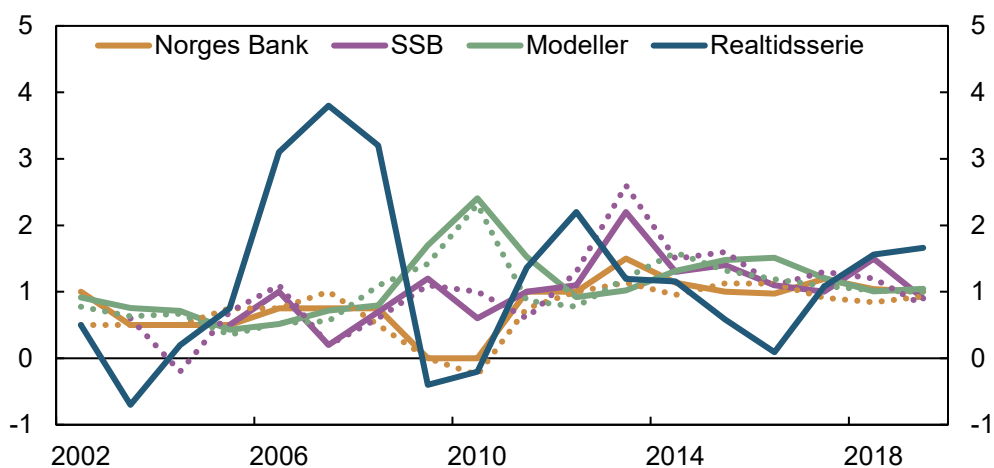
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E8 Sysselsetting. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1999 – 2019.



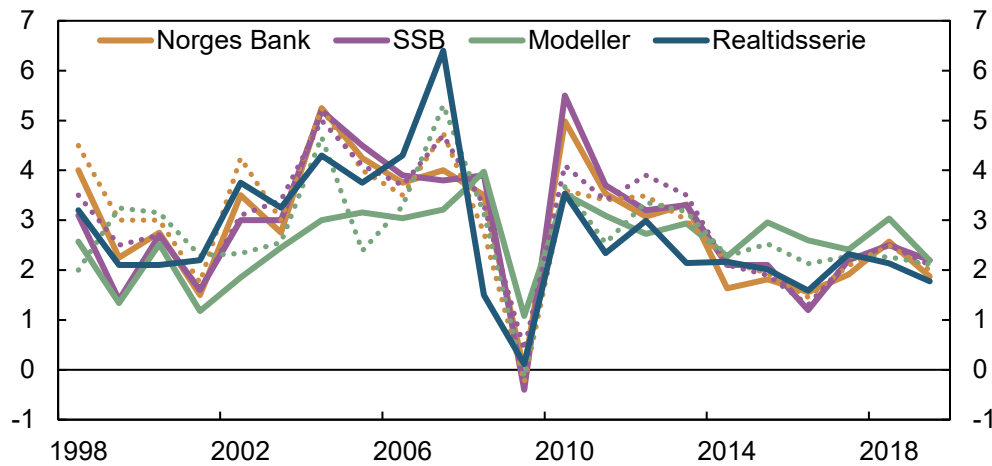
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E9 Sysselsetting. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



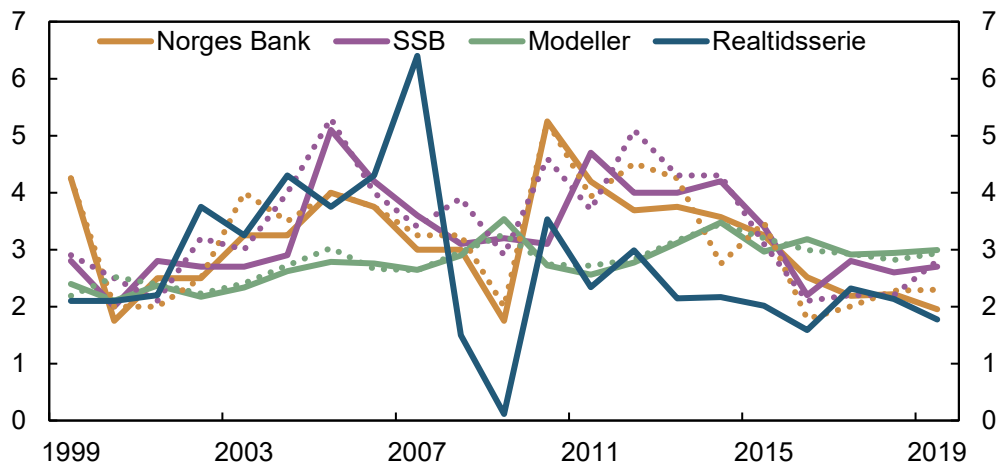
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E10 Privat konsum. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



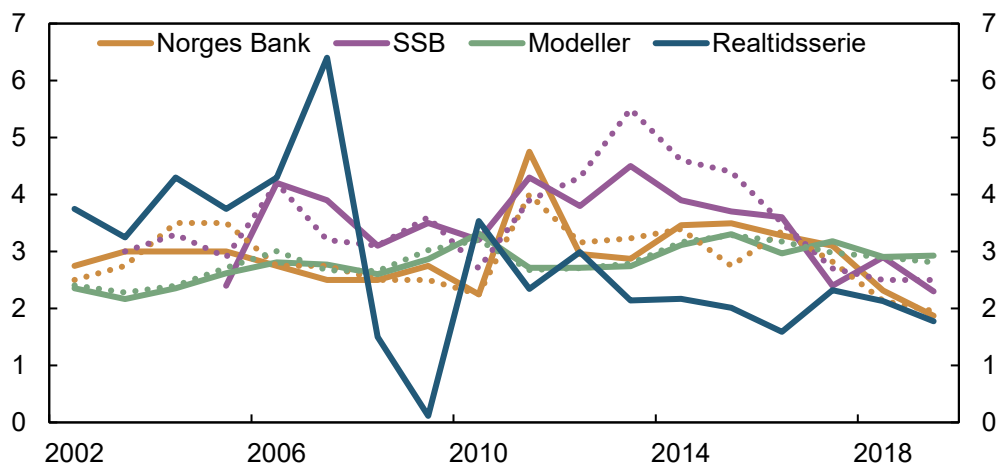
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E11 Privat konsum. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



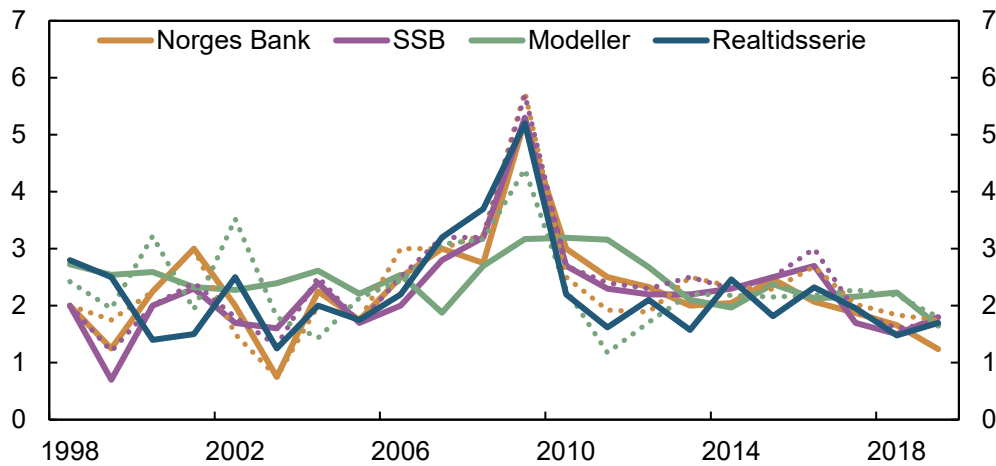
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E12 Privat konsum. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



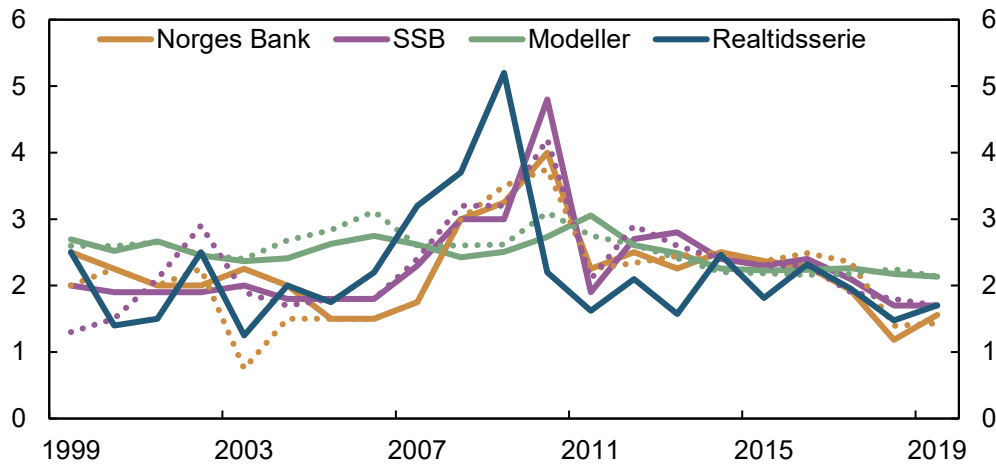
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E13 Offentlig konsum. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



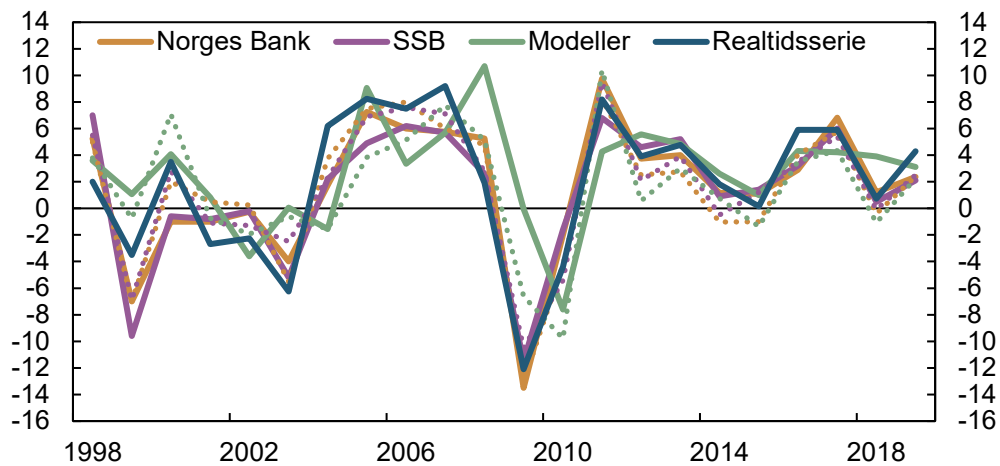
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E14 Offentlig konsum. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



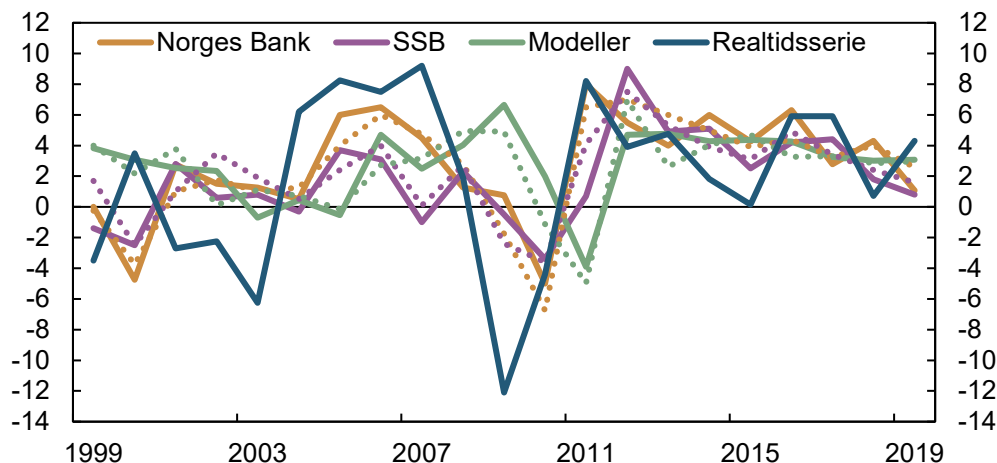
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E15 Fastlandsinvesteringer. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



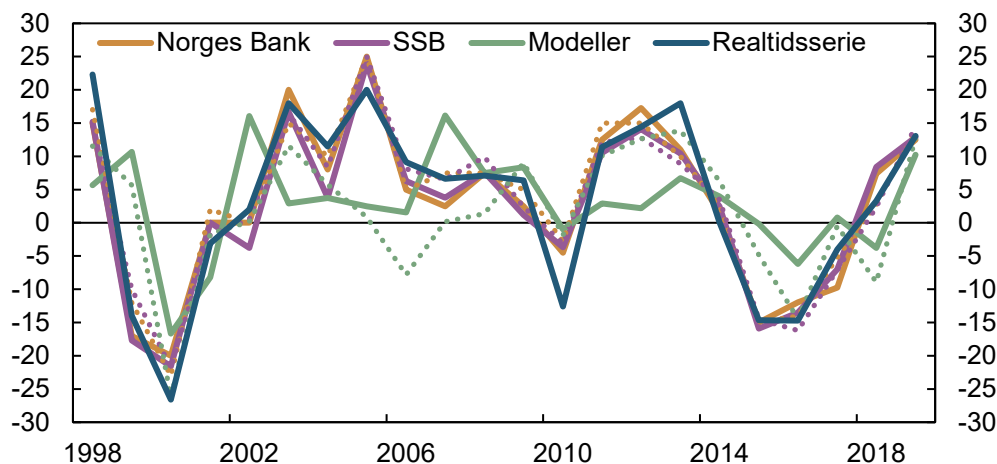
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E16 Fastlandsinvesteringer. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



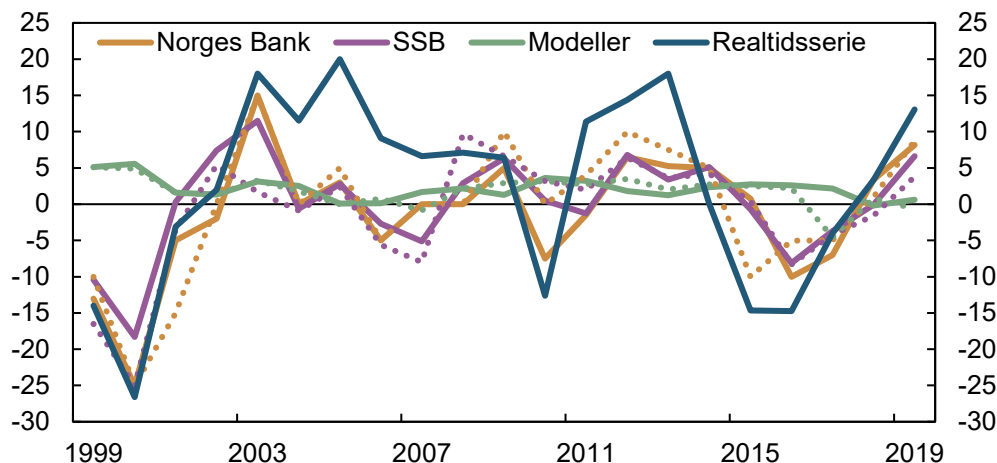
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E17 Petroleumsinvesteringer. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



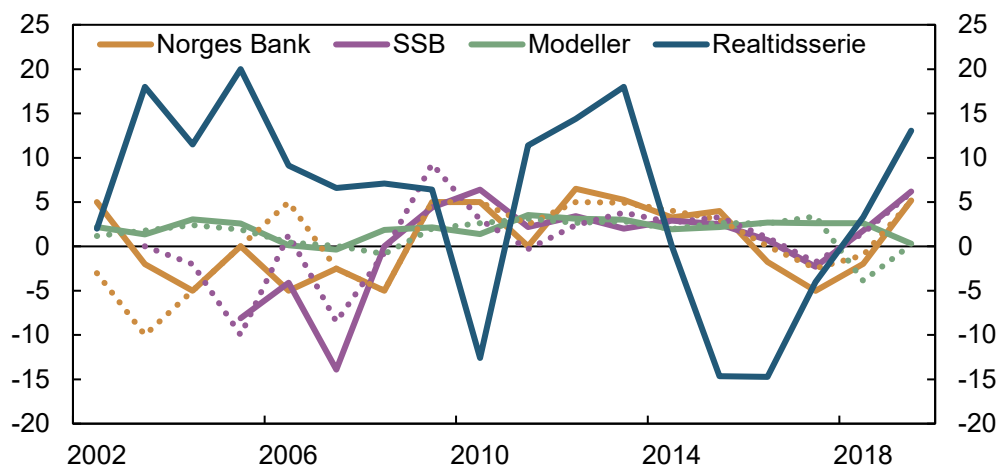
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E18 Petroleumsinvesteringer. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



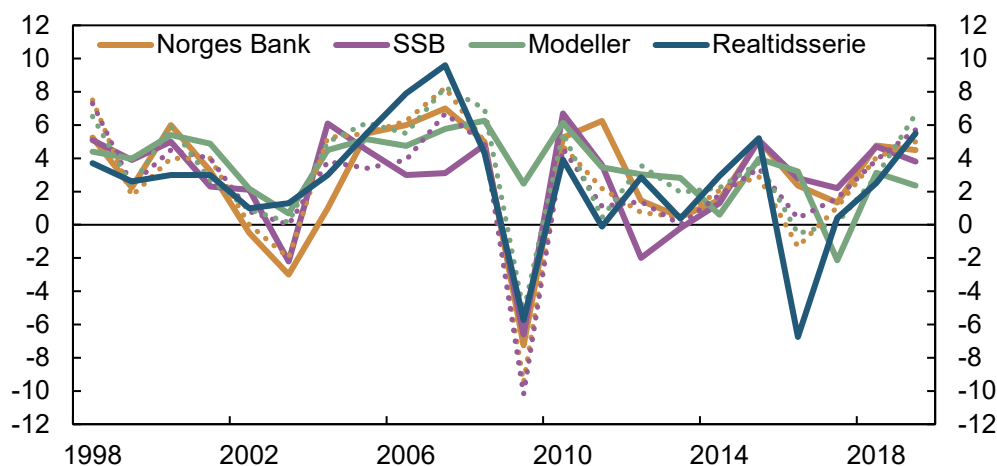
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E19 Petroleumsinvesteringer. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



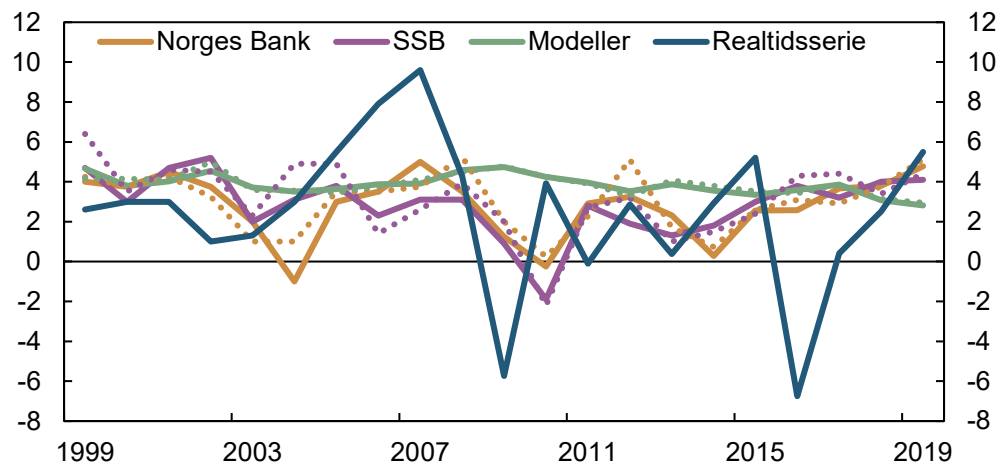
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E20 Fastlandseksport. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



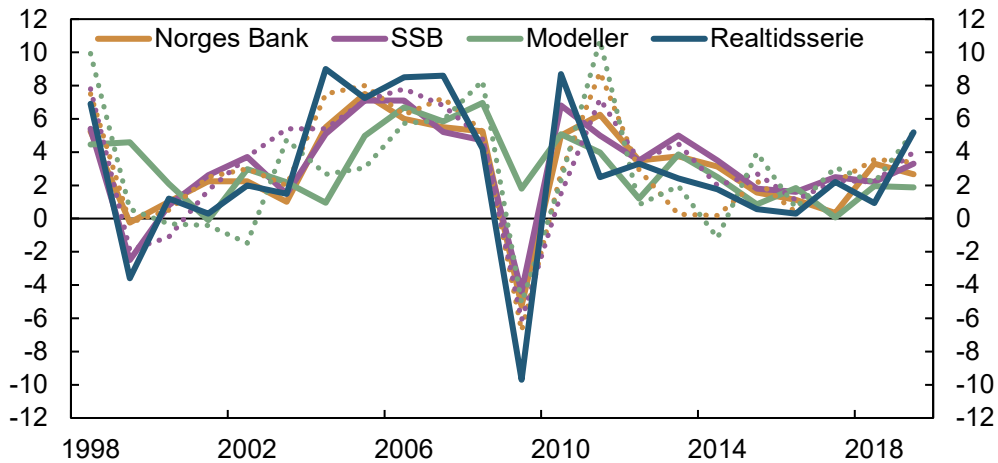
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E21 Fastlandseksport. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



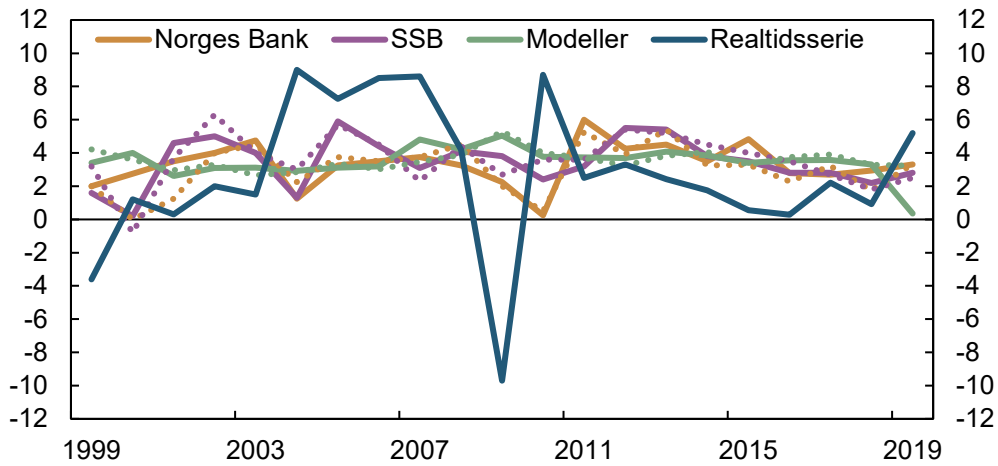
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E22 Import. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



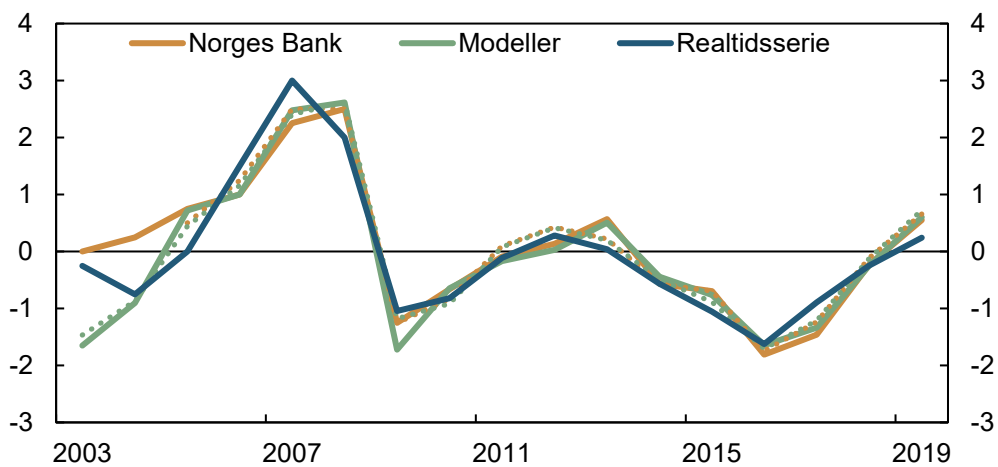
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E23 Import. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent.



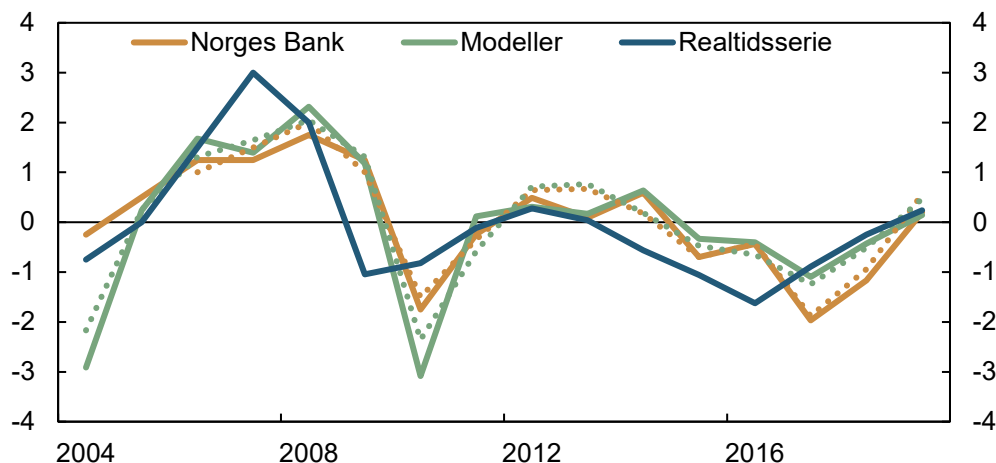
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E24 Produksjonsgap. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2003 – 2019.



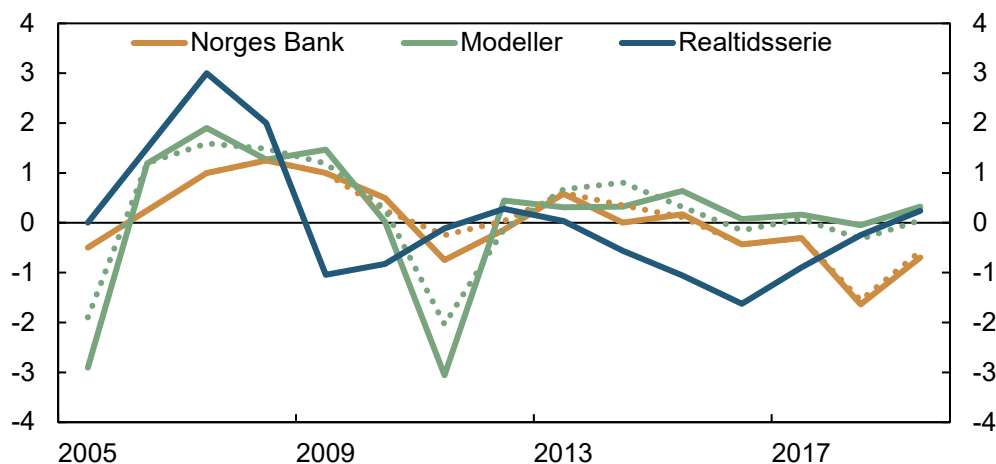
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E25 Produksjonsgap. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2004 – 2019.



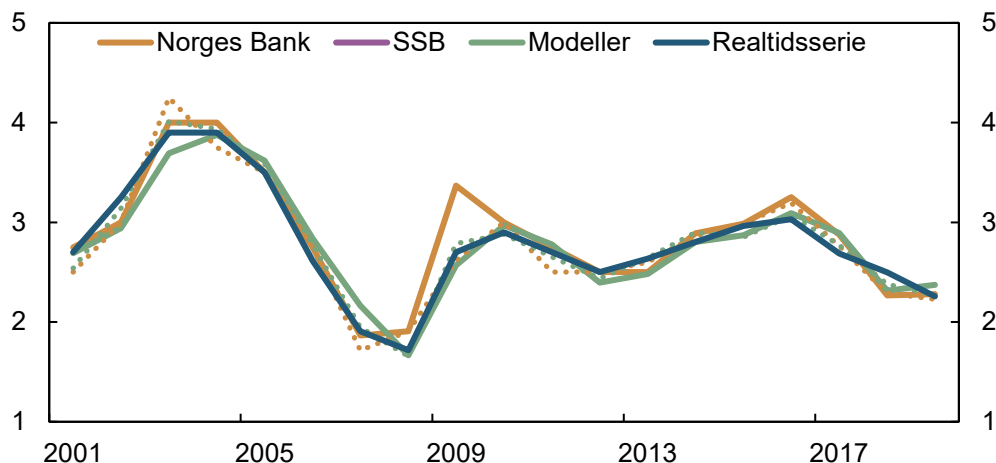
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E26 Produksjonsgap. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2005 – 2019.



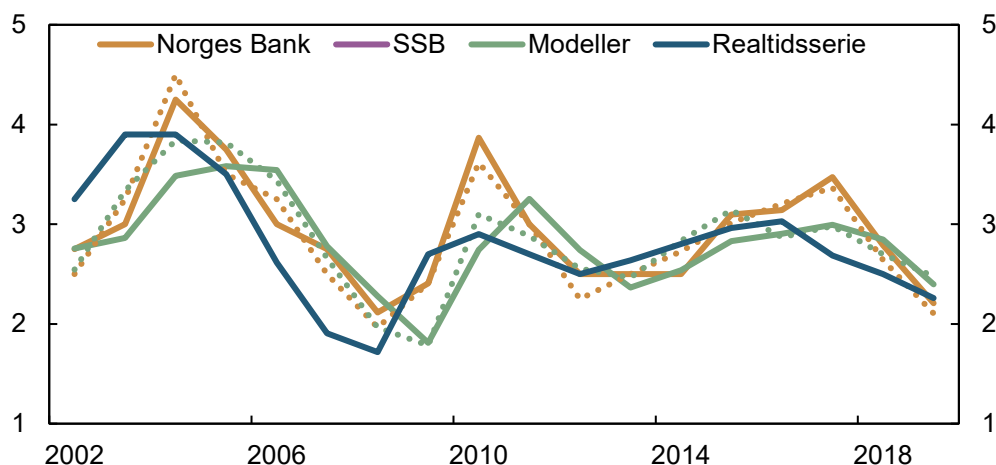
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E27 Registrert arbeidsledighet. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 2001 – 2019.



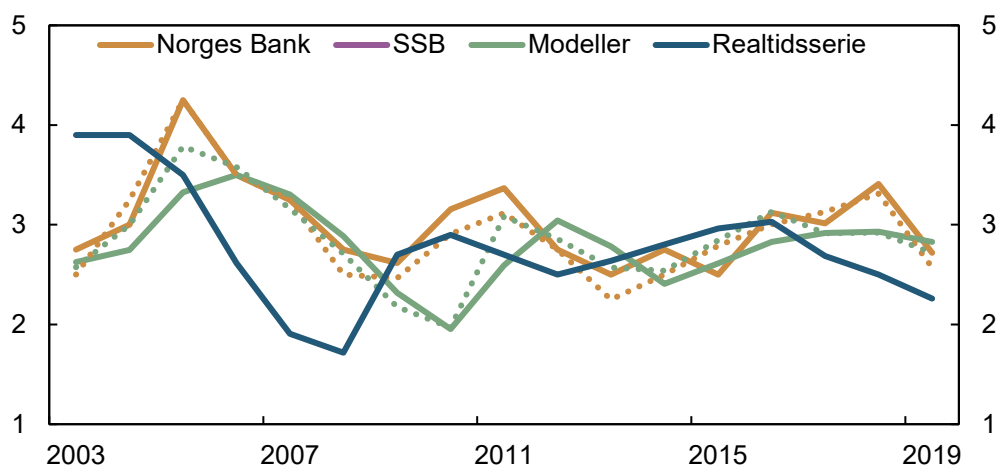
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E28 Registrert arbeidsledighet. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 2002 – 2019.



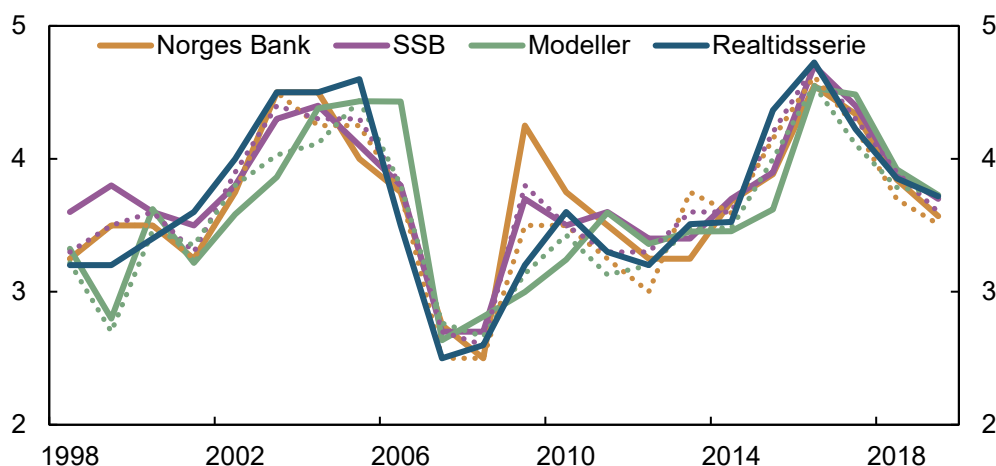
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E29 Registrert arbeidsledighet. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 2003 – 2019.



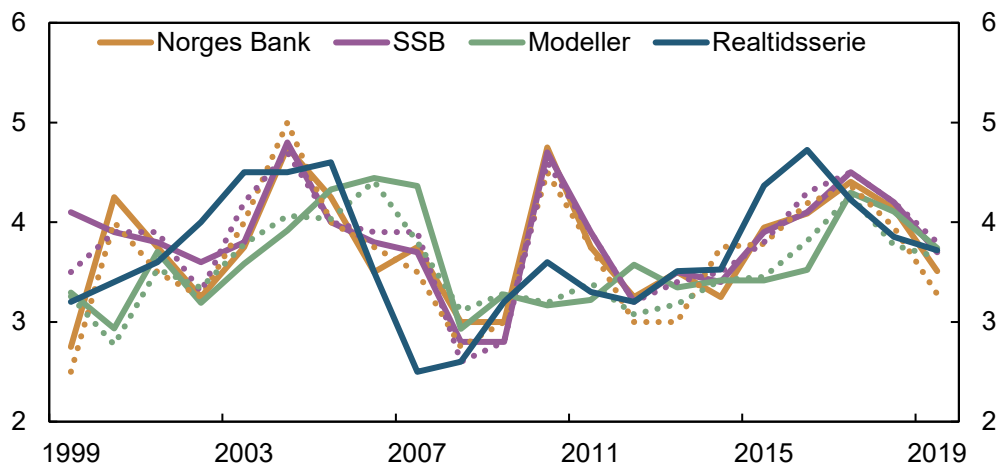
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E30 AKU-ledighet. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 1998 – 2019.



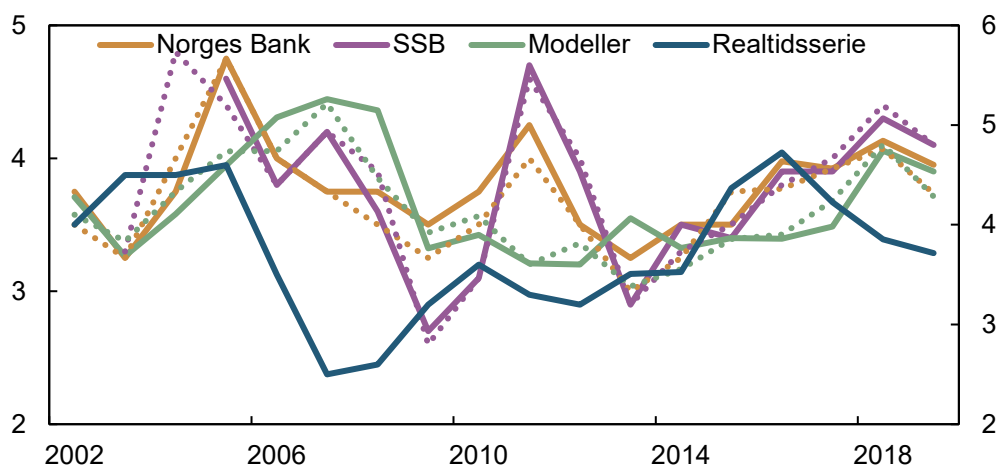
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E31 AKU-ledighet. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 1999 – 2019.



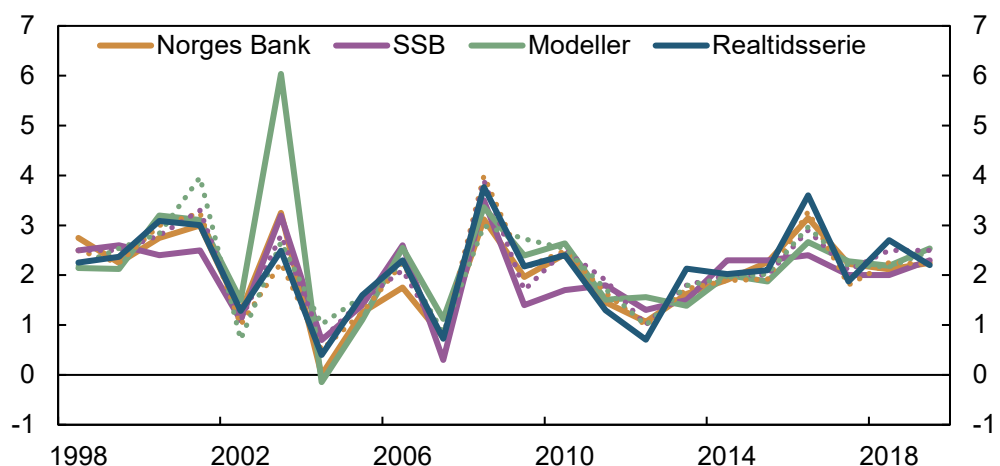
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E32 AKU-ledighet. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Prosent. 2002 – 2019.



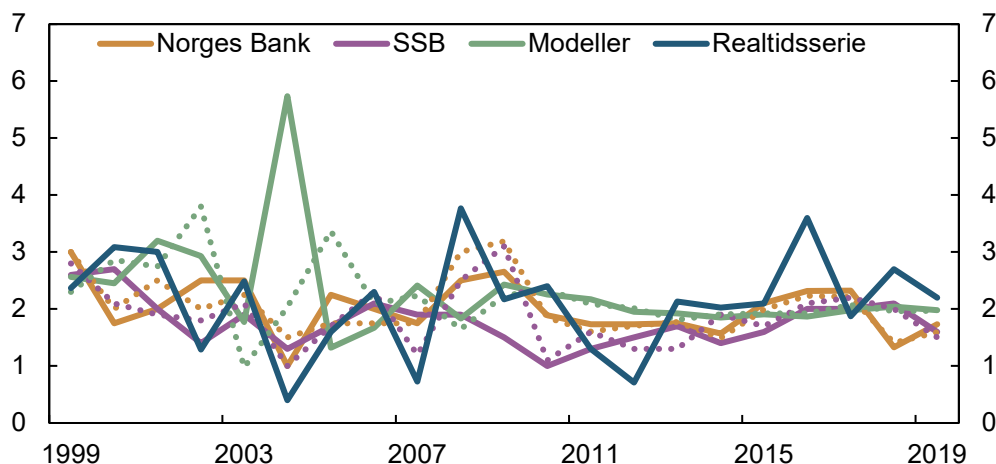
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E33 KPI. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1998 – 2019.



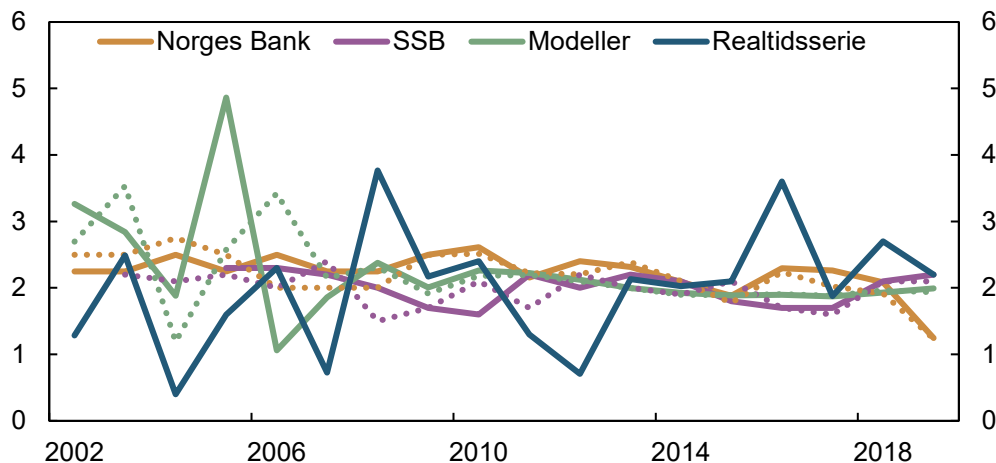
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E34 KPI. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1999 – 2019.



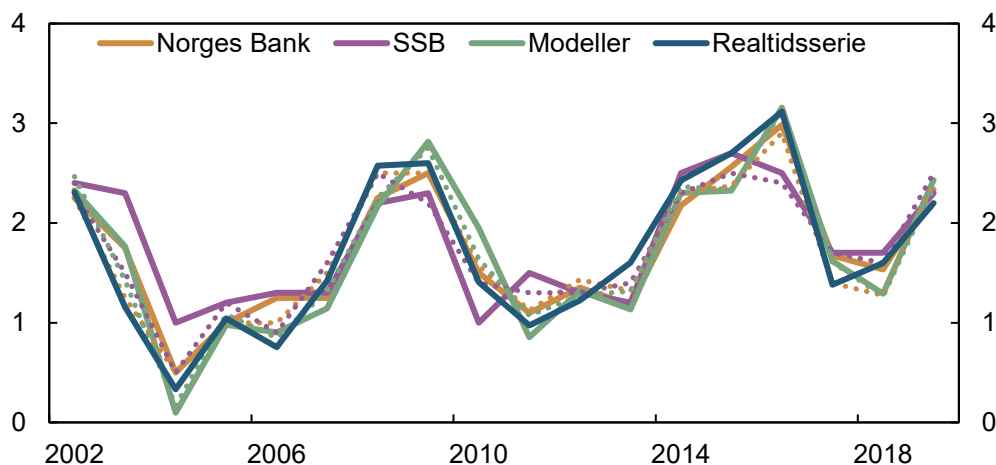
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E35 KPI. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



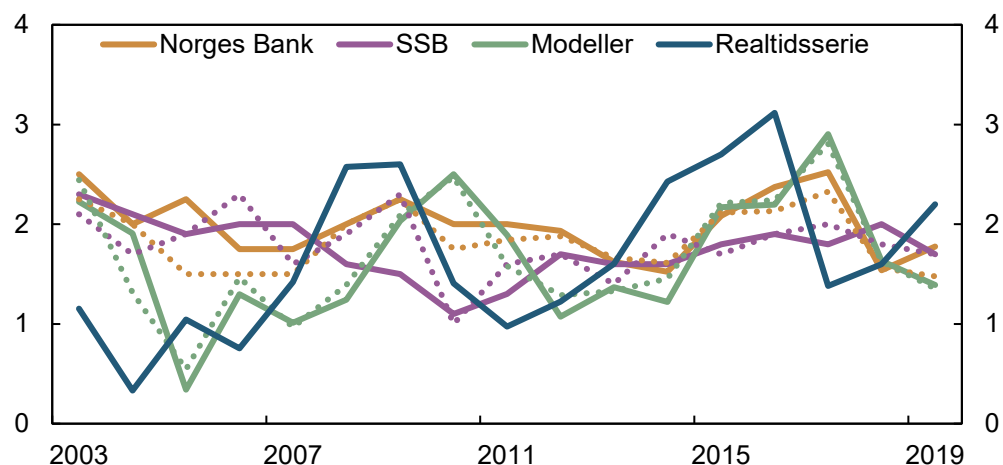
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E36 KPI-JAE. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



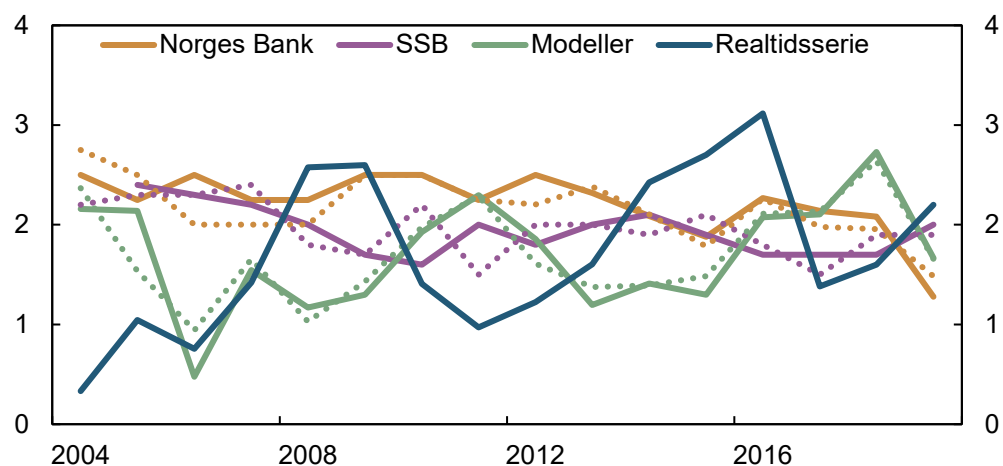
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E37 KPI-JAE. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2003 – 2019.



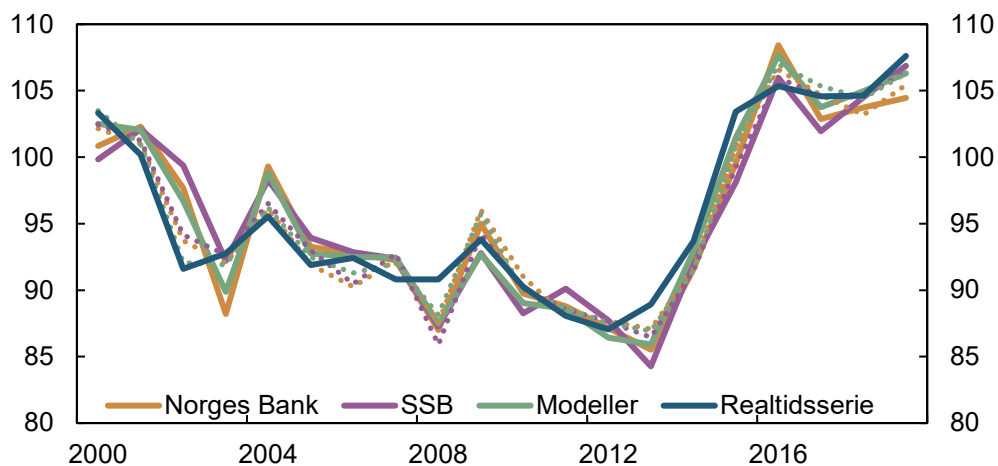
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E38 KPI-JAE. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



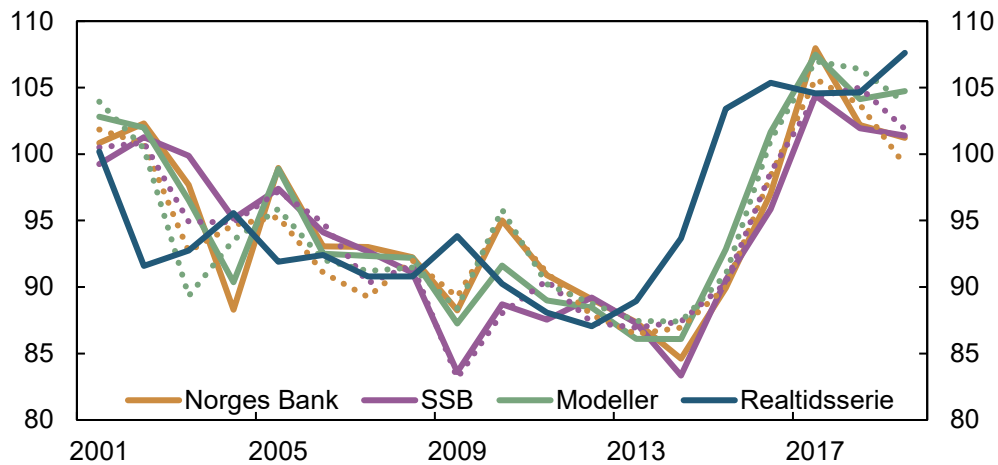
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E39 I44. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Nivå. 2002 – 2019.



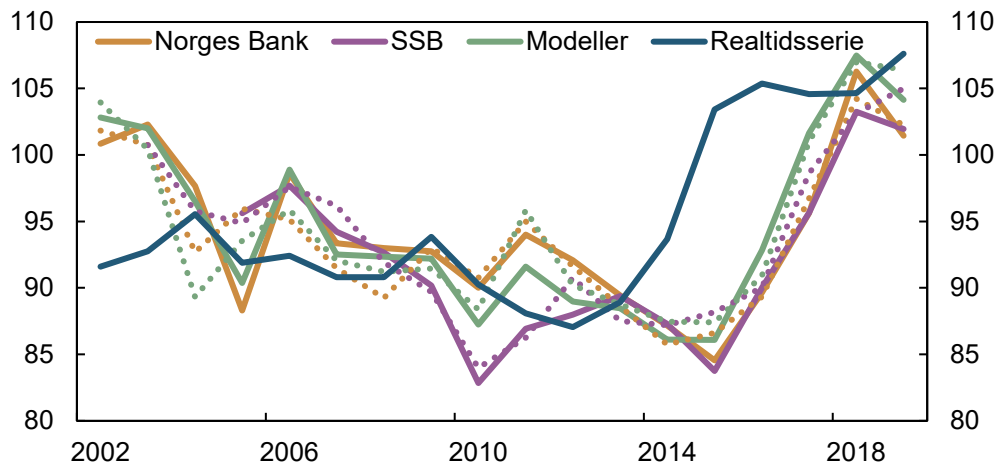
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E40 I44. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Nivå. 2001 – 2019.



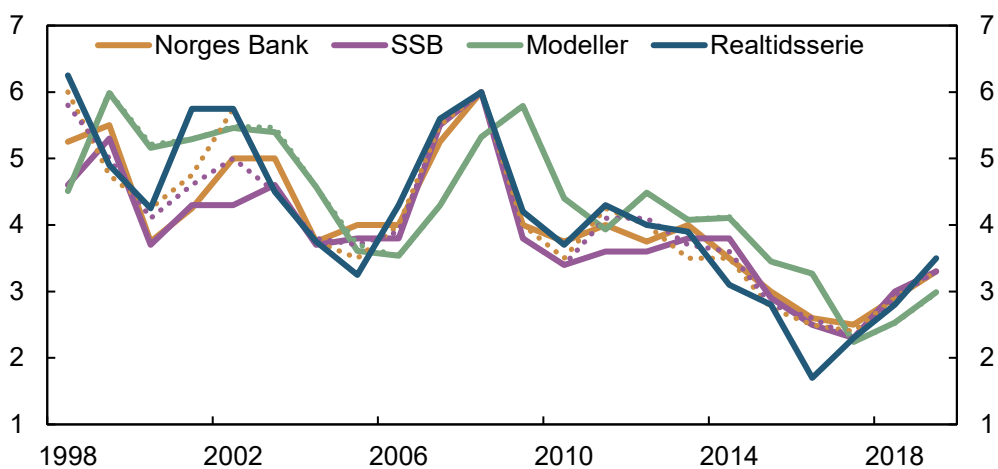
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E41 I44. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Nivå. 2002 – 2019.



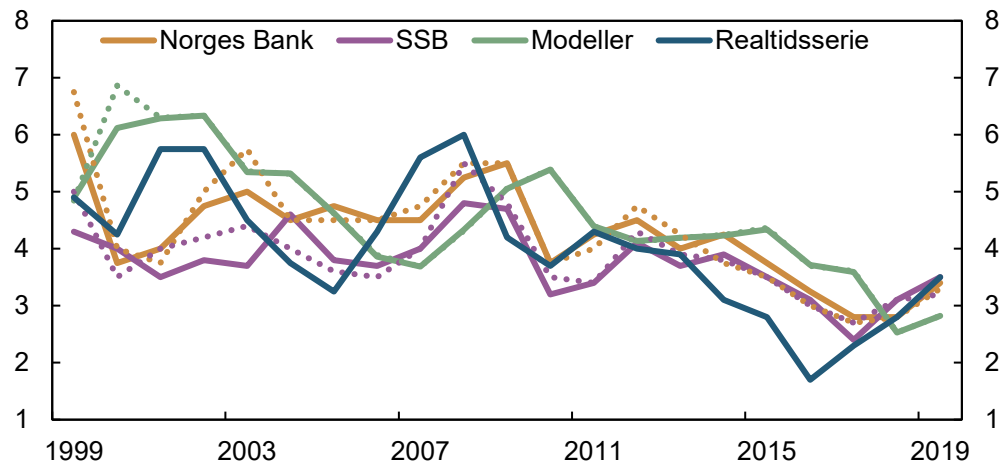
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E42 Årslønn. Inneværende år. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1998 – 2019.



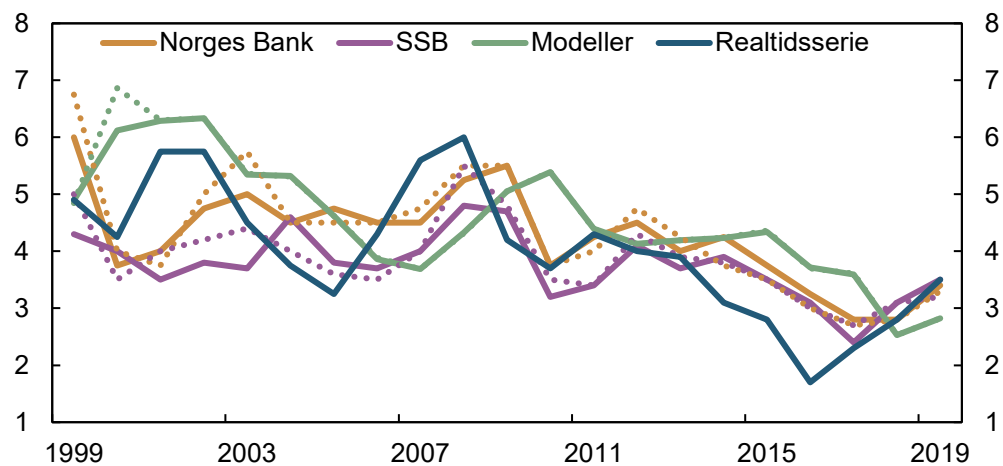
1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E43 Årslønn. Ett år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 1999 – 2019.



1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.

Vedleggsfigur E44 Årslønn. To år fram. Anslag¹⁾ og faktisk. Vekst. Prosent. 2002 – 2019.



1) Heltrukkede og stiplede linjer viser prognoser fra hhv. første og andre rapport hvert år.