



Lønns- og prisdannelsen som stabiliseringsmekanisme i en frontfagsmodell

TALL

SOM FORTELLER

RAPPORTER / REPORTS

2023/46

Dag Kolsrud og Ragnar Nymoen

I serien Rapporter publiseres analyser og kommenterte statistiske resultater fra ulike undersøkelser. Undersøkelser inkluderer både utvalgsundersøkelser, tellinger og registerbaserte undersøkelser.

© Statistisk sentralbyrå

Publisert: 15. desember 2023

ISBN 978-82-587-1867-0 (elektronisk)

ISSN 1892-7513 (elektronisk)

Standardtegn i tabeller	Symbol
Ikke mulig å oppgi tall Tall finnes ikke på dette tidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn.	.
Tallgrunnlag mangler Tall er ikke kommet inn i våre databaser eller er for usikre til å publiseres.	..
Vises ikke av konfidensialitetshensyn Tall publiseres ikke for å unngå å identifisere personer eller virksomheter.	:
Desimaltegn	,

Forord

Denne rapporten dokumenterer ett av Statistisk sentralbyrås bidrag til Holden IV utvalgets arbeid. Utvalget skal vurdere om det er utviklingstrekk i økonomien som utfordrer lønnsdannelsen og norsk økonomi, og som kan svekke oppslutningen om frontfagsmodellen.

Forfatterne ønsker å takke Steinar Holden for et konkret bidrag til modellen i denne rapporten og for nyttige kommentarer og innspill til tidligere utkast av rapporten.

Statistisk sentralbyrå, 15. desember 2023

Linda Nøstbakken

Sammendrag

I Norge er lønnsdannelsen i stor grad basert på frontfagsmodellen, som er et system for moderert og koordinert lønnsdannelse innenfor store avtaleområder i økonomien. «Frontfaget» betegner norske eksportbedrifter som er utsatt for internasjonal konkurranse. Disse virksomhetene kan bare i begrenset grad velte kostnader over i prisene på sine produkter. For ikke å svekke konkurranseevnen til eksportbedriftene, må lønnsdannelsen derfor bidra til et produktivtjustert lønns-kostnadsnivå som over tid ikke avviker for mye fra nivået til våre handelspartnere. Frontfaget (konkurrans utsatt sektor) forhandler først om lønn, og setter en norm for lønnsveksten i andre avtaleområder, kalt konkurranseskjernet sektor. Det er bred konsensus om at frontfagsmodellens koordinerende funksjon har bidratt positivt til sysselsetting og økonomisk vekst i Norge i mange tiår.

Mens den virkelige frontfagsmodellen i praksis opererer gjennom et stort antall beslutninger og med støtte i institusjoner og regler, ser vi i denne rapporten på en liten og stilisert modell som rendyrker den sentrale mekanismen i frontfagsmodellen: koordinasjon. Modellen har en konkurranseutsatt sektor (frontfaget) og en skjermet følgesektor, og bestemmer mange variabler samtidig og over tid. I denne simultane og dynamiske modellen studerer vi hvordan en koordinert lønnsdannelse kan virke stabiliserende på konkurranseevnen og lønnsandelene i de to sektorene. Det har falt utenfor rammen til prosjektet å analysere andre virkningskanaler og stabiliseringsmekanismer som kan virke i den virkelige økonomien, deriblant først og fremst pengepolitikk.

Modellens numeriske løsninger over mange tidsperioder viser at koordinasjon av veksten i nominelle lønns- og prisvariabler kan sørge for stabilitet – uavhengig av nivået på arbeidsledighetsraten. Dynamisk stabilitet krever at nivået på lønnsnivået har innflytelse på lønnsveksten. Ledigheten spiller da ingen rolle for stabilitet eller ei. Ledighetsnivået påvirker kun nivået til den stabile konkurranseevnen og nivået til den stabile lønnsandelen i konkurranseutsatt sektor. Hvis lønnsveksten derimot påvirkes av veksten i lønnsnivået (framfor nivået på lønnsnivået), får vi i vår modell en lønnsdannelse med lavere grad av koordinering. Da kan arbeidsledigheten spille en lønnsmodererende rolle og bidra til stabilitet i konkurranseevnen og lønnsandelen.

I vår frontfagsmodell med full lønnskoordinasjon gir et varig skift i konkurranseprisen i utlandet kun en midlertidig effekt på konkurranseevnen, ledigheten og lønnsandelene. I modellen med begrenset koordinasjon i lønnsdannelsen (en såkalt lønn-Phillipskurvemodell) gir et varig skift i konkurranseprisen i utlandet (lang)varige endringer i konkurranseevnen, ledigheten og lønnsandelene.

Abstract

In Norway, national wage formation is based on pattern wage bargaining, where collective bargaining in the wage-leading manufacturing sector defines a norm for the negotiations that take place elsewhere in the economy (wage-following). Pattern wage bargaining represents a system for coordinated wage formation within large sectors of the economy. Wage-leader (aka front-runner) refers to Norwegian export companies that are exposed to international competition. These businesses have less power to mark-up product prices on normal costs, than do firms that operate in more competition-sheltered product markets. In order not to weaken the competitiveness of the export companies, wage formation must therefore contribute to a productivity-adjusted wage-cost level that over time does not deviate too much from that of our trading partners. The wage-leading sector exposed to competition first negotiates wages, which by mutual understanding, becomes a norm for wage growth in other areas of agreement, the so-called sheltered sector. There is considerable consensus about wage-coordination as a condition for economic performance with high employment, economic growth and manageable inflation pressure in Norway over many decades.

The real-world system of pattern wage bargaining is a complex arrangement, which also has institutional aspects. However, in this report we look at a small and stylized model that captures the central mechanism in the wage setting system: coordination. The model has a sector exposed to international competition (the wage-leading sector) and a (sheltered) wage-following sector. The model is dynamic in order to represent both the short-term dependencies (e.g. wage-growth and price adjustments) and potential long-run relationships that stabilize the functional income distribution and relative wages. In this simultaneous and dynamic model, we study how coordinated wage formation can have a stabilizing effect on competitiveness and wage shares in the two sectors. It has been beyond the scope of our study to analyze the other impact channels and stabilization mechanisms that are present in the real-world economy, for example monetary policy.

The model's numerical solutions over many time periods show that coordination of growth in nominal wage and price variables can ensure stability – regardless of the level of unemployment. Dynamic stability requires that firms' profits have a separate influence on wage growth (also known as ability-to-pay effect). The rate of unemployment, which is a variable in the model, then plays no role for stability or not. The level of unemployment only affects the level of stable competitiveness and, to a limited extent, the level of the stable wage share in the competitive sector. If wage growth, on the other hand, is affected by growth in ability to pay (and not the level of ability-to-pay), the system delivers less coordination in wage formation. Unemployment can then moderate wage growth and contribute to stability in competitiveness and the wage share.

In the pattern-bargaining model with full wage coordination, a permanent shift in the competitive price abroad only has a temporary effect on competitiveness, unemployment, and wage shares. In the model with limited coordination in wage formation (a so-called wage Phillips curve model), a permanent shift in the competitive price abroad produces (long) lasting changes in competitiveness, unemployment, and wage shares.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
Abstract	5
1. Innledning	7
2. Modellen	9
3. Simuleringer	13
3.1. Frontfagsmodellen: Full koordinasjon i lønnsdannelsen i K-sektor og S-sektor	14
3.2. Lønn-Phillipskurvmodell i K-sektor: Begrenset koordinasjon av lønnsdannelsen i K-sektor med lønnsevnene i K-sektor	17
3.3. Lønn-Phillipskurvmodell i S-sektor: Begrenset koordinasjon av lønnsdannelsen i S-sektor med lønnsdannelsen i K-sektor	20
3.4. Lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor: Begrenset koordinasjon i lønnsdannelsen i begge sektorer.....	21
4. Lønns- og prisdannelsen i K- og S-sektor som et dynamisk interaksjonssystem	24
5. Skift i konkurranseprisen utenlands	26
6. Merknader om betydningen av modellforutsetningene for resultatene	30
Referanser	32
Vedlegg A: Inflasjon	33
Vedlegg B: Kode for frontfagsmodellen og simuleringer i EViews	34
Vedlegg C: EViewskode for modellene med lønn-Phillipskurve	36
Figurregister	37

1. Innledning

Full sysselsetting er et mål for den økonomiske politikken. Hvordan kan ledighetsraten holdes lav over tid uten at høy lønnsvekst svekker konkurranseevnen? Her spiller lønnsdannelsen en avgjørende rolle. Frontfagsmodellen kan bidra til at lønnsdannelsen blir koordinert på en måte som gir stabil lønnsvekst og funksjonell inntektsfordeling uten å gå veien om en markedsbestemt 'naturlig' arbeidsledighet. I en liten og stilisert modell med en konkurranseutsatt sektor (K-sektor /frontfaget) og en skjermet følgesektor (S-sektor), studerer vi hvordan en koordinert lønnsdannelse kan virke stabiliserende på konkurranseevnen og lønnsandelene i de to sektorene, selv med lav arbeidsledighet. Selv om modellen er stilisert, er de mest sentrale sammenhengene inspirert av og i tråd med empirisk forskning på norske data. For lønnsdannelsen se for eksempel Bårdsen og Nymoen (2003) og Gjelsvik m.fl. (2020). Prisdannelsen er i tråd med resultatene i Bårdsen m.fl. (2003) kapittel 8.6, med «mark-up» prissetting på likevektsjusteringsform. Slik har prissetting vært innarbeidet i de norske empiriske makromodellene KVARTS og MODAG i relativt lang tid.

I modellens K-sektor begrenses lønnsveksten av lønnsnivået til bedriftene. Lønnsnivået bestemmes av konkurranseprisen og produktiviteten i sektoren. Konkurranseprisen er internasjonal pris, som omregnes til prisen i K-sektor med den nominelle valutakursen. I S-sektor følger lønnsveksten av lønnsveksten i K-sektor. Prisveksten i S-sektor løftes av produktivitetskorrigert lønnsvekst i sektoren. Samtidig justeres prisveksten mot et ønsket prisnivå i forhold til produktivitetsjustert lønnsnivå. Arbeidsledigheten påvirkes i modellen av realvalutakursen, som er forholdet mellom konsumprisen i utlandet og konsumprisen innenlands. Realvalutakursen representerer den prismessige konkurranseevnen overfor utlandet. Ledighetsraten demper lønnsveksten i K-sektor. Modellen er spesifisert på endringsform, men slik at lønns- og prismål hos lønnstakere og prissettere fungerer som attraktorer på den kortsiktige dynamikken. Modellens langsiktige utvikling over tid simuleres (det vil si løses numerisk).

I modellen påvirkes lønns- og prisveksten av tidligere vekst i lønns- og prisvariabler samt midlertidige sjokk. Samtidig søker lønns- og prisveksten mot nivåer som opprettholder målsettinger om relative forhold mellom variablene som beskrevet i forrige avsnitt (kointegrerende likevekts-sammenhenger). Et sentralt spørsmål som da kan besvares er om lønnsandelene, konkurranseevnen og inflasjonen kan være stabile, uavhengig av nivået på ledigheten. Simuleringer med ulik grad av koordinasjon av lønnsveksten med lønnsnivået demonstrerer betydningen av koordinert lønnsdannelse for at lønnsandelene i de to sektorene skal være stabile uavhengig av ledighetsnivået. Nivået på ledigheten påvirker nivået på lønnsandelene i hver sektor og nivået på inflasjonen, men ikke selve stabiliteten. Dette er forskjellig fra egenskapene til en modell med Phillipskurver for lønns- og prisdannelsen, og fra hypotesen om en 'naturlig' ledighetsrate som stabiliserer lønns- og prisveksten.

Det er koordinasjonen av veksten i nominelle lønns- og prisvariable (som har stigende trend) som sørger for og opprettholder stabilitet i den simultane dynamiske modellen. Ledighetsnivået er en realstørrelse uten slik trendvekst, og som dermed vanskelig kan ha en generell stabiliserende rolle. Stabilitet krever at bestemt nivåinformasjon (om lønnsnivå, ikke ledighet) har innflytelse på lønnsveksten. I tillegg krever global stabilitet i vår simulerte modell at realvalutakursen er stabil. Da må konsumprisveksten være proporsjonal med konsumprisveksten i utlandet.

Den lille og stiliserte modellen er begrenset til å klargjøre lønns- og prisdannelsen som en mulig stabiliseringsmekanisme. Andre stabiliseringsmekanismer kan virke i den virkelige økonomien, ikke minst i form av økonomisk politikk som i sin tur bør kunne ta i betraktning stabiliseringsmuligheten som ligger i en koordinert, kollektiv lønnsdannelse. Prosjektet har ikke omfattet estimering av modellens koeffisienter med økonomiske metoder og data fra norsk økonomi. Verdiene på modellens koeffisienter er dog valgt slik at de simulerte lønns- og prisbanene har kvalitative

egenskaper som vi finner i data fra den virkelige verden, for eksempel tydelig trend (drift) i både nominell lønn og i reallønn, samtidig som lønnsandeler og ledighetsraten kan være trendfrie. Vi har variert verdiene av visse koeffisienter for å få fram betydningen av sterk eller svak koordinering gjennom den måten lønns- og prisdannelsen skjer på i modellen. Modellen er ikke tallfestet for å simulere realistiske kvantitative verdier, men heller for å få tydelige kvalitative resultater (stabilitet eller trend) i figurene.

Rapporten er organisert som følger. Simuleringsmodellen presenteres i kapittel 2. Kapittel 3 presenterer og drøfter ulike simuleringer (løsninger) i modellen. Kapittel 4 går nærmere inn på lønns- og prisdannelsen som et dynamisk interaksjonssystem. I kapittel 5 presenteres simuleringer av et skift der konkurranseprisen i utlandet endres permanent. Betydningen av modellforutsetninger (som måtte gjøres av ressurs- og ikke minst tidsmessige årsaker) diskuteres kort i kapittel 6. Modellen er formulert og simulert i EViews, og sentral programkode vises i vedleggene.

2. Modellen

«Alt henger sammen med alt», men enkeltsammenhenger kan analyseres partielt. For bedre å forstå flere samtidige sammenhenger trenger vi en modell. Den kan ikke være like omfattende og kompleks som virkeligheten selv. En modell må rendyrke de sammenhengene vi er interessert i. Sammenhengene kan også være tidsavhengige. I dynamiske økonomi er det vanlig å analysere hva som må skje på lang sikt og så legge på mer kortsiktige svingninger rundt slike logiske likevekts-tilstander. I naturfagene er tilnærmingen ofte omvendt. Der modelleres (observerbare) endringer, for eksempel med differensiallikninger, og så løses likningene for å finne ut hva som skjer på lang sikt. I arbeidet dokumentert i denne rapporten er vi inspirert av den sistnevnte metodikken. Vi bygger på resultater fra empiriske studier til å modellere vekst i nominelle variabler som lønn og priser. For å undersøke stabiliteten på lang sikt til sammensatte realstørrelser som lønnsandeler og realvalutakurs, samt arbeidsledigheten, løses modellen numerisk (simuleres) over en lang tidsperiode. Denne metoden med å finne en løsning av modellen ved å simulere framover i tid ut fra gitte startbetingelser er også mye bruk i arbeidet med dynamiske økonometriske modeller.

I en enkel og stilisert modell bestemmes tidsutviklingen i nominell lønn i konkurranseutsatt sektor (K) og i skjermet sektor (S), prisutviklingen i S-sektor og arbeidsledigheten. Lønns- og prisutviklingen er betinget på tidsserier for eksogene variabler som produktiviteten i de to sektorene, internasjonal konkurransepris, valutakursen, og pris i K-sektor etter omregning til norske kroner, samt arbeidsledigheten.

Lønnsveksten i K-sektor justeres mot et lønnsnivå bestemt av lønnsevnen i sektoren. Lønnsevnen er bestemt av produktiviteten og prisen i K-sektor i norske kroner. Prisen er den internasjonale konkurranseprisen omregnet til norske kroner. I tillegg til lønnsjustering mot lønnsevnen, stimulerer konsumprisveksten lønnsveksten, mens ledighetsnivået demper lønnsveksten.

Lønnsveksten i S-sektor justeres mot lønnsnivået i K-sektor. S-sektor er dermed en følgesektor til K-sektor når det gjelder lønn.

Prisveksten i S-sektor justeres mot et prisnivå bestemt av produktivitet og lønn i S-sektor. Kortsiktige endringer i lønn og produktivitet i S-sektor påvirker også prisveksten.

Konsumprisen er på logaritmisk form en veiet sum av prisen i K-sektor og prisen i S-sektor. Prisen i S-sektor betyr mest for konsumprisen fordi konsumet i sektoren utgjør mer av husholdningenes totale konsum siden sektoren er større enn K-sektor.

Disse fire nominelle lønns- og prisvariablene vokser over tid fordi produktiviteten i de to sektor-ene og prisnivået i K-sektor er satt eksogent til å øke over tid, i tråd med hva som er observert historisk. Samspillet mellom de fire lønns- og prisvariablene utgjør en lønns- og prisspiral som koordinerer veksten i variablene over tid. Den nominelle valutakursen er antatt å følge en såkalt tilfeldig-gang (random walk). Variabiliteten er dermed stor og i tråd med det vi kan observere i data fra valutamarkedet under et avklart valutapolitisk regime med flytende kurs. I modellen er kursbevegelsene (appresiering eller depresiering) eksogene og har ingen interaksjon med lønns- og prisdannelsen. Vi kommenterer betydningen av denne forutsetningen i et avsluttende avsnitt, sammen med betydningen av andre modellforutsetninger for resultatene

Arbeidsledigheten påvirkes og påvirkes av lønns- og prisspiralen. Ledigheten reduseres når konkurransevnen til K-sektor overfor utlandet øker. Konkurransevnen er representert ved realvalutakursen.

Realvalutakursen er i vår lille og begrensede modell representert ved relativ konsumpris, dvs. forholdet mellom konsumpris i utlandet omregnet til norske kroner med valutakursen (teller) og

konsumprisen innenlands (nevner). Konsumprisen i utlandet beregnes på liknende måte som konsumprisen innenlands, der prisen i S-sektor i utlandet bestemmes av lik produktivitsutvikling som i K- og S-sektor innenlands. Høyere realvalutakurs kan tolkes som styrket konkurransevne.

To andelsvariabler står i fokus i denne rapporten:

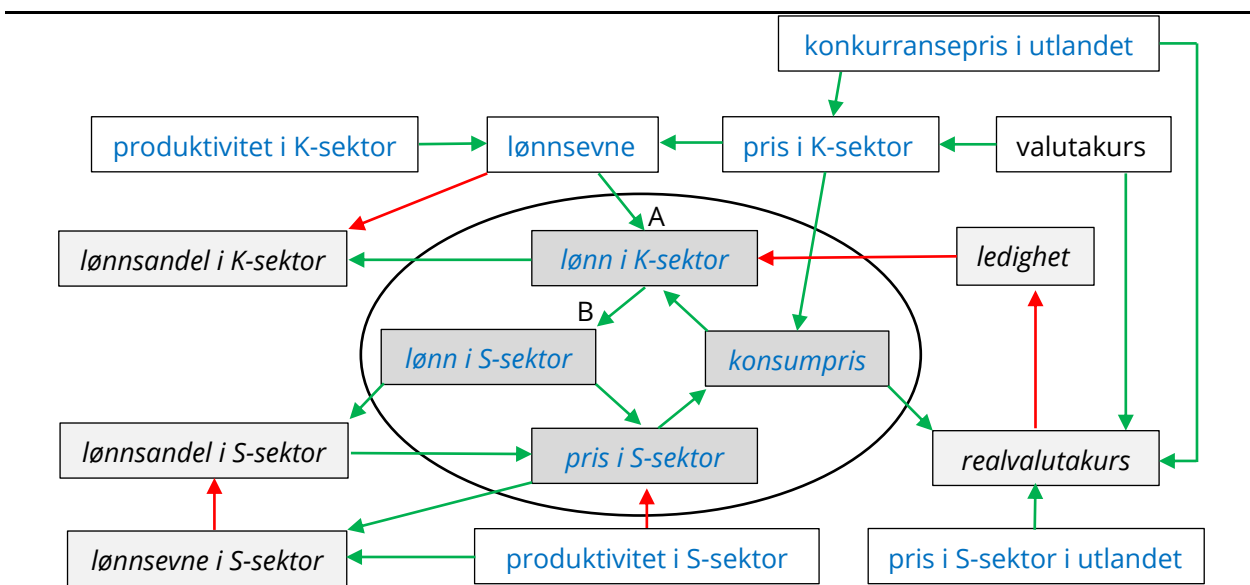
Lønnsandelen i K-sektor er lik lønnsnivået dividert på lønnsevnen. Lønnsevnen er produktet av utenlandsk konkurransepris omregnet til norske kroner og produktiviteten i K-sektor. Konkurranseprisen og produktiviteten er 'eksogene' variabler i modellen, se boks 1 på neste side. Hvis lønna vokser proporsjonalt med lønnsevnen over tid, vil lønnsandelen være tilnærmet konstant.

Lønnsandelen i S-sektor er lik lønnsnivået dividert med produktet av pris og eksogen produktivitet i sektoren. Hvis lønna vokser proporsjonalt med prisen justert med produktiviteten over tid, vil lønnsandelen være tilnærmet konstant.

Figur 2.1 under illustrerer påvirkningene mellom modellens variabler. Når de to virkningskanalene A og B er aktive, utgjør variablene i ellipsen en lønns- og prisspiral som er en stabiliserende mekanisme i modellen (under milde antakelser om verdiene på modellens koeffisienter).

Modellens viktige likninger er beskrevet i boks 2.1 på neste side. Modellens EViews-kode står i Appendiks B.1.

Figur 2.1 Variablene i modellen og sammenhengene mellom dem



De fire *endogene variablene* i ellipsen utgjør en lønns- og prisspiral som stabiliserer lønnsandelene i de to sektorene. Endogene variable er i kursiv skrift i grå bokser. Eksogene variabler er i hvit bokser. Variabler med/uten trend har blå/sort skrift. Røde eller grønne piler markerer negative (dempende) og positive (stimulerende) påvirkninger. Høy valutakurs betyr svak krone og styrket konkurransevne. A og B markerer virkningskanaler som 'definerer' frontfagsmodellen.

Boks 2.1. Modellens likninger

Variabler som hver for seg genereres av enkle prosesser for alle perioder kaller vi eksogene. Andre variabler som er enkle definisjonssammenhenger av kun slike eksogene variabler, kaller vi også eksogene. Variabler i blå skrift har generelt trend. Variabler i sort skrift har generelt ikke trend. Konstante koeffisienter har grønn farge. Modellens eksogene variabler er:

Valutakursen er ustabil, men uten trendvekst, en såkalt tilfeldig-gang:

$$\Delta \log(\text{valutakurs}) = \text{valutasjokk}$$

der $\Delta \log(x) = \log(x) - \log(x(-1))$ er endringen i logaritmen til x fra forrige periode til nåværende periode. (-1) betegner forrige periodes verdi. Alle eksogene variabler indekseres til 1 i en felles startperiode 1.

Konkurransепrisen i utlandet på logaritmisk form er en tilfeldig-gang prosess med trendvekst:

$$\Delta \log(\text{konkurransепris}) = \text{vekstratePU} + \text{prissjokkK}$$

Prisen i K-sektor er lik konkurranseprisen i utlandet omregnet til norske kroner:

$$\text{prisK} = \text{konkurransепris} * \text{valutakurs}$$

Produktivtetsveksten i K- og S-sektor er tilfeldig-gang prosesser med ulik trendvekst:

$$\Delta \log(\text{produktivitetK}) = \text{vekstratePRK} + \text{prodsjokkK}$$

$$\Delta \log(\text{produktivitetS}) = \text{vekstratePRS} + \text{prodsjokkS}$$

Lønnsevnen i K-sektor er produktet av produktivitet og pris i sektoren:

$$\text{lønnsevneK} = \text{produktivitetK} * \text{prisK}$$

Endogene variabler bestemmes interaktivt og simultant i modellen periode for periode. Lønnsveksten i K-sektor justeres mot lønnsevnen. Forholdet mellom lønn og lønnsevne definerer lønnsandelen. I tillegg avtar veksten med økende ledighet og øker med økende konsumprisvekst:

$$\text{lønnsandelK} = \text{lønnK} / \text{lønnsevneK}$$

$$\Delta \log(\text{lønnK}) = - \text{justeringL} * \log(\text{lønnsandelK}(-1)) - \text{konstL} * \log(\text{ledighet}) + \text{konstK} * \Delta \log(\text{kpi}) + \text{lønnsjokkK}$$

Lønn i S-sektor følger lønn i K-sektor.

$$\text{relativlønnS} = \text{lønnS} / \text{lønnK}$$

$$\Delta \log(\text{lønnS}) = - \text{justeringLS} * \log(\text{relativlønnS}(-1)) + \text{lønnsjokkS}$$

Lønnsevnen i S-sektor er produktivtetsjustert pris. Lønnsandelen er lønn som andel av lønnsevne. Prisveksten justeres mot et prisnivå som er litt høyere enn lønnsandelen og øker med lønnsvekst relativt til produktivtetsvekst:

$$\text{lønnsevneS} = \text{produktivitetS} * \text{prisS}$$

$$\text{lønnsandelS} = \text{lønnS} / \text{lønnsevneS}$$

$$\Delta \log(\text{prisS}) = \text{justeringPS} * \log(\text{lønnsandelS}(-1)) + \text{konstK} * \Delta \log(\text{lønnS} / \text{prodS}) + \text{prissjokkS}$$

Konsumprisindeksen (KPI) er en veiet sum av prisindeksen i K-sektor og S-sektor, der vekten reflekterer de to sektorenes relative størrelser:

$$\log(\text{kpi}) = \text{vekt} * \log(\text{prisK}) + (1 - \text{vekt}) * \log(\text{prisS})$$

Vi definerer realvalutakursen som forholdet mellom valutakursjustert eksogen utenlandsk konsumpris (som forklares i teksten på neste side) og endogen innenlands konsumpris. Økt realvalutakurs (styrket konkurransevne) kan skyldes høyere valutakurs (svekket krone) og/eller høyere vekst i utlandets KPI enn i norsk KPI:

$$\text{realvalutakurs} = (\text{ukpi} * \text{valutakurs}) / \text{kpi}$$

Konsumprisen i utlandet er modellert som konsumprisen innenlands, uten å modellere prisveksten i skjermet sektor i utlandet (se forklaring på neste side).

Arbeidsledigheten er stabil når realvalutakursen er stabil (husk at grønne navn er konstanter):

$$\text{ledighet} = \text{nivå} + \text{treghet} * \text{ledighet}(-1) - \text{konkurransевne} * \log(\text{realvalutakurs}(-1)) + \text{ledighetssjokk}$$

For å la stabilitetsegenskapene til realvalutakursen (og dermed de andre interessevariablene) bli bestemt av innenlandske forhold og ikke eksogene utenlandske variable, genererer vi den eksogene konsumprisindeksen i utlandet som den norske: som en veiet sum av konkurranseprisen og prisen i skjermet utenlandsk sektor, med samme vekter:

$$\log(\text{ukpi}) = \text{vekt} * \log(\text{konkurransepris}) + (1 - \text{vekt}) * \log(\text{uprisS}).$$

Vi har ingen modell for prisen i skjermet utenlandsk sektor, upris . I stedet antar vi at over tid er forholdet mellom prisutviklingene i de to utenlandske sektorene lik det *omvendte* forholdet mellom produktivitsutviklingene i de to sektorene: $\text{upris} / \text{konkurransepris} = \text{uproduktivitetK} / \text{uproduktivitetS}$. Setter vi inn for upris fra dette uttrykket i likningen for ukpi , får vi

$$\log(\text{ukpi}) = \log(\text{konkurransepris}) + (1 - \text{vekt}) * \log(\text{uproduktivitetK} / \text{uproduktivitetS})$$

Produktivitsveksten i utlandets K-sektor og S-sektor er tilfeldig-gang prosesser med samme trendvekst som i Norge, men med egne sjokk:

$$\Delta \log(\text{uproduktivitetK}) = \text{vekstratePRK} + \text{uprodsjokkK}$$

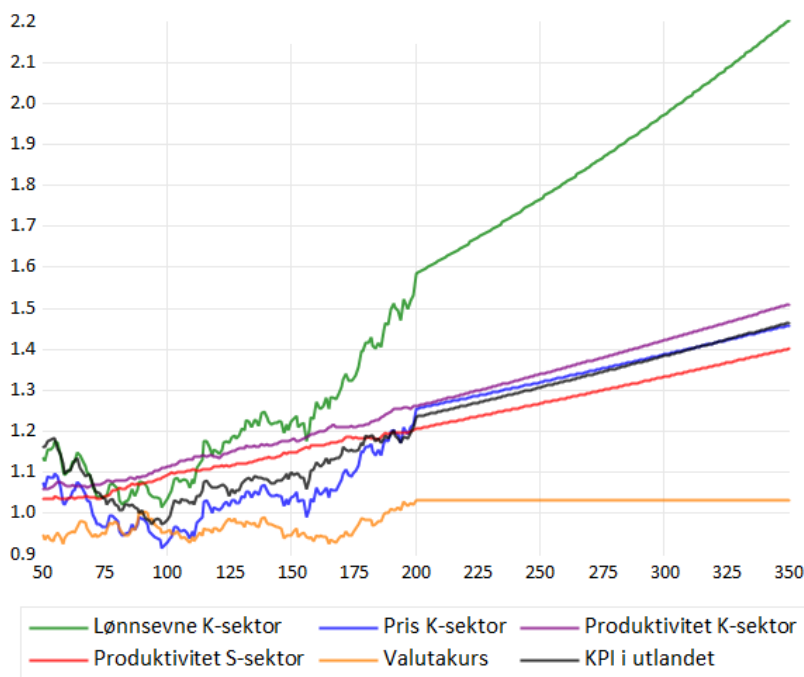
$$\Delta \log(\text{uproduktivitetS}) = \text{vekstratePRS} + \text{uprodsjokkS}$$

3. Simuleringer

Modellen løses numerisk ved dynamiske simuleringer. Gitt tidsserier for de eksogene variablene, genereres tidsserier for de endogene variablene (bestemt av modellen og i kursiv skrift i figur 2.1). Tidsseriene for eksogen input og resulterende endogen output plottes i figurer. Figurene viser tydelig de dynamiske egenskapene til de forskjellige variablene, det vil si om de er nivåstabile eller har trend. Vi simulerer flere hundre perioder. For å etterlikne den virkelige verden, har vi lagt inn periodevis sjokk som oppstår av andre grunner enn de vi har modellert. Halveis i tidsperiodene slår vi av de sjokkene. Da kommer de dynamiske egenskapene til de modellbestemte variablene tydelig til uttrykk ved glatte grafer i figurene. Med sjokk er grafene fluktuerende og taggete. Vi viser variablene etter et antall innkjøringsperioder slik at eventuelle initiale svingninger fra startverdier langt unna likevekt har dødd ut. Merk at variablene er indeksert til 1 i startperiode 1. Dermed sier tidsseriene kun noe om deres relative tidsutvikling i forhold til hverandre. Tidsseriene sier ikke noe om deres absolutte verdi i forhold til hverandre. Unntaket er den trendfrie arbeidsledigheten, som er på nivå (prosent).

Figur 3.1 viser modellens input, som er de eksogene variablene som påvirker lønnsveksten i K-sektor og prisveksten i S-sektor (jf. figur 2.1). Alle variablene i figur 3.1 har trend og vokser over tid. Mens lønnsevnen (grønn graf), pris i K-sektor (blå graf) og valutakursen (oransje graf) har tydelige periode-spesifikke sjokk, er sjokkene til produktivitsveksten i K-sektor (lilla graf) og S-sektor (rød graf) mindre og ikke så lette å se. Den underliggende vekstraten i produktiviteten på logaritmisk form er høyere i K-sektor (0.12 prosent) enn i S-sektor (0.10 prosent). Merk nok en gang at når seriene er indeksert til 1 i startperioden for simuleringene (slik at nivåforskjeller utliknes), forteller nivåene i hver tidsperiode kun om variabelens vekst – ikke om deres nivå – i forhold til hverandre. Variablene er ofte logaritmestransformerte i modellen, uten at det alltid presiseres i teksten. Variablene er ikke logaritmestransformerte i figurene.

Figur 3.1 Simulerte tidsserier for eksogene variabler



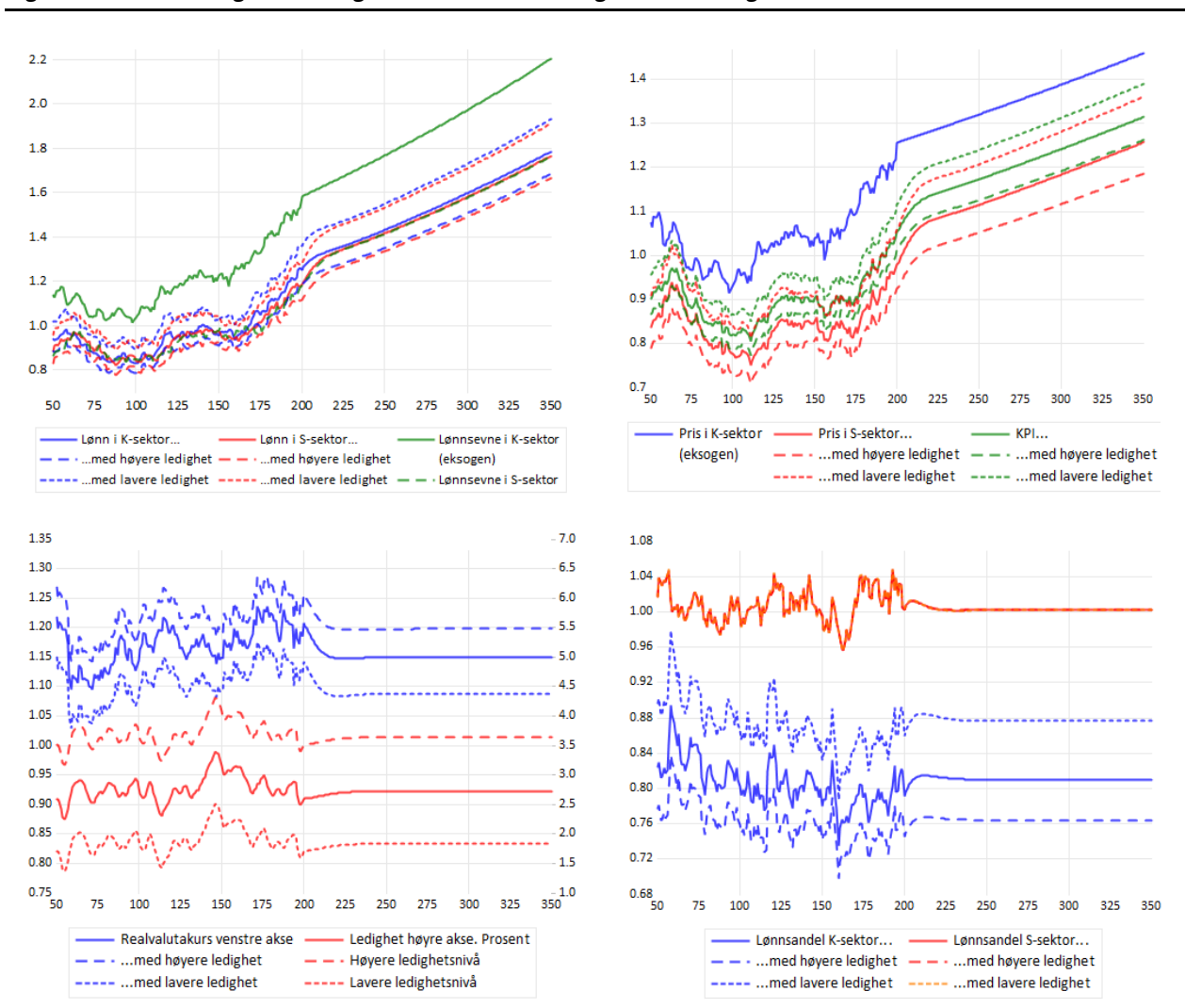
Alle variablene er indeksert til verdi 1 i startperiode 1. Etter 200 perioder slås temporære sjokk av. Variablenes glatte baner videre viser den underliggende og langsiktige utviklingen uten 'støy'. Prisen og lønnsevnen i K-sektor, samt KPI i utlandet, har en stigende trend som følge av trendveksten i konkurranseprisen internasjonalt. Veksten er dermed uavhengig av om nominell valutakurs er stasjonær ('fast kurs') eller ikke ('flytende krus').

3.1. Frontfagsmodellen: Full koordinasjon i lønnsdannelsen i K-sektor og S-sektor

Figur 3.2 under viser tre simuleringer av modellen med virkningskanalene A og B aktive, slik at lønnsveksten i K-sektor er koordinert med lønnsevnen på nivå og lønnsveksten i S-sektor følger lønnsveksten i K-sektor, se figur 2.1 og boks 2.1. Forskjellen på de tre simuleringene skyldes tre nivåer på arbeidsledigheten. Nivåforskjellene på ledigheten bestemmes av tre ulike verdier på konstantleddet i likningen for arbeidsledighetsraten. Nivåforskjellene vil illustrere betydningen av ledighetsnivået.

Modellen er tallfestet som følger. Lønnsveksten i K-sektor justerer seg mot et lønnsnivå likt med lønnsevnen. Lønnsveksten i S-sektor justerer seg mot et lønnsnivå likt lønnsnivået i K-sektor. Prisveksten i S-sektor justerer seg mot et nivå bestemt av lønnsnivået og produktiviteten i sektoren. Justeringene av lønn og pris i hver periode er satt til 20 eller 30 prosent av forrige periodes avvik fra målene. Justeringene baserer seg på 'langvarig' informasjon om variabelenes nivåer i forhold til hverandre. Justeringene sørger for at lønninger og priser henger sammen over tid, det vil si at de utvikler seg proporsjonalt med hverandre. Hvis vi benytter presis faglig terminologi sier vi at lønn, produktivitet og pris kointegrerer. Høyere arbeidsledighet har en dempende effekt på lønnsnivået i

Figur 3.2 Simuleringer i frontfagsmodellen med virkningskanalene A og B aktive



Alle variabler (grafer) er indekser bortsett fra ledigheten som er i prosent. I de første 200 periodene er alle variablene påvirket av tilfeldige sjokk og de fluktuerende grafene gjenspeiler det. Etter 200 perioder slås sjokkene av og grafene blir glatte. De første 50 innkjøringsperiodene av simuleringen er fjernet da de viser en urolig utvikling fra startverdier i 'ulikevekt' til representativ utvikling. Heltrukne grafer viser utviklingene når arbeidsledigheten er nær 2,7 prosent, mens stiplede grafer viser utviklingene når ledigheten er vel 3,6 og 1,8 prosent.

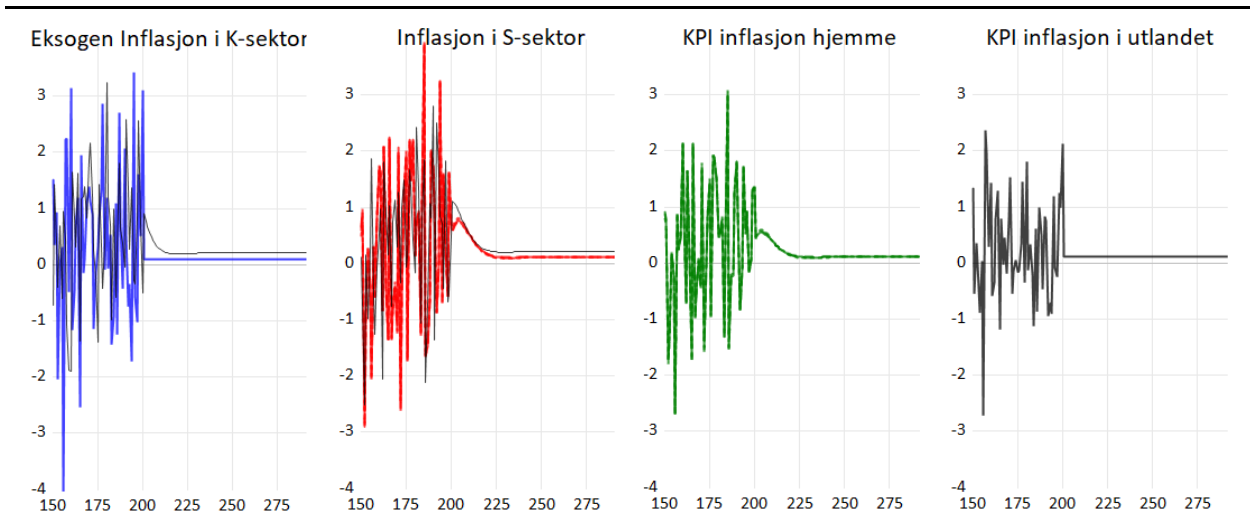
K-sektor. En mulig tolkning er at lønnstakersidens forhandlingsmakt da er redusert sammenlignet med en situasjon med lavere ledighet. I tillegg til ovennevnte måljusteringer kommer periode-spesifikke endringer og uforklarte sjokk som på kort sikt kan bringe lønninger og priser bort fra sine langsiktige likevektsforhold. Konsumprisinflasjonen stimulerer lønnsveksten i K-sektor. I S-sektor stimuleres prisveksten av lønnsendringen og dempes av produktivitetsveksten. Parameterverdiene er valgt slik at figur 3.2 blir visuelt klar og tydeliggjør kvalitative tidsserieegenskaper til variablene (trend eller nivåstabilitet) samtidig som parameterverdiene er plausible.

De nominelle lønningene i øvre venstre panel i figur 3.2 vokser over tid. Etter simuleringens 50 innkjøringsperioder har lønna i K-sektor (blå grafer) vokst mindre enn lønnsevnen i sektoren (heltrukken grønn graf), og mindre desto høyere ledigheten er. Videre utover i simuleringssperioden vokser lønna omtrent i takt med lønnsevnen i sektoren. Dette blir tydelig etter at de temporære sjokkene er slått av, og kan ses i sammenheng med at da har både inflasjonen og ledigheten nådd stabile verdier. Lønnsutviklingen i S-sektor (røde grafer) følger lønnsutviklingen i K-sektor. Lønnsutviklingen i de to sektorene avhenger av ledighetsnivået. Heltrukne grafer viser utviklingen når ledigheten svinger rundt 2,7 prosent. Stiplede grafer viser høyere og lavere utvikling i K- og i S-sektor når ledigheten svinger rundt 1,8 prosent og 3,6 prosent. Grafene til ledigheten på de tre nivåene ses i nedre venstre panel. Forskjellen i ledighetsnivå mellom de tre grafene skyldes i hovedsak forskjellig verdi på en konstant (nivå) i likningen for ledighetsnivået (se siste likning i boks 2.1). Realvalutakursen senker nivået på hver ledighetsgraf noen få tideler (i forhold til en simulering uten innflytelse av realvalutakursen på ledigheten).

Nominelle priser (øvre høyre panel) vokser også over tid. Prisveksten i K-sektor er 'eksogen' da den følger av den 'eksogene' konkurranseprisen og den 'eksogene' valutakursen. Prisveksten i S-sektor bestemmes av lønns- og produktivitetsveksten i sektoren. Konsumprisen ligger mellom de to prisbanene ettersom log-transformert KPI er en veiet sum av prisindeksene i K-sektor og S-sektor (hhv. 30 og 70 prosent).

Lønns- og prisveksten i K- og S-sektor, samt veksten i KPI, avhenger av veksten i konkurranseprisen og veksten i produktiviteten i de to sektorene, samt ledigheten. Den absolutte lønns- og prisveksten blir høyere når ledigheten er lavere. Men den prosentvise lønns- og prisveksten i K- og S-sektor samt KPI i likevekt, etter at sjokkene er slått av, er konstant og uavhengig av ledighetsnivået. Figur 3.3 viser prosentvis vekst (inflasjon) i prisindeksen og lønningen i K- og S-sektor samt konsumprisindeksen hjemme og i utlandet. Hvert panel i figuren viser simulerte grafer for tre nivåer på arbeidsledigheten. Grafene ligger oppå hverandre fordi ledigheten ikke har noen innflytelse på inflasjonen i likevekt («steady state»). Det ses tydeligst etter at sjokkene er slått av. Ledigheten påvirker inflasjonen i innkjøringsperioden fra startverdier i ulikevekt. Så snart utviklingen og forholdene mellom variablene er stabil konvergerer inflasjonsgrafene de ulike ledighetsnivåer, selv før sjokkene er slått av. I figur 3.3 vises utviklingen fra periode 150 for at de initiale svingningene ikke skal dominere bildet. I appendiks A.1 viser figur A.1 et annet eksempel på inflasjonen i frontfagsmodellen med andre koeffisientverdier.

Tilbake til figur 3.2. Realvalutakursen (nedre venstre panel) er forholdet mellom KPI i utlandet i norske kroner (teller) og KPI (nevner). KPI i utlandet er konstruert slik at innenlands KPI vokser i takt (proporsjonalt) med den. Proporsjonaliteten bestemmes av ledighetsnivået. Realvalutakursen er derfor stabil for hvert nivå på ledigheten. Lavere ledighet gir høyere innenlands lønns- og prisvekst og dermed høyere KPI, men påvirker ikke eksogen KPI i utlandet. Dermed blir realvalutakursen stabil på et lavere nivå. Lavere realvalutakurs betyr svakere konkurransevne. Panelet viser også ledigheten på tre nivåer, som er blitt simulert ved å velge tre ulike verdier på konstantleddet i ledighetslikningen.

Figur 3.3 Prosentvis prisvekst (inflasjon) i frontfagsmodellen

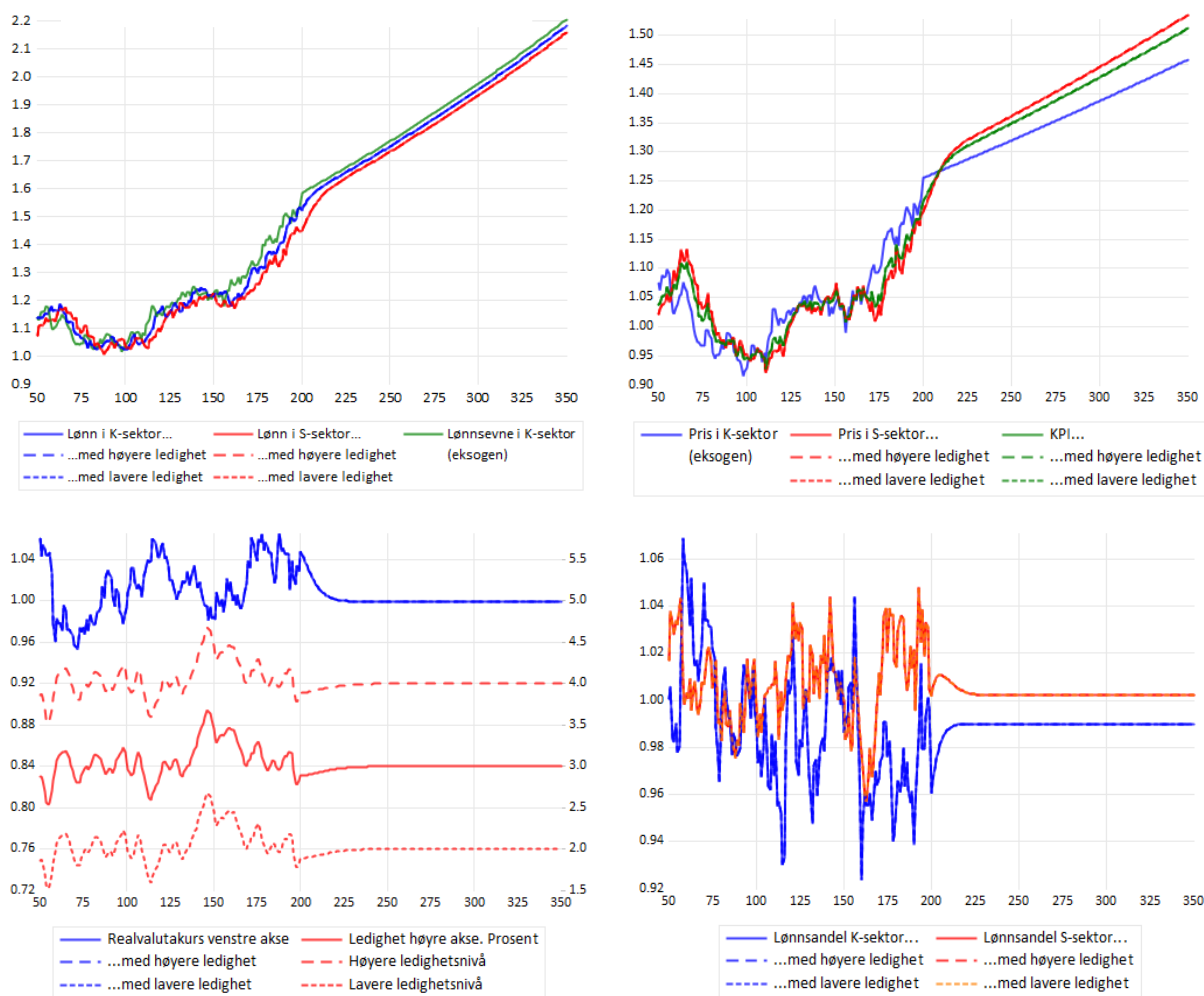
Prosentvis vekst i fire prisvariabler (fargete, tykke grafer) i frontfagsmodellen i figur 3.2. I de to venstre panelene er prosentvis lønnsvekst også vist (svarte, tynne grafer). Alle panelene viser grafer ved tre nivåer på ledigheten. Grafene ligger oppå hverandre fordi lønns- og prisinflasjonen er upåvirket av nivået på ledigheten. De langsiktige likevektsnivåene (glatte grafer etter at sjokkene er slått av) er som følger. Prisinflasjon i K- og i S-sektor fra en simuleringsperiode til den neste er: 0,10 og 0,12. KPI-inflasjon hjemme og i utlandet: 0,11. Lønnsinflasjon i K- og S-sektor: 0,22.

Siste panel i figur 3.2 (nederst til høyre) viser stabile lønnsandeler i de to sektorene uavhengig av ledighetsnivå. I S-sektor påvirkes både lønns- og prisveksten – og lønnsevnen sammen med prisen – likt av ledighetsnivået via lønnsveksten i K-sektor. Dermed blir lønnsandelen upåvirket av ledighetsnivået. I K-sektor demper ledigheten den akkumulerte lønnsveksten. Det leder til høyere lønnsandel ettersom lønnsevnen er gitt eksogent. Begge lønnsandeler ble indeksert til 1 i startperioden. Lønnsandelen i S-sektor holdt nivået, mens lønnsandelen i K-sektor har falt under innkjøringsperioden. Hvor mye avhenger av ledighetsnivået. Merk at selv om lønnsandelsindeksen ligger høyere for S-sektor enn for K-sektor, betyr det ikke at lønnsandelen på nivå er høyere i S-sektor enn i K-sektor.

Simuleringen som er vist i figur 3.2 er bestemt av koeffisientverdiene i modellen. Andre verdier gir andre baner. Men det endrer ikke det kvalitative bildet – så lenge vi ikke legger nullrestriksjoner på visse koeffisienter og nuller ut virkningskanaler i lønns- og prisspiralen (i ellipsen i figur 1). Det kvalitative bildet – stabiliteten i realvalutakursen og lønnsandelene – skyldes at variablene i lønns- og prisdannelsen justerer seg i forhold til hverandre basert på relativ nivåinformasjon. Arbeidsledighetsraten spiller ingen rolle for hvorvidt realvalutakursen og lønnsandelene er stabile eller trender. For å demonstrere det har vi simulert frontfagsmodellen uten effekt av ledigheten på lønnsveksten i K-sektor. Vi har satt koeffisienten $konstL = 0$ i lønnslikningen i K-sektor (se boks 1). Lønnsveksten i sektoren justerer seg mot lønnsevnen og konsumprisveksten gir positive lønnsvekstimpulser som ikke lenger i noen grad motvirkes av ledighetsnivået:

$$\Delta \log(\text{lønnK}) = - \text{justeringLK} * \log(\text{lønnsandelK}(-1)) + \text{konstK} * \Delta \log(\text{kpi}) + \text{lønnsjokkk}$$

Figur 3.4 på neste side viser resultatet av simuleringen av frontfagsmodellen med denne lønnslikningen i K-sektor. Koeffisientverdiene og modellen ellers er uendret fra modellen i figur 3.2. Sammenlikner vi figur 3.4 med figur 3.2, ser vi at ledigheten spiller en betydelig rolle for den kvantitative utviklingen i lønns- og prisvariablene, realvalutakursen og lønnsandelene. Derimot spiller ledigheten ingen rolle for den kvalitative utviklingen i disse variablene, og spesielt ikke for hvorvidt realvalutakursen og lønnsandelene er stabile eller ei. Dette bekrefter frontfagsmodellens hovedantakelse: At kollektive avtaler mellom sterke parter sørger for at lønnskostnadsnivået ikke drifter for langt fra banen for lønnsevnen.

Figur 3.4 Simuleringer i frontfagsmodellen uten effekt av ledigheten på lønnsveksten i K-sektor

Ledighetsnivået har ingen effekt på lønns- og prisvariablene, realvalutakursen eller lønnsandelene. For disse variablene ligger de stiplede grafene (for høyere og lavere ledighet) oppå de heltrukne grafene. Se også note under figur 3.2.

Den viktige virkningskanalen i frontfagsmodellen er markert med A i figur 2.1. Kanal A kopler lønnsveksten i K-sektor til lønnsevnen i sektoren, slik at lønnsutviklingen søker mot lønnsevnen. I avsnitt 3.2 skal vi modifisere denne virkningskanalen for å illustrere dens betydning for stabilitet. Modifikasjonen vil bestå i å kople lønnsveksten i K-sektor til *veksten* i lønnsevnen i stedet for til lønnsevnen på nivå. Vi skal også, på samme vis, i avsnitt 3.3 modifisere virkningskanal B, og kople lønnsveksten i S-sektor til lønnsveksten i K-sektor i stedet for til lønnsnivået i K-sektor. I frontfagsmodellen formidler de to virkningskanalene *nivå*informasjon om lønnsevnen til lønnsdannelsen. I disse alternative modellene formidler virkningskanalene *endrings*informasjon om lønnsevnen (i stedet for nivåinformasjon) til lønnsdannelsen.

3.2. Lønn-Phillipskurvemodell i K-sektor: Begrenset koordinasjon av lønnsdannelsen i K-sektor med lønnsevnen i K-sektor

Hvis informasjon om nivået til lønnsevnen ikke påvirker lønnsveksten i K-sektor, disiplineres ikke lønnsveksten av lønnsevnen. En velkjent likning for lønnsvekst uten koplingen til lønnsevnen på nivå, det vil si uten langsiktig informasjon om lønnsevnen, er lønn-Phillipskurven. Den kopler i stedet lønnsveksten til endringer i lønnsevnen, det vil si til kortsiktig informasjon om lønnsevnen. Det er generelt ikke tilstrekkelig til at lønnen følger lønnsevnen. Andre variabler som påvirker lønnsveksten, kan da få lønnen til å avvike fra lønnsevnen over tid.

En lønn-Phillipkurvelikning i K-sektor har følgende form:

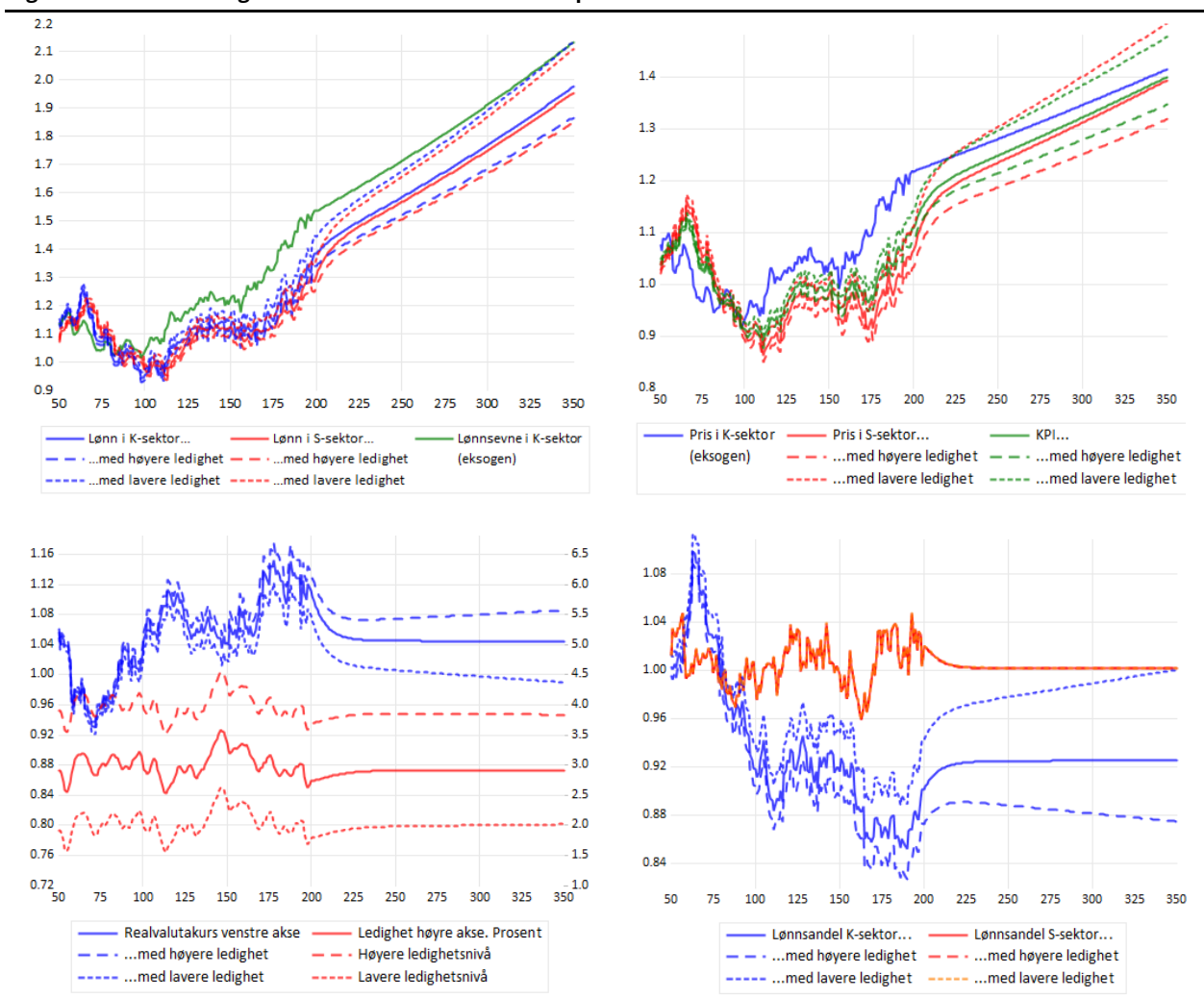
$$\Delta \log(\text{lønnK}) = \text{vekst} + \text{konstP} * \Delta \log(\text{lønnsevneK}) - \text{konstL} * \log(\text{ledighet}) + \text{konstK} * \Delta \log(\text{kpi}) + \text{lønssjokkK}$$

Med denne lønnslikningen er virkningskanal A begrenset i modellen. Som sagt vil en slik likning generelt ikke sørge for å koordinere lønns- og prisveksten til å gi stabil realvalutakurs og stabile lønnsandeler i K-sektor. Lønnsandelen i S-sektor forblir stabil. Men med passende koeffisientverdier kan vi få lønna i K-sektor til å vokse proporsjonalt med lønnsevnen i slik at lønnsandelen i blir stabil. Modellen (og dynamikken) får dermed likhetstrekk med den stabiliseringen som man forbinder med hypotesen om naturlig ledighet eller NAIRU. Figur 3.5 under viser et eksempel der koeffisientene vekst = 0 og konstP = 1, slik at lønnsveksten i K-sektor øker med veksten i lønnsevnen i K-sektor og med veksten i KPI, og dempes av ledighetsnivået:

$$\Delta \log(\text{lønnK}) = \Delta \log(\text{lønnsevneK}) - \text{konstKL} * \log(\text{ledighet}) + \text{konstKK} * \Delta \log(\text{kpi}) + \text{lønssjokkK}$$

I figur 3.5 er det kun likningen for lønnsveksten i K-sektor som er endret i forhold til frontfagsmodellen i figur 3.2. I lønn-Phillipskurvelikningen legges det mindre vekt på ledigheten og mer vekt på konsumprisveksten enn i lønnslikningen i frontfagsmodellen (i figur 3.2). I de to nedre panelene i figur 3.5 viser heltrukne grafer at realvalutakursen og lønnsandelen i K-sektor er stabile ved et bestemt nivå på arbeidsledigheten. Lønnsveksten i K-sektor er for lav i forhold til lønnsevnen når

Figur 3.5 Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor



Et ledighetsnivå på 2,9 prosent (rød heltrukken graf i nedre venstre panel) stabiliserer realvalutakursen og lønnsandelen i K-sektor (heltrukken blå graf i nedre venstre og nedre høyre panel). Lønnsandelen i S-sektor er stabil uavhengig av ledighetsnivået (rød graf).

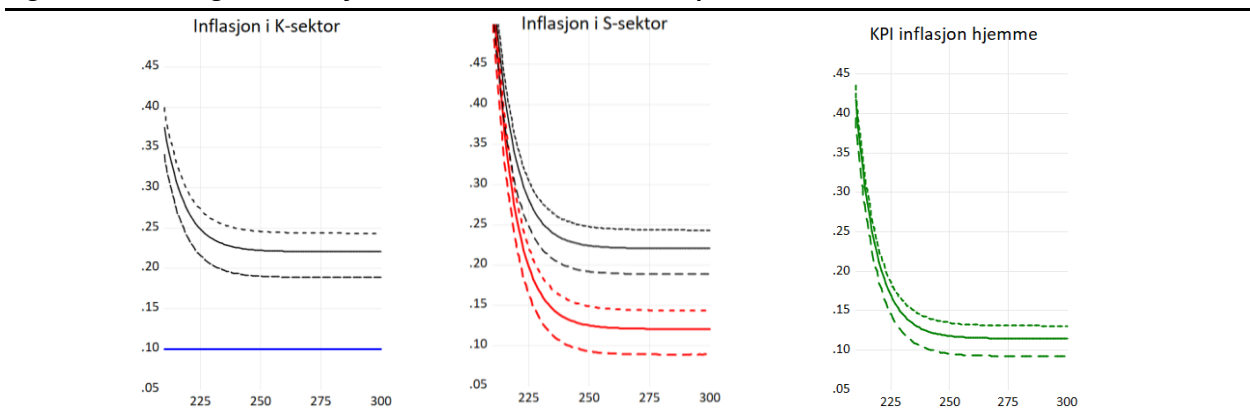
ledigheten er høyere. Lønnsveksten er for høy i forhold til lønnsevnen når ledigheten er lavere. Et ledighetsnivå imellom medfører at lønnsveksten blir proporsjonal med den eksogene veksten i lønnsevnen. Nedre venstre panel i figur 3.5 viser at det stabiliserende ledighetsnivået er om lag 2,9 prosent når modellen ellers er identisk med modellen i figur 3.2. Da holder realvalutakursen (konkurranssevnen) og lønnsandelene i begge sektorer seg stabile (når sjokkene er slått av). Merk at det ikke er noen mekanisme i modellen som sørger for at et slikt balanserende ledighetsnivå realiseres. Det stabiliserende ledighetsnivået på 2,9 prosent er en konsekvens av verdiene på de to koeffisientene *konstKL* og *konstKK* i lønn-Phillipskurvelikningen, gitt modellens øvrige koeffisienter (inkludert tre verdier på koeffisienten *nivå*).

I standard makroøkonomisk teori legges det vekt på at ledigheten påvirker inflasjonen. For lav ledighet øker inflasjonen og for høy ledighet senker den. Et ledighetsnivå mellom de to vil stabilisere inflasjonen. Ved en bestemt verdi på ledighetsnivået, som både kalles «naturlig ledighetsrate» og NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment), stabiliserer ledigheten pris- og/eller lønnsveksten. Phillipskurvemodeller for pris- og lønnsvekst er velkjente eksempler. I figur 3.5 kan ledighetsraten på 2.9 prosent, som går samme med stabil inflasjon, stabil konkurransevne (realvalutakurs) og stabile lønnsdeler, tolkes som en NAIRU-verdi. Mer generelt, som i vår dynamiske modell i seksjon 3.1 med koordinert lønns- og prisdannelse og en realistisk treghet i tilpasningen, er det interaksjonen mellom lønns- og prisendringer i en lønns- og prisspiral som har den stabiliserende og likevektskapende funksjonen (som vist i figur 3.2) – ikke ledigheten. Dette er mindre intuitivt og mindre kjent enn teorien om likevektsledigheten (NAIRU). Men mekanismen gir støtte til den felles og forhandlingsbaserte norske lønnsdannelsen som en stabiliserende faktor i norsk økonomi.

Når lønnsveksten påvirkes av nivået til lønnsevnen, følger lønna både lønnsevnenes kortsiktige svingninger og dens langsiktige nivå, slik figur 3.2 viser. Når lønnsveksten i stedet påvirkes av veksten i lønnsevne, kan lønna følge lønnsevnenes kortsiktige svingninger og samtidig holde et langsiktige nivå som gir stabil lønnsandel i K-sektor. Men da må lønnsveksten justeres av et bestemt ledighetsnivå. Figur 3.5 over viser et eksempel med tre ledighetsnivåer, der det midterste ledighetsnivået holder lønnsveksten på en rate som er i samsvar med veksten i priser og produktivitet slik at lønnsandelen blir stabil. Modellen slik den er spesifisert kan ikke endogent justere ledigheten til dette 'naturlige' nivået. Men det finnes andre teoretiske muligheter. Ved å legge til grunn en antakelse om at arbeidsledighetsraten avhenger av en lønnsandel i stedet for av realvalutakursen, vil det kunne gjøre gjeldende en indirekte stabiliseringskanal som kan endogent justere ledigheten til en 'naturlige' rate (NAIRU).

I frontfagsmodellen er lønns- og prisinflasjonen stabil, som vist i figur 3.3. Når lønnsveksten i K-sektor bestemmes av en Phillipskurvelikning er lønns- og prisinflasjonen også stabil, som vist i figur 3.6 på neste side. Det gjelder når ledighetsnivået koordinerer lønns- og prisveksten slik at realvalutakursen og lønnsandelene blir stabile, se heltrukne grafer i figur 3.5 og figur 3.6. Men det gjelder også når ledighetsnivået er for høyt eller lavt til å stabilisere utviklingen i realvariablene, og spesielt lønnsandelen som er uttrykk for den funksjonelle inntektsfordelingen i K-sektor. Det kan bemerkes at en slik delvis stabilitet avhenger av at den langsiktige Phillipskurven har negativ helning (at den ikke er vertikal, noe som kan framprovoseres ved å pålegge dynamisk prishomogenitet). Den prosentvise veksten i lønn og pris i de to sektorene blir da lavere og høyere, men forblir konstant på det lavere/høyere nivået.

Eksemplene så langt viser at lønnsveksten i K-sektor trenger informasjon om lønnsevnenes langsiktige egenskaper for at lønnen og lønnsevnen skal kunne vokse proporsjonalt slik at lønnsandelen i K-sektor blir stabil. Det kan sikres ved at lønnsveksten påvirkes av lønnsevnen på nivå. Dette kan enten skje på en direkte måte, noe frontfagsmodellens sentrale lønnsdannelse sørger for (i figur 3.2). Eller det kan skje indirekte gjennom tilpasning av en variabel som ledighetsraten (i figur 3.5) i lønn-

Figur 3.6 Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor

Prosentvis prisvekst (fargete grafer) og prosentvis lønnsvekst (sorte grafer) ved 3 ledighetsnivåer. KPI-inflasjonen i utlandet er som i høyre panel i figur 3.3. De stabile nivåene (heltrukne grafer) er som i frontfagsmodellen i figur 3.3. Inflasjonen ved høyere eller lavere ledighet (stiplede grafer) konvergerer til inflasjonen ved 'NAIRU'-ledighet (heltrukne grafer). Men det tar svært lang tid (flere tusen perioder i modellen) fordi den stabiliserende mekanismen i lønns- og prisdannelsen er mye svakere når lønnsjusteringen i K-sektor mangler nivåinformasjon om lønnsevnen.

Phillipskurvmodellen. Hvis lønnsveksten påvirkes av veksten i lønnsevnen, er det generelt ingen stabilitet i lønnsandelen i K-sektor. Det kan kanskje simulere en sektor med ukoordinerte lokale forhandlinger, der aggregert lønn ikke følger aggregert lønnsevne.

Det kan legges til at lønnsveksten kan avhenge både av veksten i lønnsevnen og av nivået på tilbakedatert lønnsandel, uten at dette nødvendigvis går ut over stabiliteten. Slik samtidige effekter finnes det eksempler på fra empirisk modellering av lønnsdannelsen. Dynamisk ustabilitet vil antakelig bare inntreffe i modellen med koeffisientverdier som innebærer en spesiell form for såkalt dynamisk homogenitet, som er et spesialtilfelle (se Kolsrud og Nymoen, 2014). En mer fullstendig undersøkelse av dette interessante tilfellet går imidlertid utover rammen for denne rapporten.

3.3. Lønn-Phillipskurvmodell i S-sektor: Begrenset koordinasjon av lønnsdannelsen i S-sektor med lønnsdannelsen i K-sektor

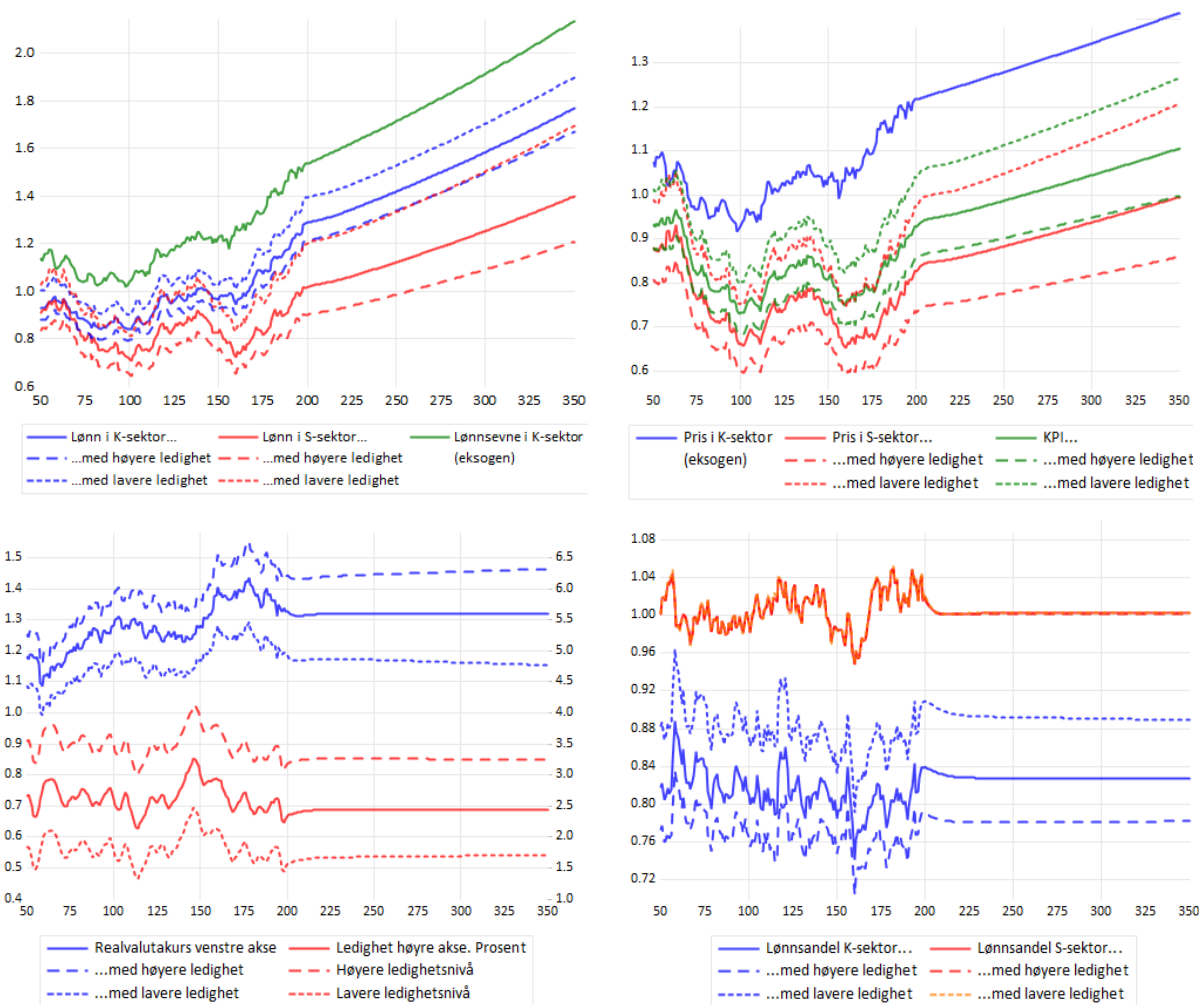
Hvis vi lar lønnsveksten i S-sektor følge lønnsveksten i K-sektor i stedet for lønnsnivået i K-sektor, slik at $\Delta \log(\text{lønnS}) = \text{dlog}(\text{lønnK}) + \text{lønnssjokkS}$, blir realvalutakursen og lønnsandelene stabile. Plotter vi resultatet får vi en figur som blir nærmest helt lik figur 3.2. Om lønnsveksten i S-sektor styres av lønnsnivået eller lønnsveksten i K-sektor gjør altså ingen forskjell for om utviklingen blir stabil eller ikke. Det er fordi det ikke er andre variabler i likningen for lønnsveksten i S-sektor som kan hindre lønna i sektoren i å følge lønna i K-sektor. Det er forskjellig fra lønn-Phillipskurven i K-sektor i seksjon 3.2, der arbeidsledighetens dempende effekt må motvirke konsumprisvekstens stimulerende effekt på lønnsveksten i sektoren.

Hva skjer hvis lønnsveksten i S-sektor ikke disiplineres av lønnsdannelsen i K-sektor? Vi antar nå at lønnsdannelsen i K-sektor er den samme som i frontfagsmodellen i seksjon 3.1 (dvs. uten lønn-Phillipskurve som i seksjon 3.2), og at det bare er lønnsdannelsen i S-sektor som følger en lønn-Phillipskurvmodell. Da er virkningskanal A aktiv, mens virkningskanal B er erstattet av en lønn-Phillipskurve som er på samme form som lønn-Phillipskurven i K-sektor:

$$\Delta \log(\text{lønnS}) = \Delta \log(\text{lønnK}) - \text{konstSL} * \log(\text{ledighet}) + \text{konstSK} * \Delta \log(\text{kpi}) + \text{lønnssjokkK},$$

Som i seksjon 3.2 endrer vi kun likningen for lønnsveksten, men nå kun i S-sektor. Valgte koeffisientverdier i denne likningen legger litt større vekt på ledigheten og lik vekt på konsumprisveksten sammenliknet med lønn-Phillipskurvelikningen i K-sektor. Lønnslikningen for K-sektor samt resten av modellen er som i frontfagsmodellen i seksjon 3.1 og figur 3.2. Figur 3.7 på neste side viser simuleringen. I de to nedre panelene viser heltrukne grafer at realvalutakursen og lønnsandelen i K-

Figur 3.7 Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i S-sektor



Et ledighetsnivå på nesten 2,5 prosent (rød heltrukken graf i nedre venstre panel) stabiliserer realvalutakursen og lønnsandelen i K-sektor (heltrukken blå graf i nedre venstre og nedre høyre panel). Lønnsandelen i S-sektor er stabil uavhengig av ledighetsnivået (rød graf).

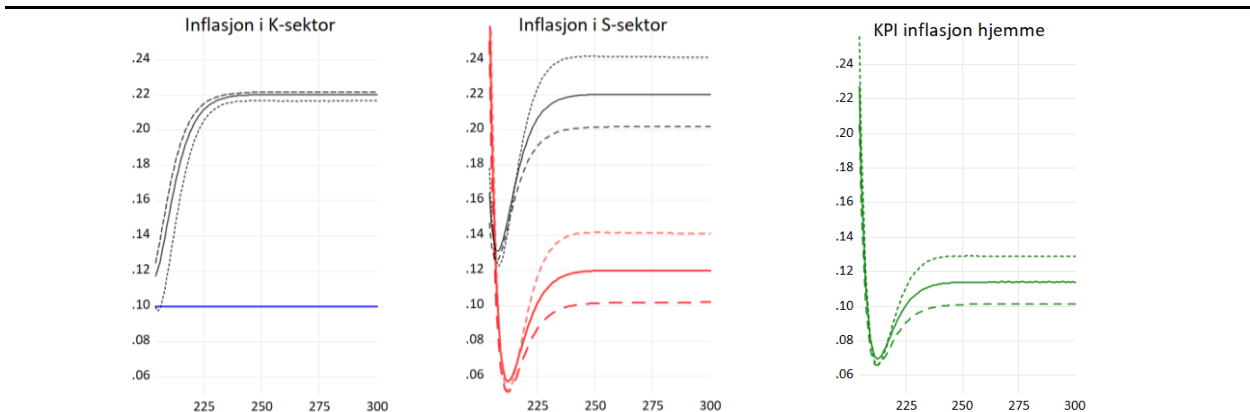
sektor er stabile ved et ledighetsnivå på nær 2,5 prosent. Ustabiliteten ved det høyere/lavere ledighetsnivået er ikke så visuelt tydelig siden endringen skjer langsomt over tid.

Figur 3.8 på neste side viser lønns- og prisinflasjonen, som er den samme som i modellen med lønn-Phillipskurve i K-sektor – med unntak for lønnsinflasjonen i K-sektor. Den er som i frontfagsmodellen i figur 3.3: 0,22 prosent med likevektsledigheten, som nå er nær 2,5 prosent, men flyttes så vidt opp/ned av lavere/høyere ledighet.

Som i K-sektor vil en lønn-Phillipskurvelikning i S-sektor ikke generelt bidra til en koordinert lønns- og prisvekst, stabil realvalutakurs og stabile lønnsandeler. Uten langsiktig nivåinformasjon om lønnen i K-sektor, må lønnsveksten i S-sektor følge lønnsveksten i K-sektor, og det krever at ledighetens dempende effekt på lønnsveksten motsvarer konsumprisvekstens stimulerende effekt på lønnsveksten.

3.4. Lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor: Begrenset koordinasjon i lønnsdannelsen i begge sektorer

Vi kombinerer nå de to forutgående modellene til en modell med en lønn-Phillipskurvelikning i både K- og S-sektor. Hvis den dempende effekten av ledigheten akkurat oppveier den stimulerende effekten av konsumprisveksten på lønnsveksten i begge sektorer samtidig, vil lønnsveksten i K-

Figur 3.8 Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i S-sektor

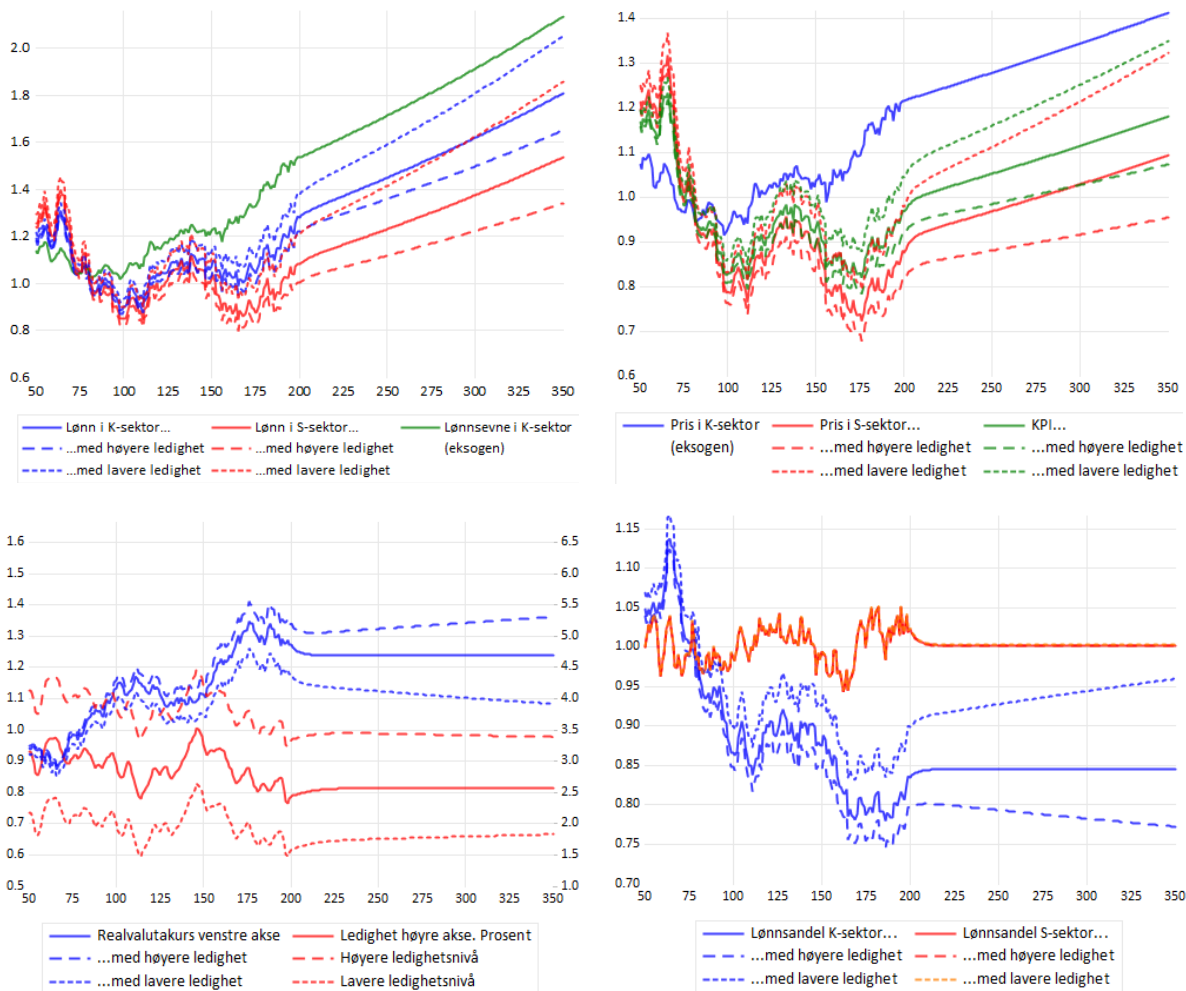
Prosentvis prisvekst (fargete grafer) og prosentvis lønnsvekst (sorte grafer) ved 3 ledighetsnivåer. KPI-inflasjonen i utlandet er som i høyre panel i figur 2.3. Med unntak for lønnsinflasjonen i K-sektor, er de stabile nivåene (heltrukne grafer) som i frontfagsmodellen i figur 2.6. Inflasjonen ved høyere eller lavere ledighet (stiplede grafer) konvergerer til inflasjonen ved 'NAIRU'-ledighet (heltrukne grafer over lang tid fordi den stabiliserende mekanismen i lønns- og prisdannelsen er mye svakere når lønnsveksten i S-sektor mangler informasjon om lønnsnivået i K-sektor.

sektor følge veksten i lønnsevnene i K-sektor. Samtidig vil lønnsveksten i S-sektor vil følge lønnsveksten i K-sektor. Da vil modellen simulere et regime med lønns- og prisvekst som er koordinert slik at (i) lønnsveksten vokser proporsjonalt med lønnsevnen i begge sektorer og dermed gir stabile lønnsandeler og (ii) den gjennomsnittlige prisveksten i de to sektorene – konsumprisveksten – vokser proporsjonalt med konsumprisen i utlandet. Figur 3.9 og figur 3.10 viser en simulering av en slik modell med koeffisientverdier som gir stabilitet for et bestemt ledighetsnivå. Bortsett fra de to likningene for lønnsveksten, er modellen identisk med frontfagsmodellen.

I modellen med lønn-Phillipskurve i K-sektor var det ganske enkelt å søke seg fram til koeffisienter i Phillipskurvelikningen som ga like stor negativ effekt av ledigheten som positiv effekt av konsumprisveksten, slik at lønnsveksten i K-sektor fulgte lønnsevnen i sektoren og modellen ble stabil. I modellen med lønn-Phillipskurve i S-sektor var det også ganske enkelt å finne fram til koeffisienter i Phillipskurvelikningen som ga like stor negativ effekt av ledigheten som positiv effekt av konsumprisveksten, slik at lønnsveksten i S-sektor fulgte lønnsveksten i K-sektor og modellen ble stabil. De to parene med koeffisienter var dog ikke de samme fordi ledighetsnivået og konsumprisveksten var forskjellige i de to modellenes stasjonærtilstand. Hvis vi nå kombinerer de to lønn-Phillipskurve-modellene og antar lønn-Phillipskurver i både K- og S-sektor, er det vanskeligere å finne koeffisienter som gir stabilitet. Det minst vanskelige er å finne et par koeffisientverdier som er det samme i begge lønnslikninger og slik at følgende ledd på høyre side i lønnslikningene: $-\text{konstSL} \cdot \log(\text{ledighet}) + \text{konstSK} \cdot \Delta \log(\text{kpi}) = 0$ i begge likninger. Da skulle man kanskje tro at man i en av likningene kunne multipliserte de to koeffisientene med en vilkårlig konstant uten at det endret deres samlede effekt i likningen. På grunn av modellens dynamiske struktur og periodespesifikke sjokk er det ikke helt slik, bare nesten. Vi har valgt å la de to koeffisientene i S-sektor være om lag halvparten så store som de to tilsvarende koeffisientene i K-sektor, og det for å vise at koeffisientene ikke trenger å være like i de to likningene (simuleringsresultatet med like koeffisienter i de to likningene er svært likt). Resten av modellen lar vi være uendret fra frontfagsmodellen.

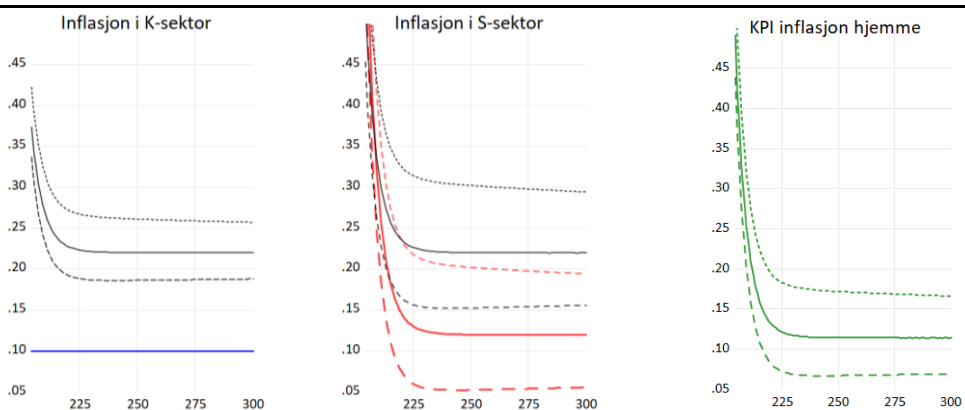
Vi har holdt ledighetslikningen uendret i alle Phillipskurvemodellene og endret koeffisientene til ledigheten i lønnslikning(e). Alternativt kunne vi endret ledighetsnivået for gitte koeffisientverdier. Modellteknisk kommer det ut på ett. Det gjelder også for den økonomiske tolkningen. Det finnes generelt ikke ett ledighetsnivå som kan stabilisere realvalutakursen og lønnsandelene i to sektorer samtidig i en lønn-Phillipskurvemodell. Men vi har sett at det kan finnes en kombinasjon av ledighetsfølsomhet og ledighetsnivå som for en kombinasjon av konsumprisvekst-følsomhet og konsumprisvekst gir stabil realvalutakurs og stabile lønnsandeler. Men det er altså ingen mekanisme i modellen som sørger for at et slikt ledighetsnivå realiseres.

Figur 3.9 Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor



Et ledighetsnivå på vel 2,5 prosent (rød heltrukken graf i nedre venstre panel) stabiliserer realvutakursen og lønnsandelen i K-sektor (heltrukken blå graf i nedre venstre og nedre høyre panel). Lønnsandelen i S-sektor er stabil uavhengig av ledighetsnivået (rød graf).

Figur 3.10 Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor



Prosentvis prisvekst (fargete grafer) og prosentvis lønnsvekst (sorte grafer) ved 3 ledighetsnivåer. KPI-inflasjonen i utlandet er som i høyre panel.

Med aktive virkningskanaler A og B blir realvalutakursen stabil fordi konsumprisen utvikler seg proporsjonalt med konsumprisen i utlandet. Det gjør den fordi produktivitetsveksten i K- og i S-sektor i utlandet er satt lik produktivitetsveksten i sektorene i Norge, og vektingen mellom sektorene også er den samme i utlandet som i Norge. Hvis lønnen i S-sektor ikke følger lønnen i K-sektor vil konsumprisen ikke utvikle seg proporsjonalt med konsumprisen i utlandet, og realvalutakursen blir ustabil.

Nivået på den stabile lønnsandelen i S-sektor er uavhengig av ledigheten. Ledigheten har kun en indirekte og lik påvirkning på lønns- og prisutviklingen i S-sektor via lønnen i K-sektor. Aktive virkningskanaler A og B er en forutsetning for at lønnsandelen i K-sektor er stabil. Uten koordineringen av lønns- og prisveksten i S-sektor til K-sektor, blir konsumprisveksten en annen enn i utlandet. Dermed får de to andre tilbakevirkningsvariablene, realvalutakursen og ledigheten, trend.

Virkningskanalen A sørger for at langsiktig nivåinformasjon om lønnsevne i K-sektor påvirker kortsiktig lønnsvekst i K-sektor. Dermed følger lønnen lønnsevnen i K-sektor, og lønnsandelen blir stabil. Virkningskanalen B sørger for at langsiktig nivåinformasjon om lønn i K-sektor påvirker kortsiktig lønnsvekst i S-sektor. Når lønnsnivået i S-sektor følger lønnsnivået i K-sektor, blir lønnsandelen stabil og bestemt av produktiviteten. Disse forutsetningene for stabilitet kan tolkes som markedsmakt til å kompensere varig lønnsøkning fullt ut i S-sektoren.

I likningene for lønnsveksten i Phillipskurvemodellene er informasjon om nivået på lønnsevnen og nivået på lønnen i K-sektor erstattet av informasjon om endring i lønnsevnen og endring i lønnen i K-sektor. I tillegg påvirkes lønnsveksten av ledigheten og konsumprisveksten. For at informasjonen om vekst skal realisere stabile proporsjonale forhold mellom lønn, lønnsevne og priser, må ledighetens dempende virkning på lønnsveksten motsvare konsumprisvekstens stimulerende virkning. Det kan i modellen kun skje ved eksogent bestemte kombinasjoner av koeffisientverdier, ledighetsnivå og konsumprisvekst.

Vi har i en enkel modell demonstrert langsiktig og koordinert lønns- og prisvekst versus kortsiktig og ukoordinert lønns- og prisvekst. Fordelen med vår stiliserte simuleringsmodell er at den gjør det mulig å rendyrke virkninger av spesifikke hypoteser om virkeligheten. I modellen er hypotesen at lønnsdannelsen i Norge for det første knytter lønnsveksten i K-sektor til lønnsevnen i sektoren, og for det andre at lønnsveksten i S-sektor følger lønnsveksten i K-sektor. En vesentlig teoretisk forskjell mellom lønnsfastsettelse som er basert på kollektive avtaler og et system med individualiserte lønnsavtaler, består i at det bare er kollektive avtaler som ivaretar en langsiktig sammenheng mellom lønn og lønnsevne, mens en kortsiktig sammenheng er teoretisk konsistent med en såkalt konkurransemodell, jf. Blanchflower, Oswald og Sanfey (1996). Konkurransemodellens helt markedsbestemte og kortsiktige lønnsdannelse er altså operasjonalisert ved hjelp av lønns-Phillipsskurver – som generelt ikke gir stabile lønnsandeler, jf. Gottfries, Forslund og Westermarck (2008), Bårdsen og Nymoene (2003).

5. Skift i konkurranseprisen utenlands

Hva skjer hvis konkurranseprisen utenlands øker med 10 prosent permanent fra et tidspunkt? Vi øker den eksogene tidsserien for konkurranseprisen i utlandet (konkurransepris i boks 1.1 og figur 1.1) med 10 prosent fra og med periode 100, og simulerer modellen på nytt. Differansen mellom denne simuleringen og simuleringen uten noen endring i konkurranseprisen viser effekten av skiftet.

Figur 5.1 på neste side viser skiftet i modellen med alle virkningskanaler aktive, se figur 2.1 og figur 3.2. I øvre høyre panel i figur 3.1 er skiftvariabelen plottet med oransje graf. Den øker med 10 prosent i periode 100 og forblir 10 prosent høyere i alle senere perioder (oransje stiplet graf, målt på venstre akse). Merk at målestokken på høyre akse ikke er prosent, men differansen mellom indeksverdiene. Prisen i K-sektor, som er lik konkurranseprisen i utlandet omregnet til norske kroner med valutakursen, øker momentant med skiftet (den øker mer enn konkurranseprisen fordi valutakursindeksen er større enn 1 i skiftperiode 100). I øvre venstre panel øker også lønnsevnen momentant. Tilpasningen til skiftet for øvrige lønns- og prisvariabler tar 20-30 perioder, før lønns- og prisveksten stabiliserer seg på litt høyere baner enn før skiftet. Lønns- og prisinflasjonen er uendret i likevekt, etter om lag 230 perioder, og er den samme som i figur 3.2. Da er lønnsinflasjonen lik den relative (prosentvise) veksten i lønnsevnen, som er produktet av pris og produktivitet.

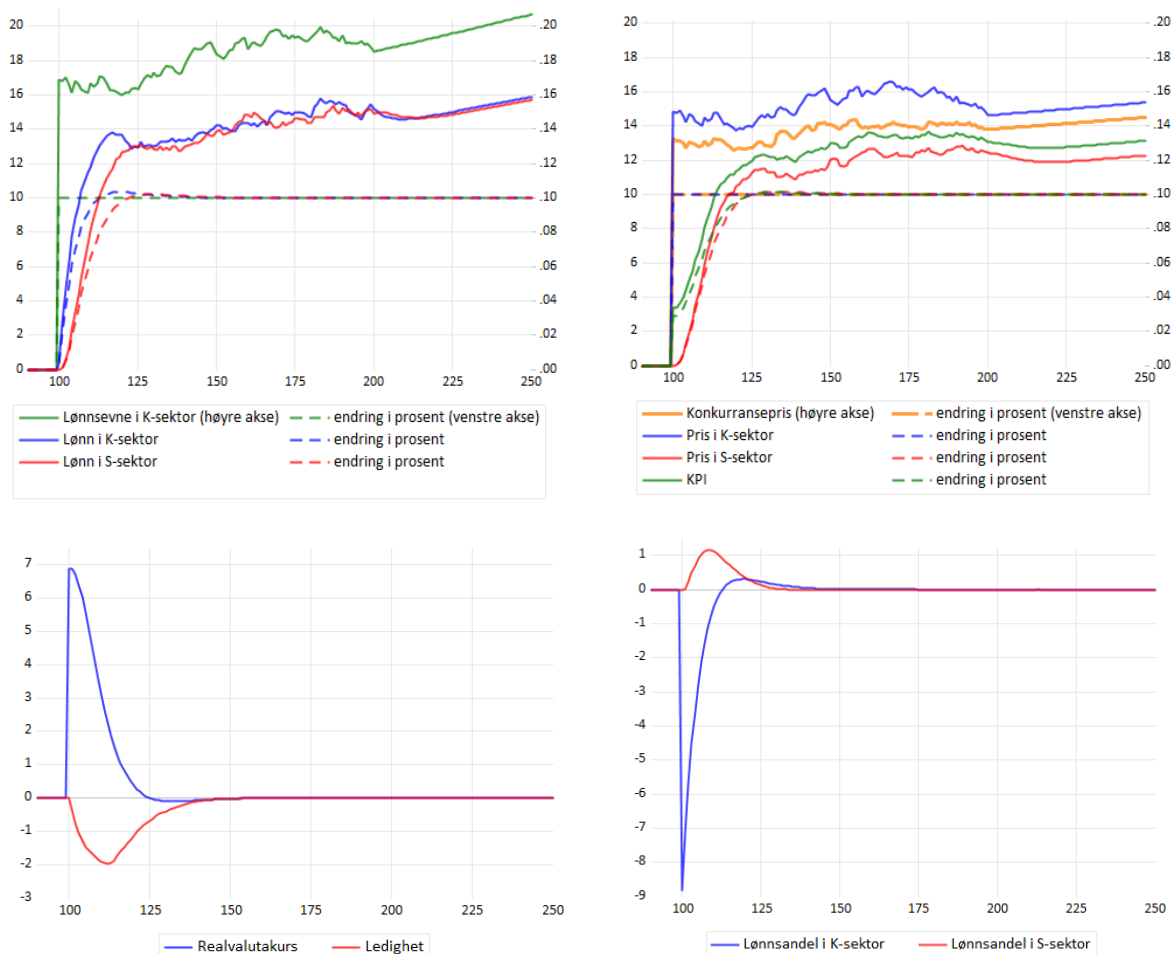
De to nederste panelene i figur 5.1 illustrerer lønns- og prisspiralens stabiliserende egenskaper på realvalutakursen, ledigheten og lønnsandelene. I nedre venstre panel øker realvalutakursen umiddelbart med økningen i konkurranseprisen. Det er fordi økningen i konkurranseprisen øker konsumprisen i utlandet, som direkte øker realvalutakursen. Ledigheten reduseres tidsforsinket og tregt av styrkingen av konkurransevnen med 2 prosent (0,07 prosentpoeng). Høyere konkurransepris og lavere ledighet øker lønnsveksten i K-sektor, som igjen stimulerer lønns- og prisveksten i S-sektor. Dermed øker konsumprisen, konkurransevnen svekkes og ledigheten øker.

I nedre høyre panel faller lønnsandelen i K-sektor umiddelbart og midlertidig fordi lønna ikke øker like raskt som lønnsevnen. Lønnsevnen øker momentant med konkurranseprisen, mens lønna vokser tregere, som øvre venstre panel tydelig viser. Etter hvert som lønna øker som følge av økt lønnsevne øker lønnsandelen, og endringen reverseres. Lønnsandelen i S-sektor reagerer senere og mindre ettersom den er indirekte koplet til konkurranseprisen. Og i motsetning til konkurransevnen i K-sektor øker den fordi lønna i S-sektor øker raskere enn prisen i sektoren. Men tidsforsinkelsen er liten, og økningen blir liten før den reverseres og lønnsandelen stabiliseres.

En analyse av hvordan resultatene ville blitt annerledes dersom vi hadde simulert en modell der valutakursen reagerer endogent på for eksempel inflasjonen (endring i KPI), krever mer arbeid som ligger utenfor dette arbeidets ressursrammer. Men, som allerede antydnet, er det grunn til å tro at resultatene er forholdsvis robuste.

Dersom valutakursen antas å depresiere samtidig med at innenlandsk inflasjon øker (endringen i $\log(KPI)$ har en positiv effekt i valutakurslikning), er det rimelig at responsene til lønninger og priser vil bli sterkere enn i figur 5.1, alt annet likt. Tolkning er at det da blir en ekstra positiv tilbakevirkning fra konsumpris til lønnsevne. En slik positiv sammenheng, som virker til å forsterke lønns- og prisspiralen, kan for eksempel oppstå dersom depresieringsraten er en positiv funksjon av rentedifferansen overfor utlandet og dersom differansen øker når skiftet inntreffer (renta ute øker mer enn den norske renta).

Figur 5.1 Simulert effekt av en permanent økning i konkurranseprisen i frontfagsmodellen



Nettoeffektene av 10 prosent permanent økning i konkurranseprisen i utlandet.

Konklusjonen blir motsatt dersom valutakursen styrkes, fordi KPI øker mindre enn konkurranseprisen på kort sikt (såkalt intern depresiering). Kilden til en slik effekt kan være at depresieringsraten er en negativ funksjon av tidligere realvalutakurs, som er en empirisk relevant antakelse. En slik effekt vil i det minste dempe de inflasjonsdrivende effektene som eventuell skyldes at innenlandske renteoppgang henger etter den utenlandske.

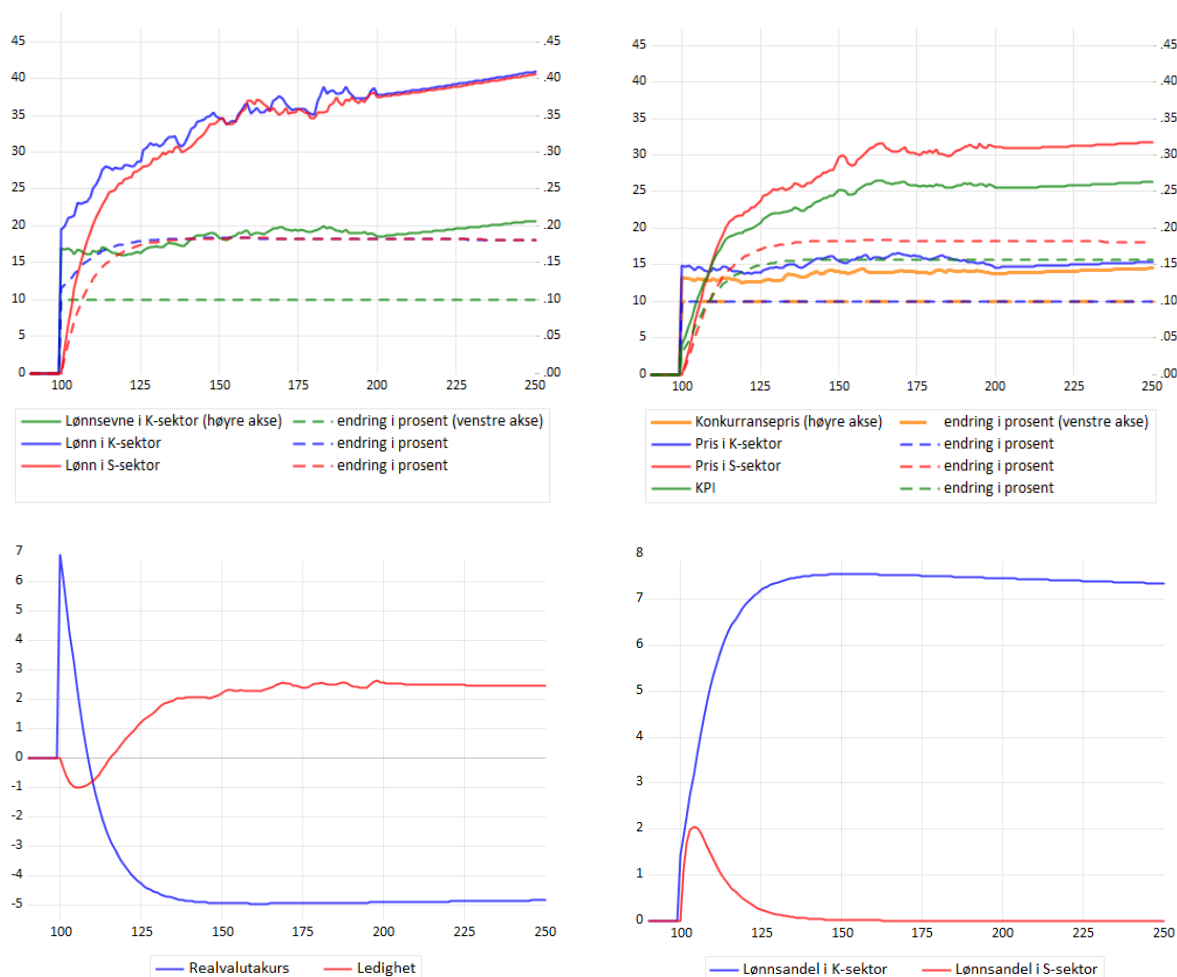
Hva skjer i modellen som har en Phillipskurve for lønnsveksten i K-sektor når konkurranseprisen skifter? Figur 3.5 i seksjon 3.2 viste en simulering (uten et skift) i modellen med lønn-Phillips-kurve, der lønnsveksten i K-sektor påvirkes av endringen i lønnsevnen i K-sektor i stedet for nivået på lønnsevnen i sektoren. Skifter vi konkurranseprisen i utlandet i den samme modellen og simulerer, blir effekten av skiftet som vist i figur 5.2. I tillegg til lønnsevnen og prisen i K-sektor, reagerer også lønnen momentant på skiftet. Lønn og pris i S-sektor reagerer tregere. Sammenliknet med de to øvre panelene i figur 5.1, er den initiale effekten av skiftet større enn i modellen uten Phillipskurve. Lønns- og prisspiralen løfter deretter lønns- og prisbanene ytterligere ettersom lønnsveksten i K-sektor ikke modereres av et nivåsmål i Phillipskurvemodellen.

Lønns- og prisinflasjonen påvirkes av skiftet. Om lag 40 perioder etter skiftet er lønnsinflasjonen i K- og i S-sektor omtrent lik det den var før skiftet. I K-sektor er prisinflasjonen uendret, mens prisinflasjonen i S-sektor og i KPI er endret i de vel 40 første periodene etter skiftet.

Nedre venstre panel i figur 5.2 viser en markant initial økning i realvalutakursen fordi konsumprisen reagerer tregt i forhold til prisøkningen i K-sektor. Ettersom prisen i S-sektor øker, øker konsumprisen og realvalutakursen faller. Fordi prisen i S-sektor fortsetter å øke mer enn prisøkningen i K-sektor (se øvre høyre panel), øker konsumprisen videre og realvalutakursen faller til under nivået før prisøkning. Ledigheten reagerer tregt på realvalutakursen (konkurranssevnen) og speiler dennes bevegelser.

I nedre høyre panel går lønnsandelen i K-sektor til vær. Lønnsandelen er forholdet mellom lønn i K-sektor og lønnsnivået i K-sektor, og øvre venstre panel viser at lønna øker mye mer enn lønnsnivået. De stiplete grafene viser endringer relativt til nivået før skiftet. Den blåstiplete grafen og den grønnstiplete grafen viser at den relative lønnsendringen i K-sektor avtar i forhold til den konstante relative endringen i lønnsnivået. Det forklarer den avtakende forskjellen i lønnsandelen i K-sektor etter 200 perioder. Lønnsnivået i S-sektor øker midlertidig fordi lønn i sektoren reagerer litt raskere enn pris i sektoren (og de to inngår i henholdsvis teller og nevner i lønnsandelen). Etter hvert utlikner lønns- og prisspiralen nivåendringene, og lønnsandelen i S-sektor vender tilbake til sitt stabile nivå.

Figur 5.2 Simulert effekt av en permanent økning i konkurranseprisen i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor



Nettoeffektene av 10 prosent permanent økning i konkurranseprisen i utlandet.

I modellen med en lønn-Phillipskurve gir en varig økning i konkurranseprisen etter en tid en tilsynelatende varig svekkelse av konkurranseevnen (realvalutakursen) og tilsynelatende varig høyere ledighet. Dette kanskje motintuitive resultatet skyldes at prisøkningen setter i gang en lønns- og prisvekst som ikke modereres av at lønna i K-sektor ikke kan overstige lønnsevnen i sektoren. Dermed vokser lønna i K- og S-sektor mye mer enn i tilfellet med lønnsmoderasjon i K-sektor (figur 5.1), og den høyere lønnsveksten i S-sektor gir høyere prisvekst i sektoren. Det kan i figur 5.2 se ut som om endringene er stabile (varige). Men det ser bare slik ut i det viste tidsvinduet.

Etter den konstante relative økningen i konkurranseprisen og med den også i lønnsevnen i K-sektor fra og med periode 100, skyldes resten av utviklingen interaksjonen i lønns- og prisspiralen. Den vil over tid søke å bringe lønns- og prisvariablene tilbake til de relative forhold som gjaldt før prisøkningen. De stabiliserende mekanismene virker svært langsomt når lønnen i K-sektor ikke påvirkes av nivået på lønnsevnen. Dermed tar det lang tid før endringene i realvalutakursen, ledigheten og lønnsandelen i K-sektor er tilbake på nivåene før økningen i konkurranseprisen (simuleringer viser at det tar over 10.000 perioder med de samme parameterverdiene som i figur 3.5).

6. Merknader om betydningen av modellforutsetningene for resultatene

Modellen er designet for å illustrere at gjensidig påvirkning mellom lønns- og prisvekst i K-sektor og i S-sektor i seg selv kan ha en stabiliserende effekt på realstørrelser som lønnsandeler, relativ KPI (realvalutakursen) og ledigheten. Modellen er for liten og stilisert til å være realistisk eller empirisk, uten at det betyr at den er det motsatte. Likningene er i betydelig grad inspirert av empiriske likninger som er modellert og estimert på norske data. Begrensninger i ressursbruk og mandat har medført at vi har måttet utelate relevante virkningskanaler, for eksempel økonomisk politikk. I tillegg er det nødvendigvis gjort flere forenklingene antakelser som kan ha betydning for resultatene. I det følgende skal vi kort diskutere de viktigste.

Rente og valutakurs

Vi har tolket oppdraget slik at det var å lage en dynamisk simuleringsmodell av frontfagsmodellen, ikke en større modell som spesifiserer/tar hensyn til pengepolitikken. Antakelsen om tilfeldig-gang valutakurs er en rimelig og ganske mild forutsetning for hva som blir de dominerende temporære egenskapene til valutakursen i et avklart regime med flytende valutakurs. Å legge inn drift i valutakursen i form av en konstant i likningen for valutakursendring som uttrykk for at Norge har et annet inflasjonsmål enn handelspartnerne, ville ikke endret resultatene kvalitativt. Det er fordi valutakursen multipliseres med konkurranseprisen i utlandet som har trend, slik at prisen i K-sektor får trend uavhengig av om valutakursen har det eller ei. Antakelsen om en enkel tilfeldig-gang valutakurs innebærer ikke et standpunkt om at det ikke kan være verdt å undersøke hva som kan skje med stabiliteten dersom man bringer inn visse endogene responser i valutakursen, for eksempel fra innenlandsk inflasjon til valutakurs. Dersom vi la inn en slik endogen drift i valutakursen, ville det, alt annet likt, trekke i retning av ustabil dynamikk. Da ville responsen på sjokk i konkurranseprisen bli mer varige. Styrken på responsen og graden av ustabilitet vil være avhengig av verdiene på koeffisientene i lønns- og prislikningene.

Dersom vi tenker oss at vi utvider den dynamiske modellen med en eller flere slike endogene valuta-responser, kan de dynamiske egenskapene bli påvirket (og bli mer kompliserte enn under forutsetningen om enkel tilfeldig-gang). Hvis det i modellen legges til en positiv effekt fra inflasjon til depresieringsraten, vil for eksempel en økning i konkurranseprisen gi sterkere inflasjons-respons i Norge enn om valutakursen er en ren tilfeldig-gang. Omvendt; dersom effekten av økningen i konkurranseprisen er en appresiering, som en respons på at det utenlandske prisnivået initialt øker mer enn konsumprisindeksen i Norge (en PPP-bevarende tilpasning), blir den innenlandske inflasjonsresponsen mindre enn om valutakursen er bestemt av en ren tilfeldig-gang. De to effektene er ikke gjensidig utelukkende. Dersom begge er i spill, er nettoeffekten usikker.

Vi har sett nærmere på dette spørsmålet innenfor rammen av en modell vi har publisert tidligere, som riktignok ikke har en representasjon av mønsteret i lønnsdannelsen, med en ledesektor og følgesektor, se Kolsrud og Nymo (2014). I den modellen blir endogenisering av valutakursen analogt med å variere graden av såkalt dynamisk homogenitet i pris- og lønnsdannelsen. Dermed er de dynamiske stabilitetsegenskapene til modellen prinsipielt de samme som i modellversjonen med tilfeldig-gang valutakurs. Økt grad av dynamisk homogenitet, enten den skyldes at depresieringsraten har en tendens til å øke samtidig med inflasjonen, eller at det blir dårligere koordinering i lønnsdannelsen, kan svekke den dynamiske stabiliteten i modellens løsninger.

Alt i alt virker det rimelig å konkludere med at våre resultater kan bli modifisert av slike responser i den nominelle valutakursen som vi nettopp har omtalt, men ikke kvalitativt endret. Hvorvidt modellen er konsistent med et inflasjonsmål i pengepolitikken kan ikke besvares direkte siden modellen ikke har en endogen rente- og valutakanal. At modellen gir stabil nominell prisinflasjon og stabil realvalutakurs er i tråd med pengepolitikken inflasjonsmål.

Endogeniseringen av ledighetsraten

Et hovedresultat fra analysen er at lønns- og prisdynamikken kan være stabil med både høye og lave nivåer på ledigheten. Nivåforskjellene er i modellen i all hovedsak styrt av et konstantledd, som i en bred forstand kan tolkes som uttrykk for både økonomiske/strukturelle og politiske faktorer. Modellteknisk er den endogene ledighetsvariasjonen knyttet til relativprisen overfor utlandet. Jo høyere realvalutakurs (bedre priskonkurranssevne), desto lavere ledighetsrate

Innenfor rammen av modellen er det ikke mange andre variabler som kunne vært brukt til å endogenisere ledighetsraten. Inflasjonsraten kunne kanskje vært benyttet, fordi økt inflasjon før eller siden vil innebære økt ledighetsrate. Reallønnsveksten kunne være et annet alternativ å ha som forklaringsvariabel, men det kunne fort bli diskusjon om hva som det 'korrekte' fortegnet på effekten av den. Et tredje alternativ er å anta at ledighetsraten er en funksjon av lønnsandeler. Når det gjelder dynamisk stabilitet, fører imidlertid vanlige antakelser om positive fortegn oss tilbake til modellen med eksogen ledighetsrate.

Dermed vil ingen av de nevnte alternativene innebære noe kvalitativt nytt for resultatene. Antakelig ville stabilitet blitt en mer dominerende egenskap enn det analysen ovenfor har vist.

Referanser

Baardsen, G. og R. Nymoene (2003): Testing Steady-State Implications for the NAIRU, *Review of Economics and Statistics* 85(3), 1070-1075,

Blanchflower, D. G., A. Oswald og P. Sanfey (1996): Wages, Profits and Rent-Sharing, *Quarterly Journal of Economics* 111, 227-251,

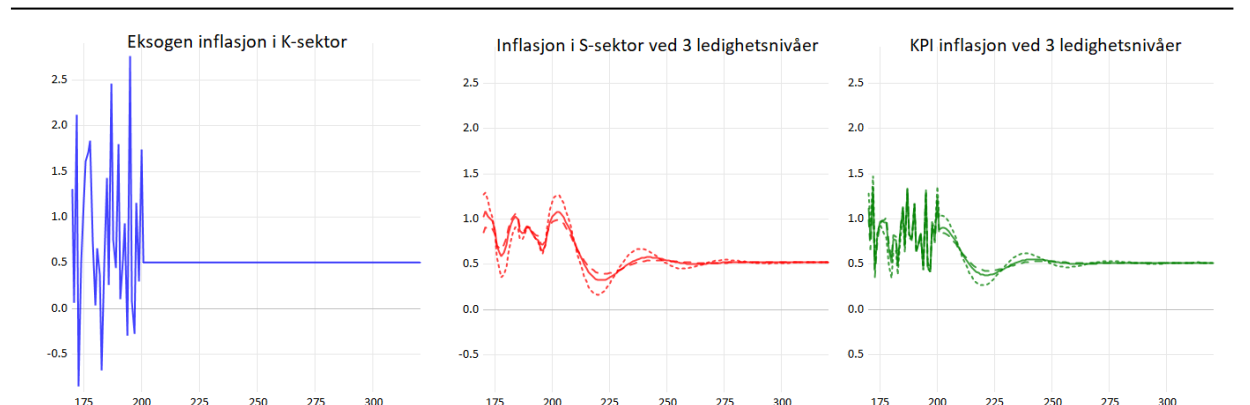
Forslund, A., N. Gottfries og A. Westermark (2008): Prices, Productivity and Wage Bargaining in Open Economies, *Scandinavian Journal of Economics* 110(1), 169-195,

Kolsrud, D. O. og R. Nymoene (2014): Macroeconomic Stability or Cycles? The Role of the Wage-Price Spiral, *Australian Economic Papers* 53(1-2), 41-68, DOI: 10.1111/1467-8454.12020.

Vedlegg A: Inflasjon

Figur 3.3 foran i notatet viser stabil lønns- og prisinflasjon i frontfagsmodellen vår. Det er ikke mulig å se noen forskjell i inflasjonsgrafene ved de tre ledighetsnivåene i likevekt: 1,8, 2,7 og 3,6 (som er vist i nedre venstre panel i figur 3.2). Det kan skyldes valgte koeffisientverdier som bestemmer i hvilken grad variablene påvirker hverandre. Med andre koeffisientverdier får vi andre inflasjonsforløp. Figur A1 viser et eksempel med høyere eksogen inflasjon i K-sektor, endogen inflasjon i S-sektor og inflasjonen i konsumprisindeksen ved tre ledighetsnivåer (grafenes linjetype er de samme som i figurene i kapittel 3):

Figur A1 Inflasjon



Tidsaksen nederst i de tre panelene er endret i forhold til figur 3.3 for bedre å vise forløpet etter at sjokkene er slått av i periode 200. Det tar om lag 100 perioder før svingningene dør ut og likevekt oppnås. Den absolutte veksten i konkurranseprisen og dermed også prisen i K-sektor er satt 5 ganger høyere og sjokkene er mindre enn i modellen i figur 3.2 og figur 3.3. Dermed blir inflasjonen i K sektor også 5 ganger høyere. Det stabile inflasjonsnivået i figur A1 er 0.50 prosent i K-sektor, 0.52 prosent i S-sektor og 0.52 prosent for KPI. I hvert av de tre panelene i figur A1 er det etter periode 320 ikke mulig å se noen forskjell i inflasjonsgrafene ved de tre ledighetsnivåene i likevekt: 1,8, 2,6 og 3,5.

I simuleringen bak figur A1 er lønnsveksten i K-sektor mer følsom for ledighetsnivået, og ledighetsnivået mer følsomt for realvalutakursen enn i simuleringen bak figur 3.2 og figur 3.3. Andre parameterendringer i modellen med alle virkningskanaler operative gir samme kvalitative resultat som vist i figur 3.2, figur 3.3 og figur A1, dvs. samme inflasjonsnivå ved hvert av de tre ledighetsnivåene.

Inflasjonsverdiene på rundt 0.1 (figur 3.2 og 3.3) eller 0.5 (figur A1) må ikke ses i lys av virkelighetens inflasjonstall. Det er ikke gjort noen forsøk på å kalibrere modellen til virkelighetens tall. Ei heller er simuleringsmodellens tidsakse konkret.

Vedlegg B: Kode for frontfagsmodellen og simuleringer i EViews

EViewskoden under viser likningene som genererer frontfagsmodellen med alle virkningskanaler og som foretar simuleringen med midtre ledighetsnivå som vist med heltrukne grafer i figur 3.2 i seksjon 3.1. "Administrativ" kode og kode som lager figurene er ikke vist. EViews markerer kommentarer med grønn tekst. Blå tekst er skalarer og tekstvariabler i koden:

```
!tid1 = 200 ' sluttperiode med sjokk-
!tid2 = 400 ' sluttperiode for simuleringer

' Workfile
%wf = "frontfagsmodell.wf1"
wfcreate(wf=%wf, page=m2) u 0 !tid2

' Genererer residualer / sjokk serier
rndseed 1
smpl @all
series ledigsjokk0 = 0.1*nrnd
series ledigsjokk = @movavc(ledigsjokk0, 3)
series prodsjokk_k = 0.002*nrnd
series prodsjokk_s = 0.002*nrnd
series lonnsjokk_k = 0.01*nrnd
series lonnsjokk_s = 0.01*nrnd
series prissjokk_k = 0.01*nrnd
series prissjokk_s = 0.01*nrnd
series valutasjokk = 0.01*nrnd
series konkurranseprissjokk = 0.01*nrnd
series uprodsjokk_k = 0.00222*nrnd
series uprodsjokk_s = 0.0022*nrnd

' Nullstiller residualer / sjokk f.o.m. et tidspunkt
smpl !tid1+1 !tid2
ledigsjokk = 0
prodsjokk_k = 0
prodsjokk_s = 0
lonnsjokk_k = 0
lonnsjokk_s = 0
prissjokk_k = 0
prissjokk_s = 0
valutasjokk = 0
konkurranseprissjokk = 0
uprodsjokk_k = 0
uprodsjokk_s = 0

' Initierer varabler / serier med indeksverdi 1
smpl 0 1
series prod_k = 1 ' innenlandsproduktivit
series prod_s = 1
series konkurransepris = 1 ' utenlandsk konkurransepris
series pris_k = 1 ' konkurransepris i K-sektor i norske kroner
series pris_s = 1
series kpi = 1
series lonn_k = 1
series lonn_s = 1
series lonnsevne_k = 1
series ledighet = 3 ' prosent
series valutakurs = 1
series relativlonn = 1
```

```
series lonnsandel_k = 1
series lonnsandel_s = 1
series realvalutakurs = 1
series uprod_k = 1      ' utlandsproduktivit
series uprod_s = 1
```

' Generer modellens 'eksogene' variabler:

smpl 1 !tid2 ' Start i periode 1 siden dlog(...) krever data for periode 0

' Utlandet

```
genr dlog(uprod_k) = 0.0012 + uprodsjokk_k
genr dlog(uprod_s) = 0.0010 + uprodsjokk_s
genr dlog(konkurransepris) = 0.001 + konkurranseprissjokk
genr log(ukpi) = log(konkurransepris) + 0.7 * log(uprod_k / uprod_s)
```

' Produktivitet

```
genr dlog(prod_k) = 0.0012 + prodsjokk_k
genr dlog(prod_s) = 0.0010 + prodsjokk_s
```

' Valutakurst

```
genr dlog(valutakurs) = valutasjokk
```

' K-sektor

```
genr pris_k = konkurransepris*valutakurs
genr lonnsevne_k = prod_k*pris_k
```

' Definerer likninger i modellen for endogene variabler

model m

' Lønn K

```
m.append lonnsandel_k = lonn_k / lonnsevne_k
m.append dlog(lonn_k) = -0.2 * log(lonnsandel_k(-1)) - 0.04 * log(ledighet) + 0.1 * dlog(kpi) +
lonnsjokk_k
```

' Lønn S

```
m.append relativlonn = lonn_s / lonn_k '
m.append dlog(lonn_s) = -0.2 * log(relativlonn(-1)) + lonnsjokk_s
```

' Pris S

```
m.append lonnsevne_s = pris_s * prod_s
m.append lonnsandel_s = lonn_s / lonnsevne_s
m.append dlog(pris_s) = 0.3 * log(lonnsandel_s(-1)) + 0.5 * dlog(lonn_s / prod_s) + prissjokk_s
```

' KPI

```
m.append log(kpi) = 0.3 * log(pris_k) + 0.7 * log(pris_s)
```

' Realvalutakurs

```
m.append realvalutakurs = (ukpi * valutakurs) / kpi
```

' Arbeidsledighet

```
m.append ledighet = 0.3 + 0.9 * ledighet(-1) - 0.2 * log(realvalutakurs(-1)) + ledigsjokk
```

' Simuler modellen

```
smpl 1 !tid2
m.solve
```

Vedlegg C: EViewskode for modellene med lønn-Phillipskurve

EViewskoden for modellen i seksjon 3.2 med lønn-Phillipskurve i K-sektor er identisk med koden vist over i appendiks B, med ett unntak. Lønn-Phillipskurvelikningen i K-sektor er:

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_k) = \text{dlog}(\text{lonnseвне}_k) - 0.00042 * \log(\text{ledighet}) + 0.4 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_k$$

EViewskoden for modellen i seksjon 3.3 med lønn-Phillipskurve i S-sektor er identisk med koden vist over i appendiks B med ett unntak. Lønn-Phillipskurvelikningen i S-sektor er:

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_s) = \text{dlog}(\text{lonn}_k) - 0.00051 * \log(\text{ledighet}) + 0.4 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_s$$

EViewskoden for modellen i seksjon 3.4 med lønn-Phillipskurve i K-sektor og i S-sektorer identisk med koden vist over i appendiks B med to unntak. Lønn-Phillipskurvelikningene i K-sektor og i S-sektor er:

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_k) = \text{dlog}(\text{lonnseвне}_k) - 0.00052 * \log(\text{ledighet}) + 0.43 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_k$$

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_s) = \text{dlog}(\text{lonn}_k) - 0.00026 * \log(\text{ledighet}) + 0.219 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_s$$

Et alternativ, som også er stabilt og har et likt par koeffisienter for ledigheten og konsumprisveksten i begge likninger, er

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_k) = \text{dlog}(\text{lonnseвне}_k) - 0.00052 * \log(\text{ledighet}) + 0.4 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_k$$

$$m.append \text{dlog}(\text{lonn}_s) = \text{dlog}(\text{lonn}_k) - 0.00052 * \log(\text{ledighet}) + 0.4 * \text{dlog}(\text{kpi}) + \text{lonnsjokk}_s$$

Figurregister

Figur 2.1	Variablene i modellen og sammenhengene mellom dem	10
Figur 3.1	Simulerte tidsserier for eksogene variabler	13
Figur 3.2	Simuleringer i frontfagsmodellen med virkningskanalene A og B aktive	14
Figur 3.3	Prosentvis prisvekst (inflasjon) i frontfagsmodellen	16
Figur 3.4	Simuleringer i frontfagsmodellen <i>uten</i> effekt av ledigheten på lønnsveksten i K-sektor	17
Figur 3.5	Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor	18
Figur 3.6	Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor	20
Figur 3.7	Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i S-sektor.....	21
Figur 3.8	Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i S-sektor	22
Figur 3.9	Simuleringer i modellen med en lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor.....	23
Figur 3.10	Pris- og lønnsinflasjon i modellen med en lønn-Phillipskurve i både K-sektor og S-sektor	23
Figur 4.1	Lønns- og prisdannelsen i K-sektor og S-sektor	24
Figur 5.1	Simulert effekt av en permanent økning i konkurranseprisen i frontfagsmodellen	27
Figur 5.2	Simulert effekt av en permanent økning i konkurranseprisen i modellen med en lønn-Phillipskurve i K-sektor	28
Figur A1	Inflasjon.....	33