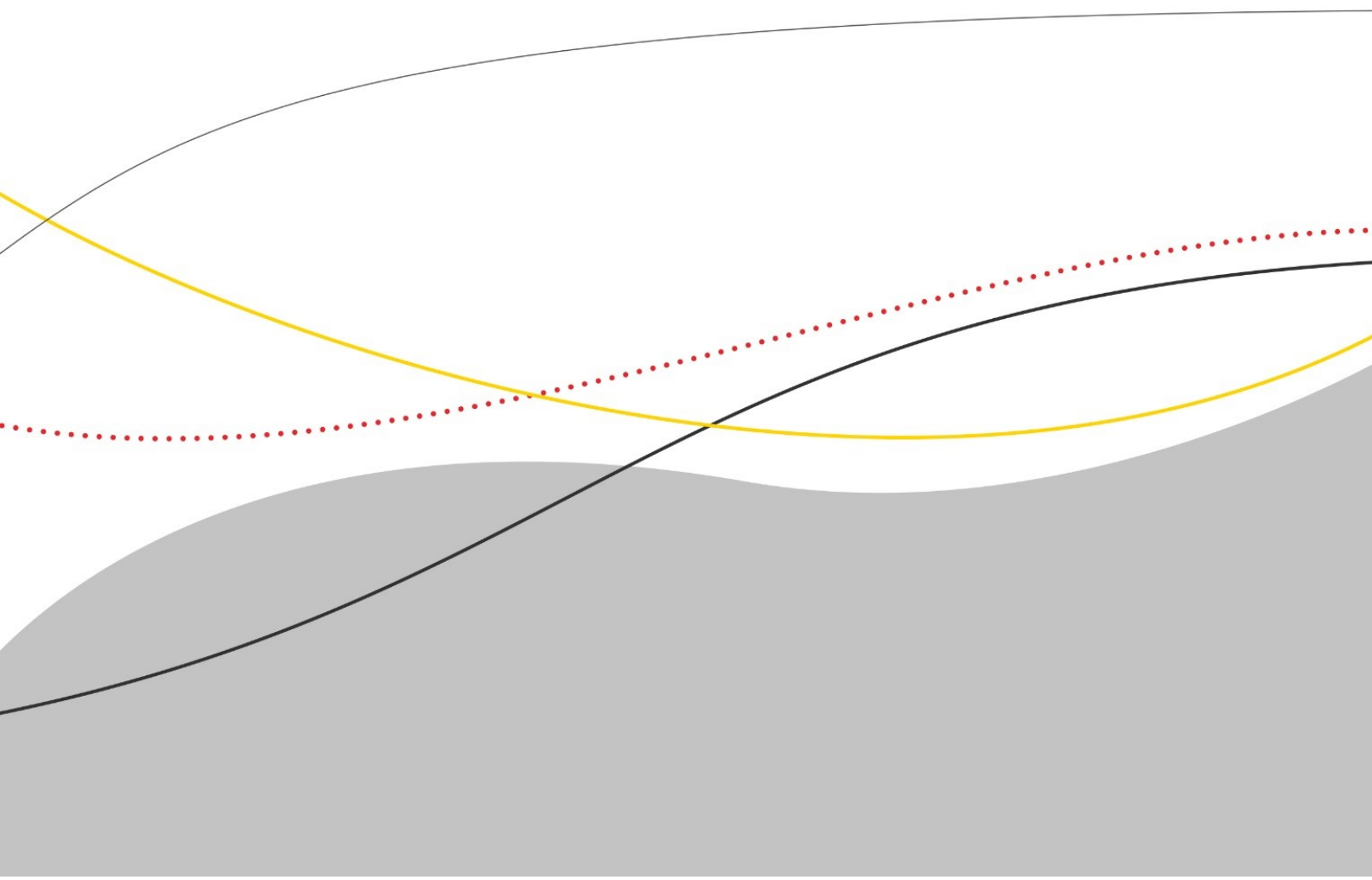




Statens pensjonsfond utland og finanspolitikk på mellomlang sikt: en modellbasert tilnærming

Eero Tölö, Kjersti Næss Torstensen, Tord Krogh



Statens pensjonsfond utland og finanspolitikk på mellomlang sikt: en modellbasert tilnærming

Eero Tölö, Kjersti Næss Torstensen, Tord Krogh¹

Arbeidsnotat 2025/2

Finansdepartementet

Finansdepartementets arbeidsnotater belyser faglige problemstillinger med relevans for departementets arbeid, og er ikke uttrykk for politiske vurderinger eller synspunkter. Formålet med arbeidsnotatene er å underbygge departementets faglige vurderinger, og bidra til det faglige ordskiftet på departementets ansvarsområder. Godkjennelse av arbeidsnotater før publisering er delegert til finansråden.

¹ Forfatterne ønsker å uttrykke sin takknemlighet særlig til William Skagemo og Randi Næs for deres bidrag i utvikling av modellen, samt til andre kolleger i Finansdepartementet som har bidratt med innspill og kommentarer underveis.

Forord

Handlingsregelen er en retningslinje for bruk av midler fra Statens pensjonsfond utland. Retningslinjen uttrykker at fondsmidlene skal brukes på en måte som gir en god fordeling mellom generasjonene, og som samtidig legger til rette for en stabil utvikling i norsk økonomi. I vurderingen av bruken av fondsmidler fra år til år må disse hensynene veies mot hverandre.

Formålet med arbeidsnotatet er å belyse hensyn og avveiiinger i finanspolitikken ved hjelp av en enkel modell. Hensynene og avveiiingene følger av det finanspolitiske rammeverket slik det ble angitt i St. meld 29 (2000-2001) og senere beskrivelser i budsjettdokumentene.

Finansdepartementets arbeidsnotater bidrar til innsyn i faglige arbeider utført i eller for departementet. Dette arbeidsnotatet er utformet av Økonomiavdelingen, som blant annet arbeider med å forvalte, analysere og operasjonalisere rammeverket for finanspolitikken. Notatet gir innsikt i avdelingens faglige arbeid med å vurdere innretningen av bruk av midler fra Statens pensjonsfond utland over statsbudsjettet. Dette arbeidet pågår kontinuerlig og reflekteres blant annet i budsjettdokumenter og perspektivmeldinger, i tillegg til departementets arbeidsnotater.

Oktober 2025

Lars-Henrik Myrmel-Johansen

Finansråd

Innhold

1	Introduksjon	5
2	Modell	7
2.1	En VAR-modell for økonomi og finansmarked	7
2.2	Strukturelle ligninger	8
2.2.1	Fondsavkastning	8
2.2.2	Statens netto kontantstrøm fra petroleumsutvinning	10
3	Modellanvendelser	11
3.1	Asymmetriske hensyn i praktisering av handlingsregelen	11
3.1.1	Bruken av fondsmidler i møte med økonomiske forstyrrelser og svingninger i fondsverdien	11
3.1.2	Tallfesting av modellparametere	14
3.1.3	Sammenligning med historisk pengebruk	15
3.1.4	Tallfesting av buffer for asymmetriske trekk	17
3.2	Finanspolitisk sårbarhet når fondsverdien er usikker	21
3.2.1	En måte å tallfeste sårbarhet i fondsfinansiering	22
3.2.2	Beregnet sårbarhet	22
4	Vedlegg: Nærmere beskrivelse av modellen	28
4.1	Modellvariabler	28
4.2	Teknisk beskrivelse av VAR-modellen:	28
4.3	Estimering av VAR-modellen	28
4.4	Justeringer etter estimering	29

1 Introduksjon

Finanspolitikken skal bidra til en stabil økonomisk utvikling på kort og lang sikt, og sikre et opprettholdbart offentlig tjenestetilbud over tid. Det finansielle rammeverket understøtter disse oppgavene. Handlingsregelen gir et ankerfeste for budsjettpolitikken. Over tid skal bruken av fondsmidler følge den forventede realavkastningen av Statens pensjonsfond utland (SPU), slik at midlene kommer til nytte både for nålevende og fremtidige generasjoner. Finanspolitikken skal samtidig legge til rette for en stabil utvikling i norsk økonomi. I årlige vurderinger av bruken av fondsmidler må disse hensynene veies mot hverandre, og risikobildet rundt handlingsregelen har endret seg vesentlig siden regelen kom til. Formålet med dette arbeidsnotatet er å belyse disse hensynene og avveiningene ved å bruke en simuleringsmodell.

I takt med at petroleumsformuen har blitt utvunnet og omplassert til finansformue, har SPU, heretter «fondet», fått en større betydning for budsjettet og norsk økonomi. Petroleumsprisisiko, som handlingsregelen i stor grad har skjermet statsbudsjettet fra, er blitt erstattet med finansiell risiko som påvirker finanspolitikken mer direkte ved at den forventede realavkastningen svinger i takt med verdien av fondet. I 2001 utgjorde fondsuttaket (målt med strukturelt oljekorrigert underskudd) 3 prosent av statsbudsjettet, mens det i 2026 anslås å utgjøre 27 prosent, ifølge Nasjonalbudsjettet 2026. Det gjør at statsbudsjettet er blitt stadig mer sårbart for risikoen rundt fondsverdien.

For å belyse noen av utfordringene for finanspolitikken og operasjonaliseringen av handlingsregelen har Finansdepartementet utviklet en empirisk basert modell, heretter *makrofinansmodellen*. Dette arbeidsnotatet beskriver modellen samt to modellapplikasjoner. Den ene beskriver hvordan bruken av fondsmidler bør være i normale tider for å sikre at fondsuttaket over tid ikke overstiger forventet realavkastning, mens den andre beskriver hvordan usikkerhet i fondsverdien virker inn når det samtidig blir en gradvis avtagende netto kontantstrøm til staten fra petroleumsvirksomheten.²

Makrofinansmodellen er estimert på historiske data for de siste 40 årene, og den knytter sammen utviklingen i globale finansmarkeder med konjunkturforløpet internasjonalt og i norsk økonomi. Modellen fanger opp særtrekk ved SPU ved å modellere en internasjonalt diversifisert portefølje av aksjer og obligasjoner som får tilført inntekter fra petroleumsvirksomhet. Det tas samtidig penger ut av fondet hver periode. Hvor mye som tas ut avgjøres av norsk finanspolitikk. Fondets utvikling bestemmes i modellen gjennom samspillet mellom internasjonale konjunkturer, petroleumspriser, finansmarkedene og norsk økonomi. Modellering av langsiktig aksjeavkastning bygger på tilbudssidetilnærmingen i finansiell litteratur (jf. Diermeier, Ibbotson og Siegel, 1984) der forventet aksjeavkastning knyttes til selskapenes inntjening. En fordel med denne tilnærmingen er at historisk aksjeavkastning kan knyttes direkte til observerbare realøkonomiske størrelser som

² Notatet gir en mer teknisk og utvidet beskrivelse av analysen av asymmetrikostnader som ble beskrevet i boks 3.4 i Nasjonalbudsjett 2024 og av analysen om finansiell sårbarhet beskrevet i boks 3.3 i Nasjonalbudsjett 2025 og boks 3.7 i 2026. Ulike versjoner av modellen, beskrevet andre steder, har også blitt brukt i meldingene Statens Pensjonsfond 2024 og Statens Pensjonsfond 2025.

overskudd, utbytter og egenkapital. Selv om disse størrelsene langt fra er risikofrie, har de i henhold til empiriske studier vært mer stabile og i liten grad drevet av hyppige prissvingninger i aksjemarkedet. For å knytte de realøkonomiske variablene sammen med finansmarkedene inneholder modellen også en formuesvariabel (pris/bok) som reflekterer verdsettelsen av markedet.

Modellen indikerer at makroøkonomiske størrelser har hatt stor betydning for utviklingen i selskapenes inntjening, men også for variasjoner i verdsettelsen av markedet. Variasjonen i verdsettelse har vært en viktig kilde til avkastning og risiko på kort og mellomlang sikt, mens utviklingen i selskapenes inntjening i all hovedsak har bestemt den langsiktige avkastningen. Modellen beskrives nærmere i avsnitt 2 og i vedlegget.

Den ene anvendelsen av makrofinansmodellen handler om hvordan bruken av fondsmidler i normale og gode tider bør innrettes når det er risiko for verdifall eller alvorlige tilbakeslag i økonomien. I særlig krevende tider, som økonomiske kriser og perioder med større fall i fondsverdien, kan fondsuttaket bli høyere enn forventet realavkastning. For at bruken av fondsmidler over tid ikke skal overstige forventet realavkastning må merbruken i krevende tider motsvares av et tilsvarende lavt fondsuttak i gode og normale tider. Basert på antakelser om den finanspolitiske tilpasningen til sjokk, brukes makrofinansmodellen til å anslå hvilket nivå på uttaksprosent som skal til i normale tider for at pengebruken over tid skal tilsvare forventet realavkastning. «Bufferen» man må ha i normale tider er ikke en naturlig konstant, men vil avhenge av størrelsen på fondet i forhold til verdiskapingen i økonomien og i forhold til statsbudsjettet, samt antagelser om fremtidige kriser og utøvelse av finanspolitikken. Disse beregningene er omtalt nærmere i avsnitt 3.1.

Den andre anvendelsen handler om å belyse hvordan finansiell risiko kan gjøre finanspolitikken mer sårbar enn tidligere. Finanspolitikken skal legge til rette for et opprettholdbart offentlig tjenestetilbud over tid. Overføringene fra fondet muliggjør et større tilbud av tjenester og overføringer fra det offentlige eller lavere skattenivå enn Norge ellers kunne hatt. Rommet for hvor store overføringene kan være, avhenger av bevegelser i internasjonale finansmarkeder. Tilførsel til fondet av inntekter fra petroleumsvirksomheten gir en viss beskyttelse mot denne risikoen. Jo større denne tilførselen er, jo mindre sannsynlig er det at fondet faller brått i verdi og at fondsuttaket må reduseres. Lavere tilførsel fra petroleumsvirksomheten, slik det ligger an til fremover, vil gjøre det mer krevende å legge til rette for et opprettholdbart tjenestetilbud innenfor handlingsregelens ramme. Avsnitt 3.2 belyser sårbarhet i fondsfinansiering ved å beregne sannsynligheten for at et gitt fondsuttak som andel av økonomien kan opprettholdes på mellomlang sikt.

2 Modell

Makrofinansmodellen består av to deler: en VAR-modell³ og en simuleringsmodell med strukturelle ligninger. VAR-modellen beskriver samspillet mellom internasjonale konjunkturer, olje- og finansmarkedene og norsk økonomi. Den er estimert på historiske data og danner grunnlaget for å vurdere usikkerheten i fondsutviklingen. De strukturelle ligningene i simuleringsmodellen benytter informasjon fra VAR-modellen til å simulere fondsavkastningen⁴, tilførselen av petroleumsinntekter, uttak og rebalansering av fondet. Modellsimuleringene brukes så til å beregne et statistisk utfallsrom for verdiutviklingen i fondet ved å sette sammen resultatene av mange tusen mulige utviklingsbaner.

Modellen skiller seg fra andre modeller som er benyttet for å analysere avkastning- og risikoegenskapene i SPU (jf. NOU 2016:20), blant annet ved at den er basert på empirisk estimerte sammenhenger mellom internasjonale konjunkturer, finansmarkeder og norsk økonomi. I tillegg modelleres blant annet selskapenes inntjening og verdsettelse direkte, noe som knytter modellen til observerte utviklingstrekk i finansmarkedene og i økonomien.

2.1 En VAR-modell for økonomi og finansmarked

VAR-modellen består av både en internasjonal del og en norsk del. I den internasjonale delen inkluderes variablene som er nødvendige for å beskrive internasjonale konjunktursykler og å utlede markedsverdien og avkastningen til fondets aksje- og obligasjonsportefølje. Makro- og finansvariablene i den internasjonale delen påvirker de norske variablene, men ikke motsatt. Den norske delen er begrenset til å inkludere arbeidsledigheten, som er en helt sentral størrelse for å vurdere innretningen av finanspolitikken i Norge.

Det er antatt at globale konjunktursykluser drives av utviklingen i amerikansk økonomi, som er modellert basert på amerikanske data for *BNP*, *inflasjon*, *kort- og langsiktig rente*, og *realoljepris*. Oljeprisen er representert ved nordsjøolje (Brent). Verdien og avkastningen av obligasjonsporteføljen er utledet basert på kort- og langsiktig rente, se nærmere i avsnitt 2.2.1.

Modelleringen av aksjemarkedet er basert på en tilbudssidetilnærming⁵ og tar utgangspunkt i fire fundamentale størrelser avledet fra MSCI World indeksdata: egenkapitalavkastning, pris/bok, utbyttegrad⁶ og annen endring i egenkapital⁷. Basert på disse beregnes verdien og avkastningen av aksjeporteføljen, samt aggregert egenkapitalbeholdning i selskapene og fondets utbytteinntekter, se avsnitt 2.2.1.

³ En VAR modell («Vector Autoregressive Model») er en statistisk modell som brukes til å fange opp samspillet mellom flere tidsserier.

⁴ Unotert eiendom og infrastruktur utgjør kun ca. 2 pst. av fondets investeringer, og er ikke inkludert i analysene.

⁵ Historisk avkastning kan dekomponeres basert på hva investorene etterspør eller hva selskapene tilbyr, se Straehl og Ibbotson (2017).

⁶ Utbyttegraden angir andelen av overskuddet som utbetales som utbytte.

⁷ Andre endringer i egenkapital inkluderer for eksempel nettoutvanning (for eksempel på grunn av emisjoner og tilbakekjøp av aksjer) og endringer i verdien av kapital som ikke regnskapsmessig går gjennom selskapenes overskudd.

En svakhet ved modellen er at den kun avhenger av historisk observerte mønstre og derfor ikke er egnet til å fange opp strukturelle endringer i realøkonomien eller finansmarkedene. Fondets sårbarhet overfor slike endringer må isteden studeres basert på scenarioer. Derimot kan modellen brukes til å analysere samspillseffekter mellom fondets investeringer og statens utgifter og øvrige inntekter, som også i stor grad påvirkes av internasjonale konjunkturer.

I modellversjonen brukt i avsnitt 3.1 og 3.2 er norsk økonomi kun representert ved nivået på *arbeidsledigheten*, som kan påvirkes av alle andre variabler i VAR-modellen, men ikke selv påvirker noen. *BNP* er ikke modellert direkte, men antas å følge ledigheten via Okuns lov, samt en langsiktig trend.⁸

Modellen er estimert basert på kvartalsdata for perioden 1984 til 2021. Se vedlegg for en mer teknisk beskrivelse av data, modell og estimering.

2.2 Strukturelle ligninger

Utviklingen i fondsverdien (MV_t) er i modellen gitt ved følgende likning:

$$MV_t = (MV_{t-1} + SNKS_{t-1} - Uttak_{t-1})(1 + r_t), \quad (2.1)$$

som viser at verdien avhenger av tilførselen til fondet ($SNKS_{t-1}$), fondsuttaket ($Uttak_{t-1}$) og fondsavkastningen (r_t). Disse påvirkes av utviklingen i flere av variablene i VAR-modellen, som beskrevet under.

Et viktig formål med modellen er å gjøre analyser av ulike operasjonaliseringer av handlingsregelen, vurdere hvordan ulike fondsuttak påvirker muligheten til å opprettholde et stabilt tjenestetilbud, og analysere hvordan finanspolitikken kan møte fremtidige kriser og fondsfall og samtidig bevare realverdien for fremtidige generasjoner. Spesifikasjonen av hvordan fondsuttaket bestemmes vil derfor variere mellom ulike modellanvendelser.

2.2.1 Fondsavkastning

Fondsavkastningen består av avkastningen av aksje- og obligasjonsporteføljen. I beregningene antas det at 70 pst. av fondet er investert i aksjer og 30 pst. av fondet er investert i obligasjoner. Dette tilsvarer fordelingen mellom aksjer og obligasjoner i fondets referanseindeks, men er en forenkling som ikke speiler de faktiske investeringer én-til-én, som også ville inkludert avvik fra referanseindeksen, unoterte eiendomsinvesteringer og infrastrukturinvesteringer i fornybar energi. Modellen er kvartalsvis, og rebalansering av porteføljen skjer i begynnelsen av hvert kvartal.

Aksjeavkastningen

En kilde til å vurdere hvor høyt eller lavt aksjemarkedet er verdsatt, er å se på forholdet mellom markedsverdiene og regnskapstørrelser. Et mye brukt verdsettelsesmål er markedsverdien i

⁸ Okuns lov for kvartalsvis endring i Fastlands BNP er $\frac{\Delta Y}{Y} = k - c\Delta u$, hvor c er estimert til 0,047 og k settes slik at den forventede utviklingen for Fastlands-BNP er i tråd med anslagene i Perspektivmeldingen 2024.

forhold til overskuddene. Avkastningen over en periode vil da bestå av vekst i overskuddene og endringer i verdsettelsen, samt eventuelle utbytter i perioden. Denne metoden fungerer spesielt godt for selskaper med stabil utvikling i overskuddene. For mer konjunkturfølsomme aksjer blir det ofte store svingninger i både overskudd og verdsettelse, noe som gjør det krevende å finne systematiske sammenhenger mellom disse størrelsene og makroøkonomiske variabler.

For konjunkturfølsomme aksjer benyttes i stedet ofte forholdet mellom markedsverdi og bokført egenkapital for å vurdere verdsettelsen av markedene. Egenkapitalen er kapitalen som aksjonærene har skutt inn i virksomheten (samt med tilbakeholdt overskudd), og overskuddene er avkastningen på denne kapitalen, kalt egenkapitalavkastning. I høykonjunkturer når egenkapitalavkastningen er høy, er også markedsverdien høyere i forhold til egenkapitalen. Historisk har både egenkapitalavkastningen og markedsverdi/egenkapital i stor grad fulgt konjunkturforløpet. Begge størrelsene er antatt stasjonære, hvilket innebærer at veksten i både overskuddene og markedsverdien på børsene følger utviklingen i bokført egenkapital på lang sikt⁹. Veksten i bokført egenkapital bestemmes i hovedsak av hvor mye av overskuddene som reinvesteres i virksomheten.

I modellen følger aksjeavkastningen følgende regnskapsmessig sammenheng:

$$1 + r_t^A = \frac{Q_t}{Q_{t-1}} \cdot (1 + ROE_t(1 - s_t) + \text{Annen endring i egenkapital}_t) + \text{Utbytteavkastning}_t, \quad (2.2)$$

der Q_t er forholdet mellom markedsverdi og bokført egenkapital (pris/bok), ROE_t er egenkapitalavkastning og s_t er utbyttegrad, dvs. andelen av overskuddet som utbetales som utbytte. Se fotnote 7 om annen endring i egenkapital. $\frac{Q_t}{Q_{t-1}}$ angir endring i verdsettelse, mens $ROE_t(1 - s_t) + \text{Annen endring i egenkapital}_t$ angir vekst i bokført verdi av egenkapitalen.

På kort sikt gir endringer i verdsettelse betydelig variasjon i forholdet mellom markedsverdier og bokførte verdier. Den overskytende volatiliteten i prisene er nøyaktig det samme fenomenet som forutsigbarheten i avkastning og tidsvariasjonen i risikopremien, jf. Cochrane (2017). På lengre sikt antas verdsettelsen å bevege seg rundt et langsiktig gjennomsnitt slik at langsiktig realavkastning er drevet av akkumulert utbytte og vekst i selskapenes inntjening. I simuleringene i dette notatet er likevektsnivået til ROE satt slik at forventet realavkastning av dagens 70-30 portefølje tilsvarer departementets langsiktige anslag på 3 pst., se avsnitt 4.5 i vedlegget for nærmere informasjon.

Obligasjonsavkastningen

I arbeidsnotatet brukes det en enkel tilnærming til obligasjonsavkastningen beskrevet her. Ulike versjoner av modellen bruker litt ulik tilnærming for obligasjonsavkastningen.

⁹ En konsekvens av at veksten i overskuddene følger bokført egenkapital på lang sikt, er at veksten i syklisk justerte overskudd ligger tett på veksten i egenkapitalen gjennom konjunkturforløpet. Markedsverdi/egenkapitalen har derfor høy samvariasjon med Shiller PE, et mye bruk mål for verdsettelsen av aksjer.

Den samlede obligasjonsavkastningen r^B kan uttrykkes som en sum av kursstigning ΔP^B og løpende obligasjonsrente Y_R^B («*running yield*»):

$$r^B = \Delta P^B + Y_R^B. \quad (2.3)$$

I dette notatet antas det at prisstigningen (ΔP_t^B) avhenger av durasjon (D), altså obligasjonens tid til forfall, og endringer i langsiktig rente (ΔR_t^{10Y}), mens løpende rente ($Y_{R,t}^B$) er basert på femårs glidende gjennomsnitt (MA_{5Y}) av løpende inntekter for tiårs amerikanske obligasjoner:

$$\Delta P_t^B = -D \cdot \Delta R_t^{10Y}, \quad (2.4)$$

$$Y_{R,t}^B = \frac{MA_{5Y}(R_t^{10Y} MV_t^B)}{MV_t^B}. \quad (2.5)$$

I simuleringen er nivået til langsiktige renten justert slik at forventet realavkastning til obligasjonsporteføljen blir 0,8 pst.

2.2.2 Statens netto kontantstrøm fra petroleumsutvinning

Statens netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomhet (SNKS) består av skatte- og avgiftsinntekter på sokkelen, samt utbytte fra statens eierskap.¹⁰ Netto kontantstrømmen varierer mye fra år til år, og utviklingen fremover er usikker. I modellen antas det at petroleumsprisutviklingen er usikker, mens petroleumsproduksjonen fremover er kjent. Oljeprisutviklingen følger fra VAR-modellen, mens gassprisen antas å endres prosentvis én-til-én med oljeprisen. Som en forenkling, påvirker petroleumsprisen SNKS direkte samme kvartal, uten etterslep.

I beregningene legges det til grunn et anslag for netto kontantstrømmen fremover ($SNKS_t^{referansebane}$). I modellen antas det at avviket fra denne banen følger avviket mellom forventet oljepris som lå til grunn for anslaget på SNKS og utviklingen i oljeprisen fra VAR-modellen (P_t^{Oil}) på følgende måte:

$$\frac{SNKS_t - SNKS_t^{referansebane}}{SNKS_t^{referansebane}} = \varepsilon \frac{P_t^{Oil} - E[P_t^{Oil}]}{E[P_t^{Oil}]}, \quad (2.3)$$

der ε er en oljepriselasitet. SNKS antas å ha en oljepriselasitet på 2, slik at 1 pst. høyere oljepris enn forventet tilsier 2 pst. økning i SNKS sammenlignet med referansebanen.¹¹ Oljepriselasiteten samsvarer omtrent med den historiske endringen i netto kontantstrømmen ved oljeprisendringer.

¹⁰ Staten har direkte eierskap i Equinor og eierskap via Statens direkte økonomiske engasjement (SDØE).

¹¹ Som en forenkling er ikke terminstrukturen for oljeprisen modellert direkte, men vi bruker de simulerte banene for oljeprisens avvik fra likevekt, og elastisiteten ε for å få de kontrafaktiske banene for SNKS.

3 Modellanvendelser

3.1 Asymmetriske hensyn i praktisering av handlingsregelen

Ifølge handlingsregelen skal bruken av fondsmidler *over tid* være lik forventet realavkastning, slik at man bevarer realverdien av fondet til fremtidige generasjoner. Handlingsregelen er fleksibel, og spesifiserer at det «*skal legges stor vekt på å jevne ut svingninger i økonomien for å sikre god kapasitetsutnyttelse og lav arbeidsledighet*». Det tilsier at man skal legge vekt på konjunktursituasjonen i vurderingen av fondsuttaket, men også at man skal unngå at fondsuttaket i seg selv blir en kime til ustabilitet. Ved store endringer i fondsverdien kan bruken av fondsmidler gradvis tilpasses det nye nivået på fondsverdien.

Både økonomien og finanspolitikken har noen asymmetriske trekk som tilsier at det vil være et merforbruk av fondsmidler i noen år. For å unngå at det i gjennomsnitt gir et overforbruk må det brukes mindre fondsmidler i gode og normale tider. Økonomien går periodevis gjennom store og brå nedgangsperioder, som finansielle kriser, kraftige oljeprisfall, pandemi, krig i våre nærområder og andre former økonomiske kriser. Når slike kriser inntreffer, er det ofte ønskelig å føre en mer ekspansiv finanspolitikk for å dempe utslagene i den økonomiske aktiviteten og sysselsettingen. Både krisene i seg selv og det politiske reaksjonsmønsteret er imidlertid ofte asymmetriske.

Kostnadene ved store tilpasninger i budsjettet er asymmetriske fordi det er mer krevende å foreta store innstramminger enn å øke pengebruken. Både fordi det ofte er politisk mer krevende, men også fordi store, brå kutt kan gi lite forutsigbarhet for privat sektor og innebære brå nedbemanninger i offentlig sektor. Det gjelder både ved tilpasninger til endringer i fondsverdien, men også ved utfasing av krise- og motkonjunkturtiltak.

Disse asymmetriske trekkene gir opphav til et merforbruk av fondsmidler som må hensyntas i praktiseringen av handlingsregelen, for å sørge for at bruken av fondsmidler over tid ikke overstiger forventet realavkastning. Ved å kombinere makrofinansmodellen med antagelser om hvordan bruken av fondsmidler reagerer på ulike sjokk, kan man tallfeste den forventede merbruken ved kriser og fondsfall og hvor mye fondsuttaket må ligge under den forventede realavkastningen i normale tider for at bruken av fondsmidler over tid tilsvares forventet realavkastning. Analysen ser bort fra tilførsler av petroleumsinntekter til fondet, som historisk har vært en viktig buffer mot usikkerhet i finansmarkedene og fall i fondsverdien. Fremover ventes tilførselen av petroleumsinntekter å avta, og denne bufferen mot fondsfall vil bli vesentlig mindre enn den historisk har vært, se også avsnitt 3.2.

3.1.1 Bruken av fondsmidler i møte med økonomiske forstyrrelser og svingninger i fondsverdien.

Hvordan finanspolitikken møter økonomiske forstyrrelser og svingninger i fondsverdien, påvirker hvor store de asymmetriske kostnadene er over tid. Jo mer ekspansiv politikk man fører i krisetider, jo lengre tid man bruker på å fase ut tiltakene i etterkant, og jo lengre tid man bruker på å tilpasse seg et fondsfall, desto lavere må fondsuttaket være i normale tider.

For å gjøre modellen enkel ses det bort fra konkrete beslutninger om offentlige utgifter, skatter og avgifter. I stedet modelleres uttaket fra fondet direkte. Det strukturelle oljekorrigerte underskuddet omtales i budsjettdokumenter som *bruken av fondsmidler* eller *fondsuttaket*. Det er et mål på den underliggende pengebruken, ettersom underskuddet er korrigert for konjunktursvingninger (*automatiske stabilisatorer*) og andre mer tilfeldige svingninger i enkelte inntekt- og utgiftsposter. I de fleste tilfeller er det ønskelig å måle den underliggende pengebruken og se bort fra midlertidige konjunkturforhold. I denne analysen ønsker vi i stedet å se på hvordan konjunktursvingninger og kriser påvirker den samlede pengebruken, inkludert automatiske stabilisatorer. Automatiske stabilisatorer beskriver effektene på budsjettbalansen som følger av hvordan skatteinntektene og utgiftene til arbeidsledighetstrygd varierer med konjunktursituasjonen.

I analysen er det nyttig å dele opp det faktiske fondsuttaket (oljekorrigert underskudd) i ulike komponenter, basert på hva som antas å påvirke uttaket. Det faktiske fondsuttaket antas å bestå av tre deler; *underliggende bruk av fondsmidler* og *diskresjonær motkonjunkturpolitikk* (som til sammen utgjør *strukturelt underskudd*), og *automatiske stabilisatorer*¹²:

$$\begin{aligned} \text{Faktisk fondsuttak} &= \text{Underliggende bruk av fondsmidler} + \\ &\quad \text{Diskresjonær motkonjunkturpolitikk} + \\ &\quad \text{Automatiske stabilisatorer} \\ &= C_t^U + C_t^{MK} + C_t^{AUT} \end{aligned} \quad (3.1)$$

Den underliggende bruken av fondsmidler antas å over tid følge utviklingen i fondsverdien, mens den diskresjonære motkonjunkturpolitikken og de automatiske stabilisatorene antas å følge av arbeidsledigheten og om det er en krise. Modellering av de tre komponentene er nærmere beskrevet nedenfor.

For å hensynta at norsk økonomi kan treffes av noen særlige negative sjokk – kriser – som ikke motsvares av tilsvarende positive sjokk, er det lagt til et krisesjokk i modellen. Som en forenkling påvirker krisesjokket kun offentlige utgifter, og samvarierer ikke med andre deler av modellen. Det antas at en krise rammer norsk økonomi i gjennomsnitt hvert tiende år, og varer i gjennomsnitt ett år.¹³

Underliggende bruk av fondsmidler

Det antas at underliggende bruk av fondsmidler tilpasser seg endringer i fondsverdien over noe tid, men samtidig at det er lettere å øke pengebruken enn å redusere den. Dette er

¹² I beregningen av det strukturelle oljekorrigerte underskuddet korrigeres det også for enkelte regnskapsmessige forhold og andre tilfeldige svingninger i enkelte inntekts- og utgiftsposter som ikke skyldes konjunktursvingninger. Disse er for enkelthets skyld ikke inkludert i modellen eller i beregningene.

¹³ Kriseprosess I_t^{crisis} tar verdien 0 eller 1, og er modellert via en Markov-kjede slik at forekomsten og lengden av kriser er tilfeldig.

modellert ved en asymmetrisk versjon av *Tobinregelen* fra Alexander og Herring (2008). Underliggende bruk av fondsmidler er gitt ved:

$$C_t^U = w_t^U(1 + \pi_t)C_{t-1}^U + (1 - w_t^U)\mu^*MV_t. \quad (3.3)$$

C_t^U beveger seg gradvis rundt et uttak tilsvarende μ^* pst. av fondet. μ^* tilsvarer uttaket i normale tider, når konjunktursituasjonen er normal og fondsverdien er nokså stabil. Hvor raskt man tilpasser seg endringer i fondsverdien, avhenger av hvor mye vekt man legger på å unngå store endringer i underskuddet fra ett år til det neste (w_t^U). w_t^U er en asymmetrisk vekt, hvor verdien avhenger av om pengebruken reelt sett øker mer eller mindre enn fondsutviklingen tilsier:

$$w_t^U = \begin{cases} w_{\uparrow}^U, & (1 + \pi_t)C_{t-1}^U \leq \mu^*MV_t \\ w_{\downarrow}^U, & (1 + \pi_t)C_{t-1}^U > \mu^*MV_t \end{cases}. \quad (3.4)$$

Det antas at det er enklere å utvide velferdsordninger og andre offentlige tjenester eller å redusere skattene, enn å redusere velferdsordninger og øke skattene. Det tilsier at $w_{\uparrow}^U$ er lavere enn $w_{\downarrow}^U$.

Diskresjonær motkonjunkturpolitikk

Motkonjunkturpolitikken omfatter både tiltak i forbindelse med normale konjunktursvingninger og større kriser. Motkonjunkturpolitikken vil være asymmetrisk i sin natur, ettersom store kriser ikke motsvares av tilsvarende kraftige oppgangskonjunkturer med kraftig diskresjonær finanspolitisk innstramming. Pengebruken blir da lett asymmetrisk ved at man raskt øker pengebruken i en nedgangskonjunktur eller krise, mens man bruker noe tid på å redusere pengebruken når konjunktursituasjonen bedres. I mange tilfeller kan det være ønskelig å bruke noe tid på å normalisere pengebruken, for å unngå en brå nedbemanning i offentlig sektor eller avslutte prosjekter før de er ferdigstilte.

Den diskresjonære motkonjunkturpolitikken (C_t^{MK}) antas å følge en konjunkturindikator (G_t^{MK}), som er drevet av et ledighetsgap ($\hat{U}_t$) og en kriseindikator (I_t^{crisis}), og antas å være proporsjonal med trend-BNP for Fastlands-Norge (BNP_t^T):

$$C_t^{MK} = w_t^{MK}(1 + \pi_t)C_{t-1}^{MK} + (1 - w_t^{MK})G_t^{MK}, \quad (3.5)$$

$$G_t^{MK} = BNP_t^T \cdot \left(\chi_u^{MK} \hat{U}_t + \chi_c^{MK} \frac{I_t^{crisis}}{100} \right). \quad (3.6)$$

I modellen antas det at de diskresjonære motkonjunkturtiltakene kommer umiddelbart, når konjunktursituasjonen forverres (det betyr at vi setter $w_{\uparrow}^{MK} = 0$). Hvor raskt man faser ut motkonjunkturtiltakene, avhenger av hvor stor vekt man legger på forrige periodes tiltak når konjunktursituasjonen bedres ($w_{\downarrow}^{MK}$). Vektene er gitt ved:

$$w_t^{MK} = \begin{cases} w_{\uparrow}^{MK}, & (1 + \pi_t)C_{t-1}^{MK} \leq G_t^{MK} \\ w_{\downarrow}^{MK}, & (1 + \pi_t)C_{t-1}^{MK} > G_t^{MK} \end{cases}. \quad (3.7)$$

Automatisk stabilisatorer

På samme måte som den diskresjonære motkonjunkturpolitikken antas automatiske stabilisatorer å være drevet av ledighetsgapet og kriseindikatoren, og de er proporsjonale med trend-BNP for Fastlands-Norge. Pengebruken knyttet til de automatiske stabilisatorene antas å reverseres umiddelbart i takt med at den økonomiske situasjonen bedres:

$$C_t^{AUT} = BNP_t^T \cdot \left(\chi_u^{AUT} \hat{U}_t + \chi_c^{AUT} \frac{I_t^{crisis}}{100} \right). \quad (3.8)$$

For de automatiske stabilisatorene er det ingen asymmetrikostnad knyttet til finanspolitikkenes reaksjonsmønster, kun den som følger av at kriser gir asymmetriske kostnader.

3.1.2 Tallfesting av modellparametere

For å tallfeste parameterne som styrer bruken av fondsmidler, har vi sett på utviklingen i fondsverdien og bruken av fondsmidler i Norge i perioden 2004 til 2024.

Det er krevende å tallfeste parameterne, både på grunn av få observasjoner, men også fordi finanspolitikken i denne perioden ikke har måttet tilpasse seg et stort fondsfall. I de foregående krisene, som finanskrisen og pandemien, har fallet i markedsverdien av fondet blitt motvirket av tilførselen til fondet og av en svekkelse av kronekursen. I tillegg har markedet bedret seg raskt, slik at fondsverdien har vært høyere ved utgangen av krisen enn ved starten. Det gjør det også krevende å tallfeste hvor raskt myndighetene evner å reversere kriseutgifter.

Parameterne som benyttes i analysen, er gjengitt i tabell 1. For underliggende pengebruk antas det at når den økes, så legges det lik vekt på markedsverdi av fondet og underliggende pengebruk i forrige periode (justert for inflasjon). Men når underliggende pengebruk avtar, legges det 80 pst. vekt på underliggende pengebruk i forrige periode. Det gjør at pengebruken øker raskere enn den avtar. Dersom fondsverdien *øker* med 20 pst. i løpet av ett år, for så å ligge fast, tas om lag halvparten av oppjusteringen ut det første året, og deretter tar det om lag fem til seks år før fondsuttaket har økt tilsvarende fondsverdien. Dersom fondsverdien *faller* med 20. pst, for så å ligge fast, tas kun om lag 20 pst. av nedjusteringen det første året og etter 3 år er halvparten av nedjusteringen tatt, og det tar over 10 år før fondsuttaket har justert seg ned tilsvarende fallet i fondsverdien.

Den diskresjonære responsen i motkonjunkturpolitikken er antatt å inntreffe umiddelbart dersom en krise oppstår eller ledigheten øker, slik at vekten w_1^{MK} settes til null. Det antas at diskresjonær motsyklisk pengebruk øker tilsvarende 0,3 pst. målt som andel av trend-BNP for fastlandsøkonomien når ledigheten øker med 1 prosentenheter, og med 2,4 pst. av trend-BNP for fastlandsøkonomien når en krise oppstår. Når konjunktursituasjonen bedres, er det antatt at pengebruken normaliseres, men med noe treghet. Den diskresjonære pengebruken i forbindelse med motkonjunkturpolitikk er antatt å avta dobbelt så raskt som underliggende pengebruk.

De automatiske stabilisatorene antas å øke med 1,6 pst. av trend-BNP for Fastlands-Norge når ledighet øker med 1 prosentenheter, og med 1,6 pst. ved en krise.

Samlet sett antas fondsuttaket å øke tilsvarende 4 pst. av BNP for Fastlands-Norge i en alvorlig krise, der mesteparten er knyttet til diskresjonære tiltak. Både under finanskrisen og pandemien økte det oljekorrigerte underskuddet med over 4 pst. av BNP for Fastlands-Norge. Fordelingen på automatiske stabilisatorer og diskresjonær politikk vil avhenge av hvilken type krise som inntreffer. Fordelingen som er lagt til grunn i modellen, er i tråd med finanskrisen, mens det under pandemien var en større andel diskresjonære tiltak.

Tabell 1 Parameterverdier i modell for fondsuttak

Parameter	Symbol	Verdi
<i>Underliggende pengebruk</i>		
Vekt forrige periodes pengebruk, økt pengebruk	$w_{\uparrow}^U$	0,5
Vekt forrige periodes pengebruk, redusert pengebruk	$w_{\downarrow}^U$	0,8
<i>Diskresjonær motkonjunkturpolitikk</i>		
Vekt forrige periodes pengebruk, økt pengebruk	$w_{\uparrow}^{MK}$	0
Vekt forrige periodes pengebruk, redusert pengebruk	$w_{\downarrow}^{MK}$	0,64
Ledighetsgap	χ_u^{MK}	0,3
Kriser	χ_c^{MK}	2,4
<i>Automatiske stabilisatorer</i>		
Ledighetsgap	χ_u^{AUT}	1,6
Kriser	χ_c^{AUT}	1,6

3.1.3 Sammenligning med historisk pengebruk

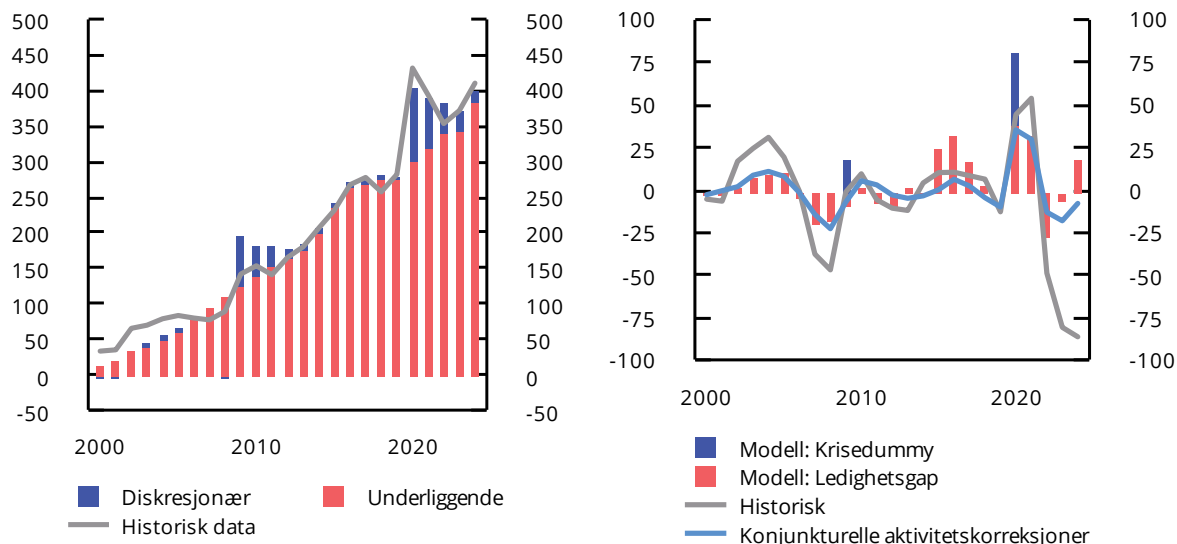
For å sammenligne de simulerte verdiene fra modellen med historisk data for strukturelt oljekorrigert underskudd og automatiske stabilisatorer, brukes data for perioden 2000 til 2024 fra nasjonalbudsjettet for 2026. I modellen består strukturelt oljekorrigert underskudd av underliggende pengebruk og diskresjonær pengebruk. Siden disse ikke er direkte observerbare i data, antas det at verdien av underliggende pengebruk og diskresjonær motsyklisk pengebruk er null i 1996.¹⁴ Prisveksten på fondsuttaket er antatt å følge statsbudsjettets deflator, som er en sammenvekting av pris- og lønnsvekst, og har historisk vært noe høyere enn konsumprisveksten. Videre er det antatt at den reelle fondsavkastningen μ^* er 4 pst. før 2012 og 3 pst. fra og med 2018. Skiftet i μ^* fra 2012 til 2018 antas å skje lineært. Det antas to kriser, én i 2008 (finanskrisen) og én i 2020 (pandemien).

Figur 1A sammenligner historisk strukturell pengebruk (grå linje) med de modellsimulerte verdiene på underliggende pengebruk (røde stolper) og diskresjonær pengebruk (blå stolper). $\{C_t^U, C_t^{MK}, C_t^{AUT}\}_{t=1997 \dots 2023}$ anslås rekursivt med ligningene (3.3)–(3.8) og bruker realisert data for $\{\hat{U}_t, I_t^{crisis}, BNP_t^T, MV_t\}$ på ethvert tidspunkt, men bruker ikke noe informasjon om realisert pengebruk. Diskresjonær pengebruk i modellen er drevet av krisene og bidrar til å forklare strukturelt oljekorrigert underskudd rundt krisetidene. Den underliggende pengebruken er

¹⁴ Det samsvarer godt med at aktivitetskorreksjonen det året var små og ledighetsgapet var om lag normalt.

drevet av treg tilpasning til økt fondsverdi og følger den generelle trenden i strukturelt oljekorrigert underskudd.

Figur 1 Sammenligning med historisk pengebruk



A Strukturelt oljekorrigert underskudd, 2000–2024, milliarder 2024-kroner
Bidrag fra underliggende bruk av fondsmidler og diskresjonær motkonjunkturpolitikk i modellen sammenlignet med historisk strukturelt oljekorrigert underskudd.

B Automatisk stabilisatorer, 2000–2024, milliarder 2024-kroner
Bidrag fra ledighetsgap og krisedummy til automatisk stabilisatorer i modellen sammenlignet med historiske automatiske stabilisatorer.

Figur 1 B sammenligner de historiske «automatiske stabilisatorene» (grå linje) med hva modellen sier at ledighetsgapet og krisedummyen skal føre til. De historiske automatiske stabilisatorene antas her å tilsvare differansen mellom oljekorrigert underskudd og strukturelt oljekorrigert underskudd. Selv om de automatiske stabilisatorene utgjør en betydelig andel av differansen (som også kalles aktivitetskorreksjoner), er den også påvirket av andre midlertidige forhold og regnskapsmessige endringer. En historisk sammenligning vil derfor være mangelfull.¹⁵ Figuren viser også beregnede korreksjoner fra konjunkturindikatorer, som indikerer hvor mye konjunkturførhold bidro til det samlede avviket i de enkelte år.¹⁶

Grovt sett samsvarer de automatiske stabilisatorene i modellen med de historiske, men særlig i 2003 og 2015 kommer modelleffekten ca. et år for sent sammenlignet med data. I

¹⁵ I modellen er de automatiske stabilisatorene asymmetriske, ved at kriser gir særlig høye automatiske stabilisatorer. Metoden som anvendes for å beregne det strukturelle underskuddet i de årlige budsjettene, og avvik fra underliggende trender, antar imidlertid at data svinger symmetrisk rundt en trend. Deler av de automatiske stabilisatorene i kriser vil da kunne regnes som mer diskresjonære tiltak.

¹⁶ For mer informasjon om hvordan det strukturelle underskuddet beregnes og dekomponeringen i konjunkturrelle forhold og andre, se vedlegg figur 1.10 i Nasjonalbudsjett 2026.

pandemiårene er de historiske automatiske stabilisatorene svært små i forhold til modellen, delvis på grunn av betydelig diskresjonær stimulans som motvirket fall i skatteinntektene og regnes som strukturell pengebruk. De senere årene har også andre forhold enn konjunktur påvirket skatteinntektene midlertidig, og bidratt til betydelige negative aktivitetskorreksjoner. I 2022 bidro svært høye innbetalte tilleggsforskudd fra personer, som følge av svært høye utbetalte utbytter og realiserte gevinster i 2021, til høye korreksjoner. For årene 2023–2024 bidro svært høye strømpriser til høye inntekter fra grunnrenteskatt fra kraftverk.

3.1.4 Tallfesting av buffer for asymmetriske trekk

Formålet med analysen er å tallfeste hvordan finanspolitikken i normale tider kan ta høyde for asymmetriske trekk i økonomien og i den finanspolitiske tilpasningen, slik at fondsuttaket over tid ikke overstiger forventet realavkastning.

En helt mekanisk uttaksregel der uttaket tilsvarer langsiktig geometrisk real avkastning μ og tilpasser seg umiddelbart til endret fondsverdi, vil bevare realformue i medianen av simuleringene (jf. Dybvig og Qin, 2021; Campbell og Sigalov, 2022). Forventet medianrealverdi til fondet noen år frem i tid er da lik realverdien i dag: $Median_t[RMV_{t+T}] = RMV_t$, hvor t er tidsindeks i dag og T er tidsindeks på slutten av analysehorisont.

Med asymmetri og tregheter, som antatt over, blir den gjennomsnittlige uttaksraten høyere enn uttaket i normale tider ($\hat{\mu}$). Dersom man legger til grunn at fondsuttaket i normale tider skal være lik forventet realavkastning, vil man da over tid ta ut mer enn forventet realavkastning, og realformuen vil avta. Men, ved å ligge tilstrekkelig under forventet realavkastning i normale tider, kan det ventes at fondsuttaket over tid ikke overstiger forventet realavkastning. Hva som er tilstrekkelig, vil avhenge av hvor store tregheter og asymmetriske trekk som legges til grunn.

Basert på de tallfestede parameterne i modellen kan man beregne uttaksprosent $\hat{\mu}$ for underliggende pengebruk, μ^* i ligning (3.3), for å oppnå et fondsuttak som samsvarer med forventet realavkastning over tid. Differansen $(\mu - \hat{\mu})$ kan tolkes som en slags *buffer* som forteller hvor mye under forventet realavkastning man bør ligge i normale tider. Verdien til $\hat{\mu}$ er gitt fra denne betingelsen:

$$Median_t[RMV_{t+T}(\hat{\mu})] = RMV_t. \quad (3.9)$$

Verdien til $\hat{\mu}$ er i noen grad tidsavhengig og opprettholder en (geometrisk) gjennomsnittlig uttakssrate på μ mellom tidspunkt t og T . Økningen i faktisk fondsuttak knyttet til kriser og motkonjunkturpolitikk er relatert til verdien av trend-BNP for Fastlands-Norge. Forholdet mellom SPU og BNP for Fastlands-Norge vil derfor være av betydning for størrelsen på bufferen. Fordi vi forventer at BNP reelt sett skal vokse over tid, mens fondet reelt sett vil være uendret uten ny tilførsel, vil forholdet mellom verdiskapingen i fastlandsøkonomien og fondet endres over tid. Analysehorisonten $[t, T]$ bør derfor ikke være for lang, og settes til 15 år.

I modellen er det tre hovedtrekk som gir opphav til asymmetri i pengebruk.

1. **Kriser er i sin natur asymmetriske.** I modellen oppstår kriser omtrent hvert tiende år. Det antas at den samlede motsykliske politikken (både automatiske stabilisatorer og diskresjonær politikk) under kriser tilsvarer 4 pst. av trend-BNP for Fastlands-Norge. Det fører til asymmetri i pengebruk over tid, selv hvis vi antar at bruken av fondsmidler ellers varierer symmetrisk rundt den normale uttaksprosenten.
2. **Asymmetrisk tilpasning til endret fondsverdi.** Ved endringer i fondsverdien er det lagt til grunn at fondsuttaket tilpasses gradvis til et nytt nivå. Men, pengebruken er antatt å øke raskere enn den reduseres. Selv om svingningene i fondsverdien er symmetriske, vil dette føre til et merbruk av fondsmidler over tid.
3. **Treg utfasing av motkonjunkturpolitikk.** Det er antatt at det tar lengre tid før midlertidige store underskudd pga. kriser eller konjunkturbevegelser reverseres enn det tar å øke underskuddene når krisen oppstår. Det utvider asymmetrien fra punkt 2 til å dekke både underliggende pengebruk og diskresjonær motkonjunkturpolitikk.

I noen perioder kan alle disse tre asymmetriene påvirke politikken samtidig, for eksempel i en krise hvor fondsverdien også faller.¹⁷

Sammen bidrar de tre overnevnte faktorene til å øke gjennomsnittlig uttaksprosent med om lag 0,3 pst., gitt antagelsene om størrelse på fondet og fastlands-BNP i Nasjonalbudsjettet 2024.¹⁸ Med andre ord bør uttaksprosenten i normale tider være om lag 0,3 pst. under forventet realavkastning for at fondsuttaket over tid skal følge forventet realavkastning. Det er viktig å understreke at selv om vi kan tallfeste en verdi på bufferen ($\mu - \hat{\mu}$) på et tidspunkt, er ikke verdien en naturlig konstant. Den beregnede verdien påvirkes både av flere forutsetninger og tidsvarierende forhold.

Figur 2 viser hvordan bufferen $\mu - \hat{\mu}$ er påvirket av noen alternative forutsetninger. I figurene viser den røde sirkelen punktet som tilsvarer en asymmetribuffer på 0,3 pst., mens den blå linjen viser hvordan beregnet asymmetribuffer endres når en forutsetning endres tilsvarende verdiene på den horisontale akse og alle andre faktorer holdes uendret.

Figur 2 A viser at et større fond i forhold til fastlands-BNP isolert sett bidrar til å redusere asymmetribufferen. Resultatet følger fra antagelsen at diskresjonær motkonjunkturpolitikk er proporsjonalt med fastlands-BNP – dvs. med et større fond relativt til fastlands-BNP bruker man en mindre andel av fondsmidlene på motkonjunkturpolitikk. En viktig underliggende antagelse er at ambisjonene i finanspolitikken ikke påvirkes av fondsstørrelsen.

Figur 2 B viser hvor mye asymmetrien i underliggende pengebruk påvirker bufferen. Jo vanskeligere det er å ta pengebruken ned igjen etter at den er økt, jo større må bufferen være. Horizontal akse viser styrken til asymmetrien målt med differansen i vektene

¹⁷ Kriesesjokket i modellen medfører kun høy offentlige utgifter og samvarierer ikke med andre deler av modellen. Internasjonale kriser som medfører lavere fondsverdi, men ikke påvirker offentlige utgifter i Norge direkte, faller under endringer i fondsverdien og er hensyntatt av punkt 2.

¹⁸ Se også boks 3.6, side 56 i Nasjonalbudsjett 2024.

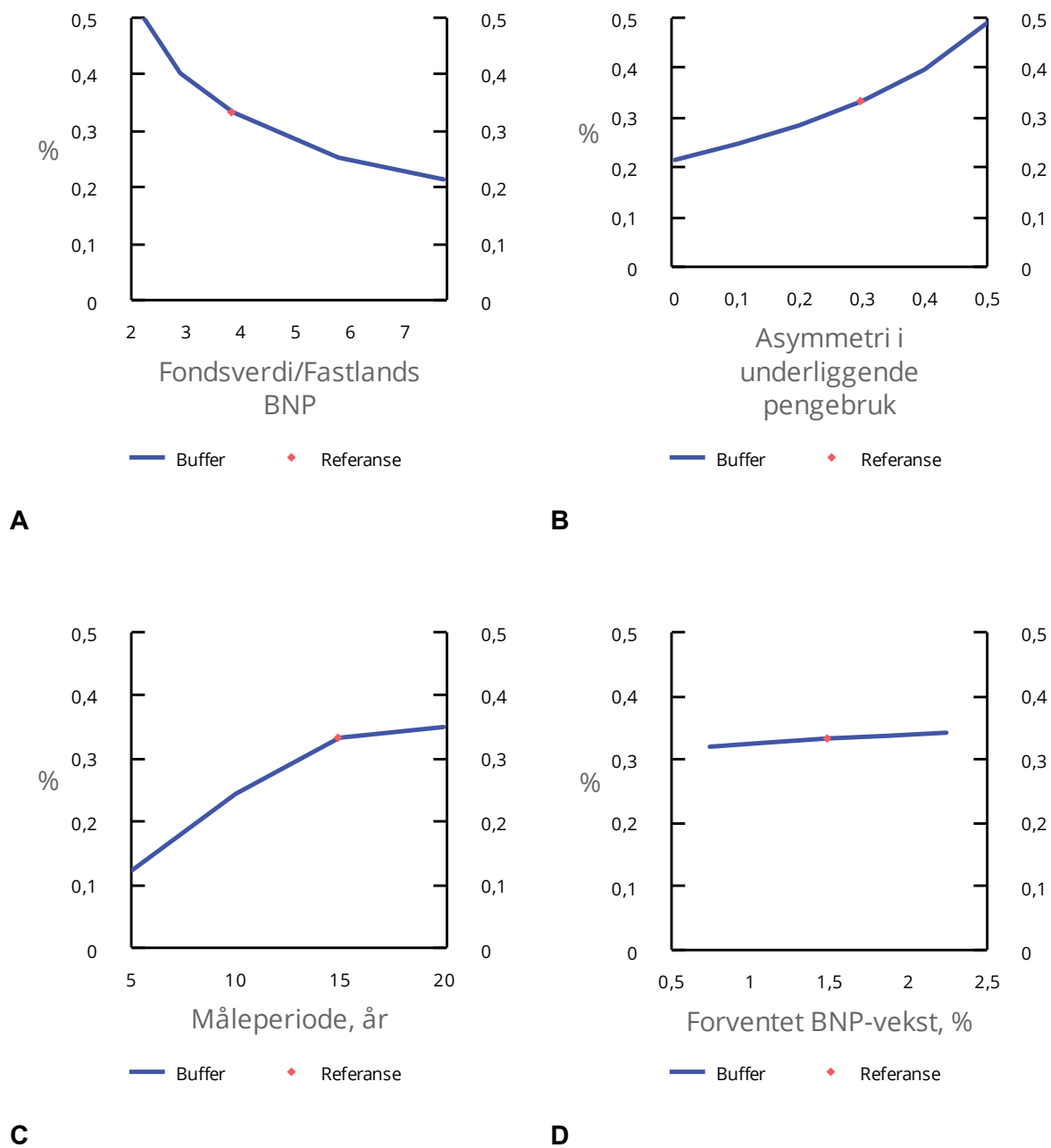
$w_{\downarrow}^U - w_{\uparrow}^U$ (større avvik tilsvarer større asymmetri). Med like vektorer er det ingen asymmetri i underliggende pengebruk og gjenstående buffer, 0,2 pst., tilsvarer den samlede effekten fra kriseutgifter og motsyklisk diskresjonær pengebruk.

I referanseberegningen opprettholdes en (geometrisk) gjennomsnittlig uttakssrate på μ mellom tidspunkt t og T . Figur 2 C viser hvordan lengden til den valgte måleperioden ($T - t$) påvirker den beregnede bufferen. To effekter bidrar til at bufferen øker med en lengre måleperiode. Det er antatt en startverdi for uttaksprosent og den trege tilpasningen i uttaksregel betyr da at med en lengre måleperiode kan uttaksprosent havne lengre unna startverdien. I tillegg, uten tilførsel til fondet, vil forholdet mellom markedsverdien av fondet og BNP for Fastlands-Norge avta over tid, hvilket bidrar til økt buffer (jf. figur 2 A).

Figur 2 D viser hvordan antagelsen om forventet BNP-vekst påvirker bufferen. Effekten er liten over en 15 års periode.

Andre forhold som påvirker størrelsen til bufferen er blant annet antagelser om graden av asymmetri i den diskresjonære motkonjunkturpolitikken, frekvens og størrelse på kriser samt styrken på den motsykliske finanspolitiske responsen.

Figur 2 Asymmetribuffer under ulike antagelser.

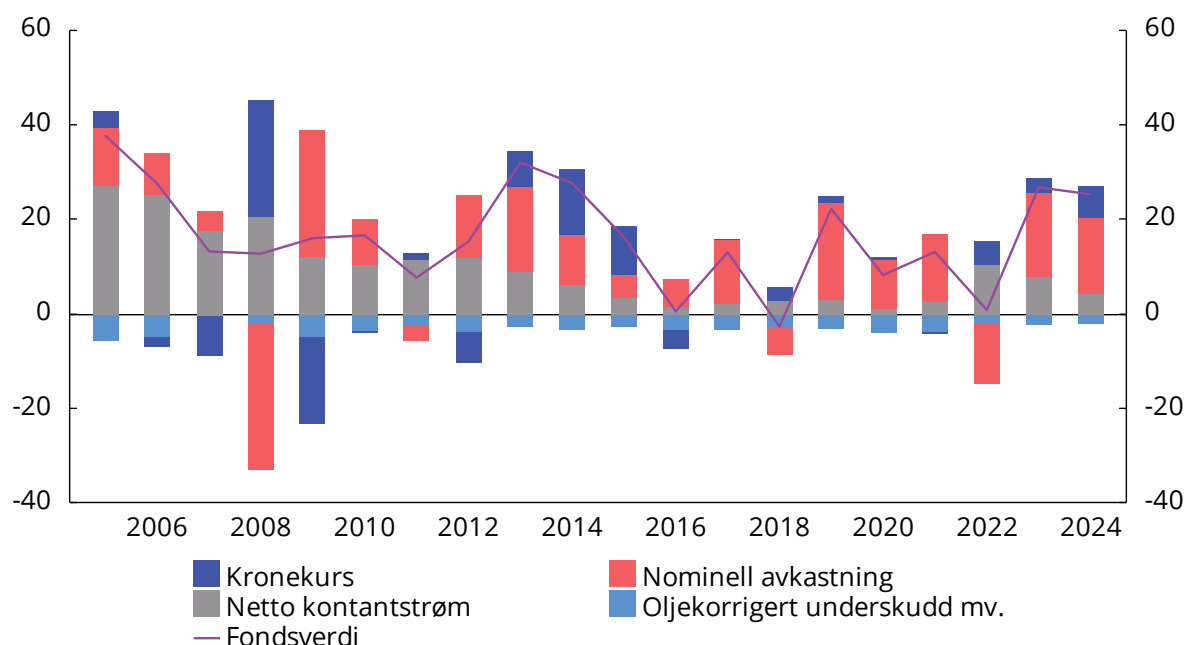


3.2 Finanspolitisk sårbarhet når fondsverdien er usikker

Statens pensjonsfond utland (SPU) finansierer mer enn hver fjerde krone på statsbudsjettet, og andelen er mer enn doblet siden 2011. Overføringene fra fondet muliggjør et større tilbud av tjenester og overføringer fra det offentlige eller lavere skattenivå enn Norge ellers kunne hatt. Jo større fondet er blitt, jo mer avhengige er vi blitt av det for å finansiere velferdsstaten. Finanspolitikken er dermed over tid blitt mer og mer eksponert for utviklingen i internasjonale finansmarkeder og valutamarkedet. Med en stadig større andel av statsbudsjettet finansiert gjennom uttak fra SPU, ville et fall i fondsverdien få forholdsmessig større konsekvenser enn tidligere for budsjettet.

Helt siden SPU ble opprettet, har kontantstrømmen fra petroleumsvirksomheten sørget for at det har blitt tilført nye midler til fondet. I de periodene verdien av finansinvesteringene har falt, har tilførselen av nye midler helt eller delvis oppveid for dette verdifallet, se figur 3. Derfor har vi til nå ikke opplevd å måtte redusere bruken av fondsmidler som følge av fall i fondsverdien. Det er forventet at tilførsel til fondet fremover vil utgjøre en stadig mindre del av fondsverdien det enkelte år. Da øker sannsynligheten for at fall i verdien på fondets finansinvesteringer vil gi fall i fondsverdien, og føre til at overføringen fra SPU til statsbudsjettet må reduseres. Selv om tilpasningen ved store fall i fondsverdien gjøres over flere år, slik handlingsregelen sier, vil det bli relativt mer krevende jo større andel av statsbudsjettet som finansieres av overføringer fra fondet.

Figur 3 Markedsverdi Statens pensjonsfond utland. Årlig vekst. Dekomponert. Pst.



Når fondsverdien øker, må finanspolitikken avveie ulike hensyn opp mot hverandre. På den ene siden er det ønskelig å bruke det økte handlingsrommet til nye utgifter eller reduserte skatter og avgifter. Samtidig er det ønskelig med stabilitet i velferdsordninger og innretningen av skatter og avgifter over tid. Ved hjelp av modellen beskrevet over kan vi belyse risikoen for at fondsuttaket ikke er opprettholdbar over tid.

Analysen i avsnitt 3.1 fokuserte på hvordan uttaket i normale tider bør være, for at fondsuttaket over tid skal tilsvare forventet realavkastning. Analysen tok ikke hensyn til at det også vil være ønskelig å vurdere om et økt fondsuttak, for eksempel som følge av økt fondsverdi, vil være opprettholdbart over tid. Denne analysen vil dermed være et supplement til analysen i 3.1.

3.2.1 En måte å tallfeste sårbarhet i fondsfinansiering

For å illustrere risikoen for at bruken av fondsmidler ikke er opprettholdbar over tid, tas det utgangspunkt i en alternativ uttaksregel hvor fondsuttaket holdes konstant som andel av trend-BNP for Fastlands-Norge over en fastsatt horisont. Etter endt horisont beregnes sannsynligheten for at det må strammes inn i finanspolitikken, og hvor stor innstramming som trengs for at fondsuttaket ikke skal overstige 2,7 pst. av fondet. Dette tilsvarer forventet realavkastning fratrukket en buffer for asymmetriske trekk ved finanspolitikken. Ved å bruke mindre enn forventet realavkastning i normale tider vil bruken av fondsmidler over tid tilsvare forventet realavkastning, se analysen i del 3.1.

Forutsetningen om konstant fondsuttak som andel av fastlands-BNP er ikke ment som en beskrivelse av hvordan politikken faktisk har vært eller vil bli ført. Den er ment å representere et enkelt referansepunkt for hva det betyr å videreføre vedtatt politikk over tid.

Økonomien blir utsatt for forstyrrelser som gir behov for finanspolitisk respons og som dermed påvirker fondsuttaket. I simuleringene er det lagt til grunn at det kun er den underliggende pengebruken som følger utviklingen i trend-BNP for Fastlands-Norge, mens motkonjunkturpolitikken og de automatiske stabilisatorene følger den faktiske konjunkturutviklingen. I denne analysen blir fondsuttak fanget opp av en forenklet ligning for fondsuttaket:

$$\text{Fondsuttak} = k \cdot \text{BNP}_t^T + C_t^{MK} + C_t^{AUT} \quad (3.10)$$

Hvor $k \cdot \text{BNP}_t^T$ fanger opp underliggende pengebruk som følger trend-BNP for Fastlands-Norge, mens $C_t^{MK} + C_t^{AUT}$ fanger opp motkonjunkturpolitikk og automatiske stabilisatorer slik de to var modellert i avsnitt 3.1.1. For disse brukes det samme parameterverdier (angitt i tabell 1) og antagelser om periodiske kriser som i analysen i avsnitt 3.1, slik at beregningen innebærer samme asymmetriske effekter som i den analysen. Unntaket er forutsetningen om at fondsuttaket utgjør en fast andel av trend-BNP, som ikke innebærer noen asymmetri i den underliggende pengebruken.

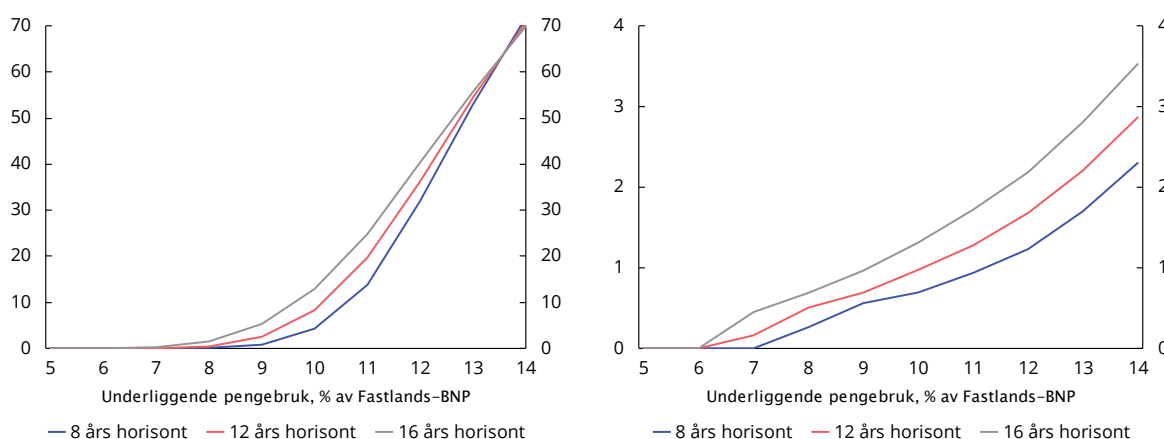
3.2.2 Beregnet sårbarhet

I beregningene antas det at det underliggende fondsuttaket som andel av trend-BNP for Fastlands-Norge holdes konstant i hhv. to, tre og fire stortingsperioder. Analysen tar utgangspunkt i anslått fondsverdi og anslått verdi på statens netto kontantstrøm fra petroleum fra Nasjonalbudsjettet 2026, samt gjennomsnittlig utvikling i BNP Fastlands-Norge i tråd med Perspektivmeldingen 2024.

Figur 4 belyser sårbarhet i fondsfinansieringen for ulike nivåer av fondsuttaket, og for de tre ulike tidshorisontene hvor fondsuttaket ligger fast. Figur 4 A viser sannsynligheten for at bruken av fondsmidler overstiger 2,7 pst. av fondsverdien etter henholdsvis 8, 12, eller 16 år, for et gitt fondsuttak som andel av trend-BNP for Fastlands-Norge, dvs. andel simulerte scenarioer der en på slutten av tidshorisonten bør redusere bruken av fondsmidler for å oppnå strukturelt oljekorrigert underskudd i tråd med handlingsregelen. Med dagens nivå for bruken av fondsmidler på i overkant av 13 pst. av BNP for Fastlands-Norge, viser modellen omtrent 50 pst. sannsynlighet for at pengebruk på dagens nivå i forhold til fastlandsøkonomien ikke kan opprettholdes på lengre sikt. Den relativt høye sannsynligheten skyldes at forholdet mellom fondsverdien og fastlands-BNP forventes å flate ut.

Figur 4 B viser tilsvarende gjennomsnittlig behov for innstramming. Jo lavere fondsuttaket er i utgangspunktet, desto høyere er sannsynligheten for at det kan opprettholdes, og motsatt. Jo lengre horisont man låser pengebruken i analysen, desto større er sannsynligheten for at fondsuttaket ikke er opprettholdbart over tid.

Figur 4 Sårbarhetsindikatorer



A. Sannsynligheten for at bruken av fondsmidler overstiger 2,7 pst. av fondet etter hhv. 8, 12 og 16 år, for et gitt fondsuttak som andel av trend-BNP for Fastlands-Norge

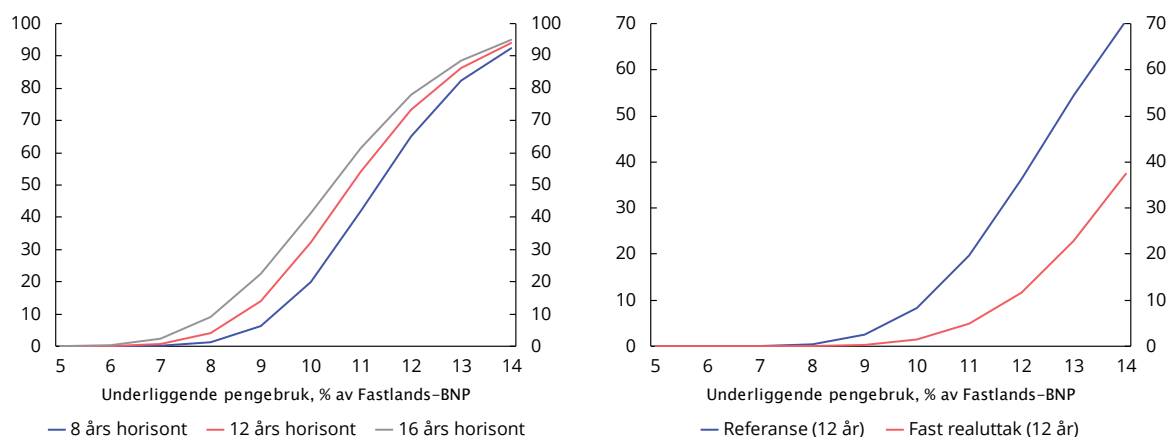
B. Gjennomsnittlig innstramming i prosent av trend-BNP for Fastlands-Norge etter hhv. 8, 12 og 16 år dersom bruken av fondsmidler må reduseres, for et gitt fondsuttak i prosent av trend-BNP for Fastlands-Norge.

De gjenstående reservene på sokkelen innebærer mest sannsynlig betydelig tilførsel til fondet i en del år fremover, og det har stor betydning for opprettholdbarhet av pengebruken. For å illustrere dette viser figur 5 A sannsynligheter for at bruken av fondsmidler må reduseres etter endt horisont, beregnet uten nye tilførsel til fondet. Ser man bort fra ny tilførsel blir sannsynligheten for at man foreta innstramminger nesten doblet så høy.

Antagelsen om å la fondsuttaket vokse i takt med fastlands-BNP er også viktig. Den røde linjen i figur 5 B viser tilsvarende sannsynlighet for en 12 års horisont når det antas at realverdien av uttak holdes uendret. Ved fast realuttak, dvs. holde fondsuttaket konstant i realverdi, blir

sannsynligheten mye lavere – men i realiteten innebærer dette en betydelig innstramming fordi mange av de offentlige utgiftene, blant annet til pensjoner og omsorg for eldre, vil vokse markert fremover.

Figur 5 Sannsynligheten for at bruken av fondsmidler overstiger 2,7 pst. av fondet, med alternative antagelser



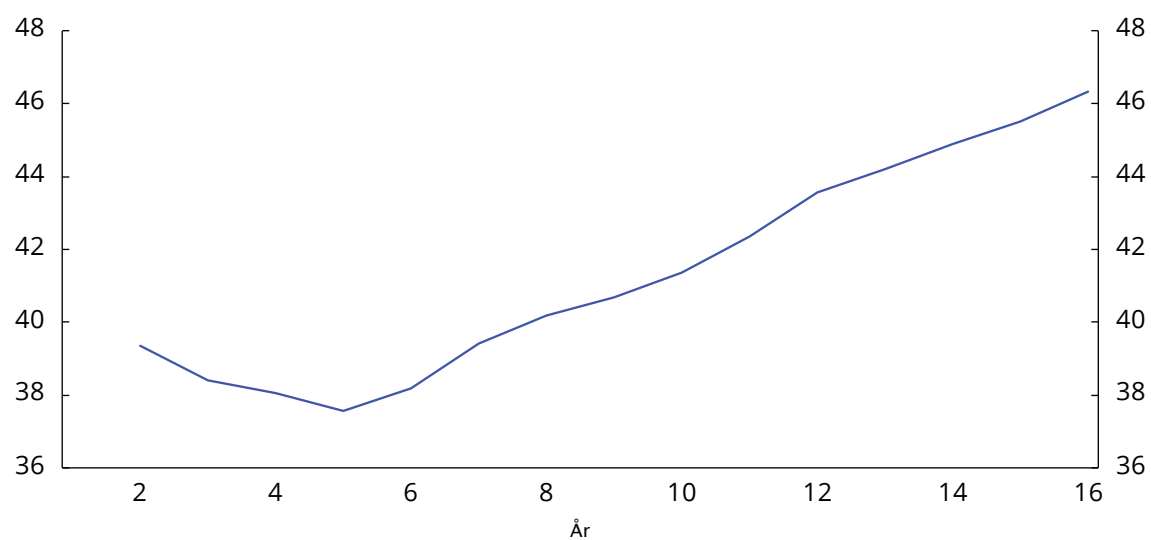
A. Uten nye tilførsel til fondet

B. Fast realuttak

Analysen har brukt tre relativt lange tidshorisonter. Det er to effekter som påvirker sannsynligheten for et innstrammingsbehov på slutten av tidshorizonten. For det første antas underliggende pengebruk å vokse i takt med Fastlands-BNP, som forventes etter hvert å vokse raskere enn fondet, og det bidrar til å øke sannsynligheten over tid. I tillegg bidrar tilførsel til fondet av petroleumsinntekter til å redusere sannsynligheten, særlig på mellomlang sikt. På lengre sikt forventes imidlertid petroleumsinntektene å falle markert og etter hvert være lave.

Figur 6 viser resultat av disse dels motvirkende effektene. For å forenkle antas det at nivå på underliggende pengebruk (fondsuttaket) tilsvarer 2,7 pst. av fondet det første året (2026) av simuleringen, og deretter vokser i tråd med Fastlands-BNP. Grunnet akkumulerende petroleumsinntekter, avtar sannsynligheten for at det oppstår inndekningsbehov de første fem årene. Deretter begynner sannsynligheten å øke gradvis grunnet økende usikkerhet både i fondsverdien og underliggende pengebruk som øker med Fastlands-BNP.

Figur 6 Effekt av tidshorisont for sannsynlighet for at det oppstår inndekningsbehov¹



¹ Sannsynligheten for at bruken av fondsmidler overstiger 2,7 pst. av fondet etter gitt antall år, for et gitt fondsuttak som andel av trend-BNP for Fastlands-Norge. Andelen er fastsatt slik at fondsuttak i 2026 tilsvarer 2,7 pst. av fondet.

Referanser

- Alexander, S. og Herring, A. (2008). Endowment Spending Policy at MIT. *MIT Faculty Newsletter*, XX(5). [Lenke](#)
- Arnott, R. D. og Bernstein, P. L. (2002). What Risk Premium Is “Normal”? *Financial Analyst Journal* 58(2): 64–85. [Lenke](#)
- Campbell, J. Y. og Sigalov, R. (2022). Portfolio choice with sustainable spending: A model of reaching for yield. *Journal of Financial Economics*, 143(1):188–206. [Lenke](#)
- Cochrane, J. H. (2011). Presidential Address: Discount Rates. *Journal of Finance*, 66(4). 1047–1108. [Lenke](#)
- Cochrane, J. H. (2017). Macro-Finance. *Review of Finance* 21(3). 945–985. [Lenke](#)
- Diermeier, J. J., Ibbotson, R. G., Siegel, L. B. (2018). The Supply of Capital Market Returns. *Financial Analyst Journal* 40(20): 78–80. [Lenke](#)
- Dybvig, P. H. og Qin, Z. (2021). How to Squander Your Endowment: Pitfalls and Remedies. *SSRN Scholarly Paper ID 3939984*, Social Science Research Network, Rochester, NY. [Lenke](#)
- Fama, E. F. og French, K. R. (2000). Forecasting Profitability and Earnings. *The Journal of Business*, 73 (2), 161–175. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2000), Retningslinjer for den økonomiske politikken. *St. Meld. 29 (2000-2001)*. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2023). Asymmetriske hensyn i praktisering av handlingsregelen. *Meld. St. 1 Nasjonalbudsjett 2024*, boks 3.4. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2024). Finanspolitisk sårbarhet når fondsverdien er usikker. *Meld. St. 1 Nasjonalbudsjett 2025*, boks 3.3. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2024). Investeringsstrategi, omsettelighet og transaksjonskostnader. *Meld. St. 22 Statens pensjonsfond 2024*, kapittel 6. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2025). Utviklingstrekk i finansmarkedene og analyser av risiko. *Meld. St. 22 Statens pensjonsfond 2025*, kapittel 2.5. [Lenke](#)
- Finansdepartementet (2024), Perspektivmeldingen 2024. *Meld. St. 31 (2023–2024)*. [Lenke](#)
- Ibbotson, R. G. og Chen, P. (2003) Long-Run Stock Returns: Participating in the Real Economy. *Financial Analyst Journal* 59(1): 88–98. [Lenke](#)

NBIM (2016). Asset allocation with government revenues and spending commitments. *Discussion Note*. [Lenke](#)

NBIM (2023). *Withdrawals from the Government Pension Fund Global and potential trade-offs*. Discussion Note 2/2023. [Lenke](#)

NOU 2016:20 (2016), Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland. *Norges offentlige utredninger 2016:20*. [Lenke](#)

Olsen, Ø. og Skjæveland, A., Handlingsregelen for bruken av oljeinntekter. *Kapittel i boken Hva gjør oljeinntektene med oss? som kom ut våren 2002*, redigert av Arne Jon Isachsen. [Lenke](#)

Schüler, Y. S. (2024), Filtering economic time series: On the cyclical properties of Hamilton's regression filter and the Hodrick-Prescott filter. *Review of Economic Dynamics* 54: 101237. [Lenke](#)

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48. [Lenke](#)

Straehl, P. U. og Ibbotson, R. G. (2017). The Long-Run Drivers of Stock Returns: Total Payouts and the Real Economy. *Financial Analysts Journal*, 73 (3). [Lenke](#)

4 Vedlegg: Nærmere beskrivelse av modellen

4.1 Modellvariabler

Tabell 2A viser oversikt over variablene som er brukt i VAR-modellen i avsnitt 3.1 og 3.2. Data fra FRED-databasen (Federal Reserve Economic Data¹⁹) og SSB er offentlig tilgjengelig, mens data for MSCI World Index har begrenset kommersiell tilgang.

Figur 7 viser et panel med utviklingen i alle variablene for perioden 1984–2024.

4.2 Teknisk beskrivelse av VAR-modellen:

I VAR-modeller drives samvariasjonen mellom tidsseriene både av den samtidige korrelasjonen i sjokkene til variablene (ϵ_t) og av den statistiske sammenhengen mellom tidligere perioders (laggede) verdier. Dette betyr at den totale samvariasjonen ikke bare reflekterer umiddelbare effekter av samtidige forstyrrelser, men også de dynamiske effektene som utvikler seg over tid når fortidens verdier påvirker dagens utfall. Med andre ord, når et sjokk påvirker én variabel, kan effekten spre seg til andre variabler gjennom de etablerte interaksjonsstrukturene i modellen. Denne dynamiske prosessen fanger både umiddelbare og langsiktige responser, noe som gjør VAR-modeller til effektive verktøy for å analysere kompleksiteten og de underliggende sammenhengene i multivariate tidsseriedata.

VAR-modellen brukt i dette notatet er basert på en ligning av denne formen:

$$x_t = A_1 x_{t-1} + A_2 x_{t-2} + b + \epsilon_t,$$

hvor t er tidsindeks tilsvarende kvartaler i data, x_t er 10×1 vektor av modellvariabler (se tabell 2 for oversikt), A_1 , A_2 og b er henholdsvis 10×10 matriser og 10×1 og 10×1 vektor av estimerte koeffisienter og ϵ_t er et 10×1 multivariat normalfordelt feilledd (eller residual). Kovariansmatrisen for denne fordelingen vil bli estimert samtidig med øvrige koeffisienter i ligningen. Det er to A-matriser som skal estimeres. Lag-lengden $p = 2$ er begrunnet ut fra et Bayesiansk informasjonskriterium. De utenlandske variablene i modellen er ansett som eksogene mht. utvikling i norske variabler. Det oppnås i modellen ved at noen elementer i A-matrisene er satt lik 0, slik at tidligere verdier av norsk ledighetsgap ikke påvirker utenlandske variabler.

4.3 Estimering av VAR-modellen

VAR-modellen er estimert vha. maximum likelihood (MLE). Dataene som brukes dekker perioden fra 1984k1 til 2021k4. Det er valgt å ikke detrendende tidsseriene før estimeringen fordi nyere forskning (se for eksempel Schüller 2019) indikerer at en separat detrending av dataene

¹⁹ [Federal Reserve Economic Data | FRED | St. Louis Fed](#)

kan fjerne viktige langsiktige relasjoner og føre til tap av informasjon om underliggende dynamikk.²⁰

Tabell 3 viser estimeringsstatistikk for VAR-modellen brukt i dette notatet. Det er 154 kvartalsvis observasjoner, og hver ligning i VAR-modellen har mellom 19 og 21 koeffisienter. Forklart varians er mellom 45 pst. til 98 pst. for de ulike ligningene.²¹ Tabellen viser også i hvilken grad laggede verdier av andre variable har statistisk signifikant evne til å forklare dagens verdier av variabelen. Dette belyses gjennom en Wald-test for Granger-kausaltet der vi for hver endogen variabel i modellen tester kausalitet mot alle andre modellvariabler. Her er det stor variasjon på tvers av de endogene variablene, men statistikken viser likevel at de laggede andre variablene samlet sett typisk bidrar til å forklare dagens verdier i hver variabel. Å teste kausalitet mellom enkelte variable vil for eksempel vise at tidligere pris/bok verdier har betydning for dagens produksjonsgap, mens tidligere utbyttegrad ikke har betydning for dagens produksjonsgap utover det som er allerede er forklart av andre modellvariablene. I praksis er det størrelsen på de individuelle koeffisientene og kovariansmatrisen som bestemmer samvariasjonsegenskapene mellom de ulike variablene.

4.4 Justeringer etter estimering

For de langsiktige analysene vist i dette arbeidsnotatet justerer vi (etter estimeringen) modellens konstantledd slik at forventet inflasjon blir rundt 2 pst., forventet realavkastning av obligasjoner blir 0,8 pst., og samlet forventet realavkastning for en 70-30 aksje-obligasjonsportefølje blir 3 pst., i tråd med anslagene for forventet realavkastning av SPU. I tillegg justeres steady-state verdien for ledighetsgapet til 0 (dette tilsvarer omdefinering fra nivå til ledighetsgap). Justeringer i konstantledd er basert på løsning i steady-state: $b = (I - A_1 - A_2)x_{SS}$, slik at steady-state av andre variabler ikke påvirkes. Tabell 4 viser simulerte momenter fra den justerte modellen sammenlignet med historiske data for perioden 1984–2021.

VAR-modellen tar i utgangspunktet bare hensyn til sykliske variasjoner rundt en fastsatt trend. For å analysere langsiktig risiko for egenkapitalavkastningen og realrenten, kan det i langsiktige simuleringer legges til usikkerhet om den langsiktige globale produktivitetsveksten.²²

²⁰ Å se på ulike måtene å inkludere eventuelle trendkomponentene direkte i VAR-rammeverket kan være nyttig i videreutvikling av modellen.

²¹ I tidsseriemodeller der variabelenes verdi er forklart med variabelenes egne tidligere verdier, kan en tidsserie med høy persistens oppnå spesielt høy forklart varians. For eksempel, for pris/bok er forklart varians 91 pst., mens en isolert regresjon av pris/bok mot alle andre variabler (uten variabelens egne tidligere verdier) ville gitt noe mindre forklart varians på 80 pst.

²² Det kan gjøres ved å anta en produktivitetsvekstprosess $g_t^A = g_{t-1}^A + \epsilon_t^A$ hvor produktivitetssjokk $\epsilon_t^A \sim N(0, \sigma^A)$ i.i.d. Produktivitetsgapet $A_t - A_0$ antas å påvirke konstantledd i VAR slik at steady-state til kortsiktig rente, langsiktig rente og egenkapitalavkastning blir $x_{t,SS}^i = x_{SS}^i + A_t - A_0$, hvor x_{SS}^i er steady-state til variabel i . For øvrige variabler er steady-state konstant.

Tabell 2 Oversikt over VAR-variabler. Tabellen viser navn, beskrivelse og kilde brukt for variablene i VAR-modellen i dette notatet. Under beskrivelsene er det også presisert hvordan dataseriene har blitt transformert før de brukes i VAR-modellen.

Navn	Beskrivelse	Kilde
Produksjonsgap	US produksjonsgap beregnet fra real BNP og real potensiell BNP. $(GDPC1 - GDPPOT) / GDPPOT$	Federal Reserve Economic Data (FRED)
Inflasjon	US konsumprisindeks for alle urbane konsumenter. $\text{Log}(1 + \text{CPIAUCSL_PC1}/100)$	Federal Reserve Economic Data (FRED)
Kortsiktig rente	Federal Funds Effektiv Rente. $\text{Log}(1 + \text{FEDFUNDS}/100)$	Federal Reserve Economic Data (FRED)
Langsiktig rente	Markedsavkastning på amerikanske statspapirer ved 10-års konstant løpetid. $\text{Log}(1 + \text{DGS10}/100)$	Federal Reserve Economic Data (FRED)
Real oljepris	Brent olje pris delt på US konsumprisindeks. $\text{DCOILBRETEU} / \text{CPIAUCSL}$	Federal Reserve Economic Data (FRED)
Pris/bok	Forholdet mellom markedsverdi og bokverdi. $\text{Log}(P/B)$	MSCI World Index
ROE	ROE beregnet over de siste fire kvartalene. $\text{Log}(1 + \text{ROE})$	MSCI World Index
DIV/E	$\text{Log}(\text{DIV}/E)$	MSCI World Index
Annen endring i egenkapital	Resterende vekst i bokført verdier etter beholdt inntjening er trukket fra. $\text{MA4}(\text{Log}(\text{BV}(t)/\text{BV}(t-1))) - \text{Log}(1 + \text{ROE}(1 - \text{DIV}/E)/4)$	MSCI World Index
Ledighetsgap	Arbeidsledighetsgap i Norge, beregnet med HP-filter $\lambda=1600$.	Statistisk sentralbyrå

Tabell 3 Estimeringsstatistikk for VAR-modellen. Tabell viser statistikk for MLE-estimeringen og Wald-test for Granger-kausaltet mot alle andre variabler. Lavere p-verdi betyr sterkere statistisk signifikans.

Ligning	VAR MLE			Wald-test for andre variabler	
	k	N	R^2	χ^2	p
Produksjonsgap	19	152	0,79	73,5	2,4E-09
Inflasjon	19	152	0,81	61,1	3,4E-07
Kortsiktig rente	19	152	0,98	50,4	2,0E-05
Langsiktig rente	19	152	0,97	25,7	5,8E-02
Realoljepris	19	152	0,93	45,4	1,2E-04
Pris/bok	19	152	0,91	62,9	1,7E-07
Egenkapitalavkastning	19	152	0,96	86,9	9,1E-12
Utbyttegrad	19	152	0,93	106,0	2,6E-15
Annen endring i egenkapital	19	152	0,67	32,7	8,1E-03
Ledighetsgap	21	152	0,45	28,4	5,6E-02

k = antall koeffisienter

N = antall observasjoner

R^2 = forklart varians

χ^2 = chi2 statistikk for Wald-test for Granger-kausaltet

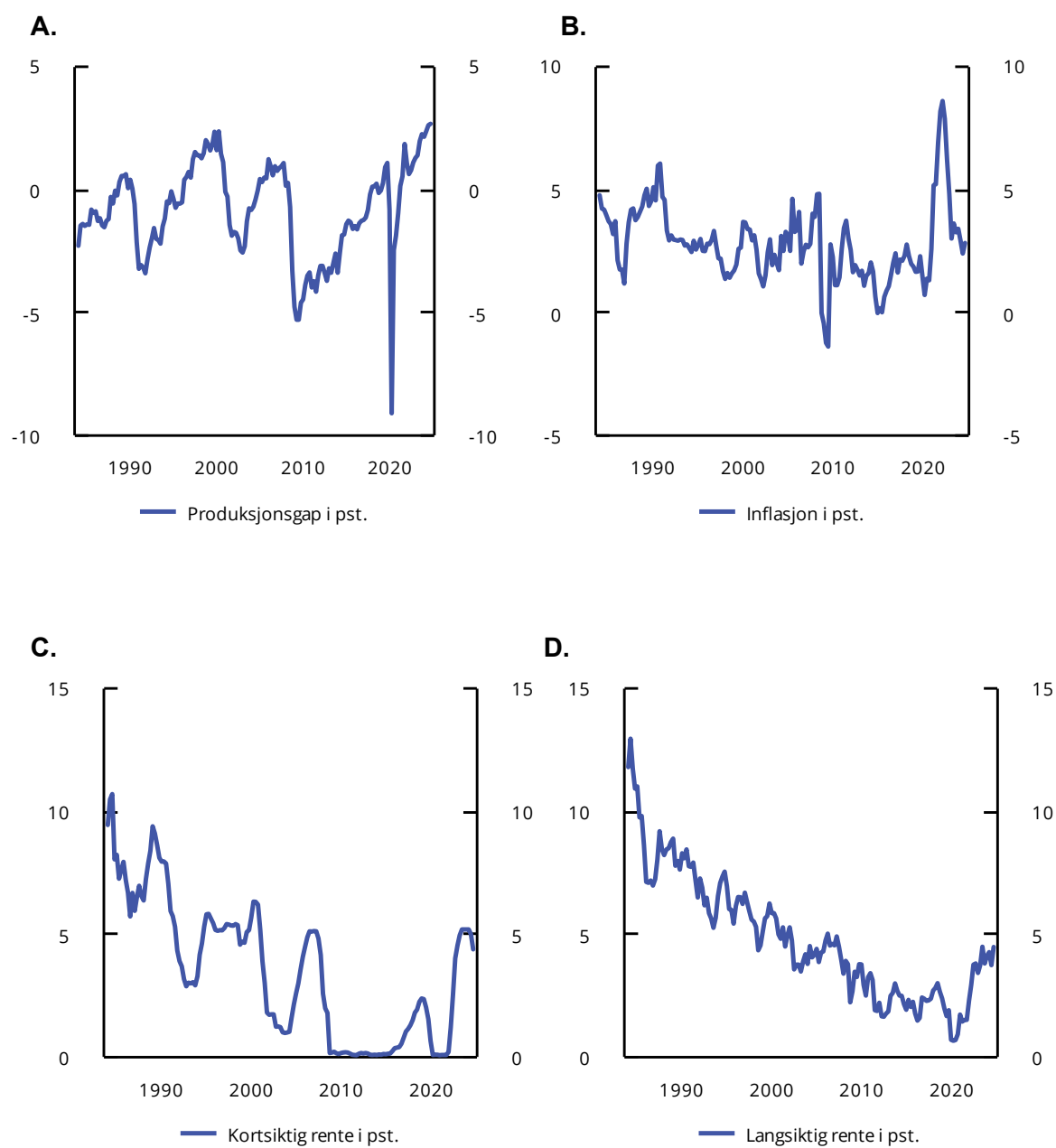
p = p-verdi for Wald-test for Granger-kausaltet

Tabell 4 Simulerte momenter fra VAR-modellen sammenlignet med kalibrasjonsmål og historiske data.

Variabel	Simulert gjennomsnitt	Simulert std avvik	Mål for gjennomsnitt	Historisk gjennomsnitt	Historisk std avvik	Data- periode
Produksjonsgap	0.000	0.015	0.000	0.000	0.018	1984- 2021
Inflasjon	0.020	0.012	0.020	0.026	0.013	1984- 2021
Kortsiktig rente	0.022	0.014	0.022	0.033	0.027	1984- 2021
Langsiktig rente	0.031	0.010	0.031	0.047	0.023	1984- 2021
Real oljepris	-	29.6	-	65.8	35.5	1984- 2021
Tobins Q	2.144	0.354	2.144	2.364	0.542	1984- 2021
Dilusjon	-0.006	0.013	-0.006	-0.002	0.014	1984- 2021
Ledighetsgap	0.000	0.005	0.000	0.000	0.005	1984- 2021
DIV/E	0.441	0.059	-	0.466	0.075	1984- 2021
ROE	0.100	0.018	0.100	0.111	0.018	1984- 2021
Log real aksjeavkastning	0.009	0.085	0.009	0.011	0.073	1998- 2021 ¹
Log real obligasjonsavkastning	0.002	0.035	0.002	0.005	0.018	1998- 2021 ¹
Log real 70-30 avkastning	0.007	0.058	0.007	0.009	0.040	1998- 2021 ¹
Aksje-obligasjon korrelasjon	-0.2	-	-	-0.05	-	1998- 2021 ¹

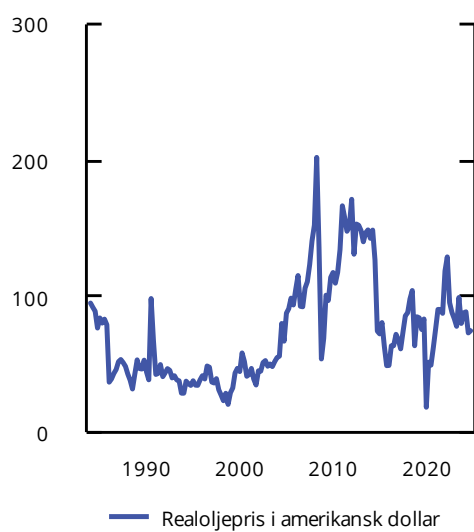
¹ Historiske sammenligningsdata for porteføljeavkastning er basert på SPU-referanseindekser og valutakurv.

Figur 7 Historisk utvikling for VAR variabler. Panel A–K viser historisk utvikling for modellvariabler for perioden 1984k1–2024k4.

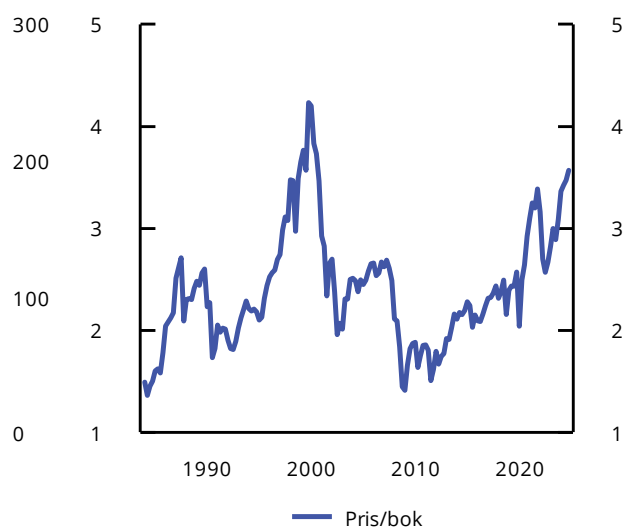


Figur 7 fortsetter ...

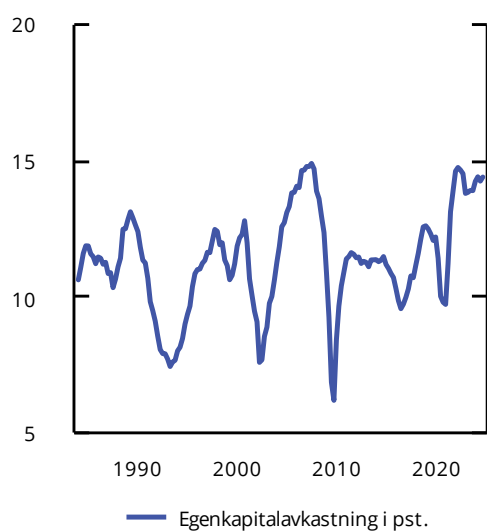
E.



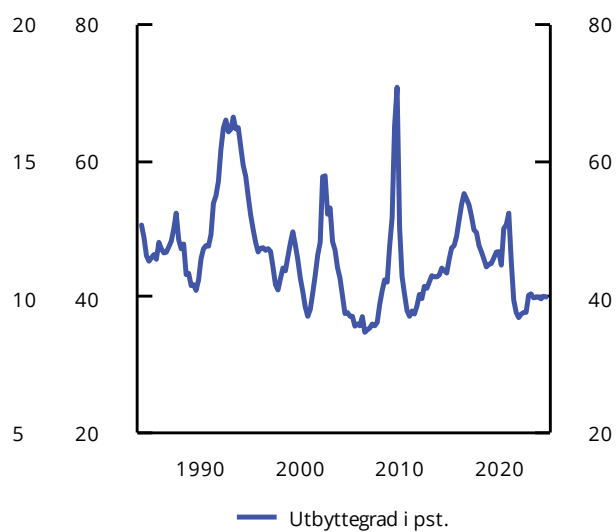
F.



E.

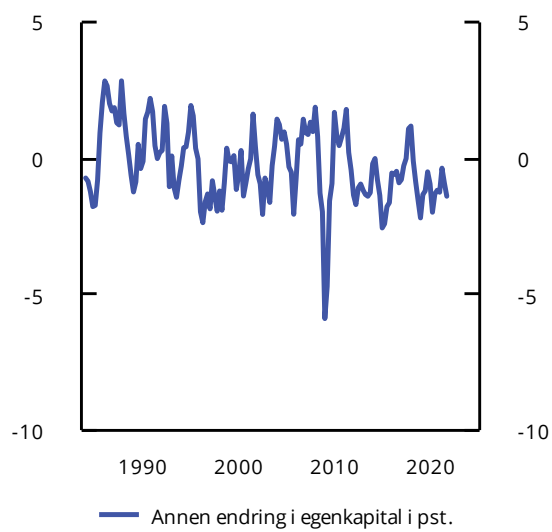


F.



Figur 7 fortsetter ...

G.



H.

