

STAFF MEMO

Valutakursens virkning på konsumprisene

NR. 3 | 2016

PÅL BERGSET
ULVEDAL OG NIKKA
HUSOM VONEN

PENGEPOLITIKK



NORGES BANK

Staff Memos present reports and documentation written by staff members and affiliates of Norges Bank, the central bank of Norway. Views and conclusions expressed in Staff Memos should not be taken to represent the views of Norges Bank.

© 2016 Norges Bank

The text may be quoted or referred to, provided that due acknowledgement is given to source.

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

© 2016 Norges Bank

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

ISSN 1504-2596 (online)

ISBN 978-82-7553-901-2 (online)

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Valutakursens virkning på konsumprisene

Pål Bergset Ulvedal og Nikka Husom Vonen¹

De siste årene har den norske kronen svekket seg betydelig mot andre valutaer, noe som har bidratt til økt inflasjon i Norge. Prisveksten på importerte konsumvarer er for tiden på sitt høyeste nivå siden 1988. I denne artikkelen ser vi på mekanismene som valutakursen påvirker inflasjonen gjennom, og vi vurderer gjennomslaget fra kronekursen til konsumprisene ved hjelp av ulike modeller. Gjennomslaget kan synes å være noe større enn normalt for tiden. I perioder med store og varige endringer i valutakursen kan det være rimelig å vente at gjennomslaget fra valutakursen til konsumprisene er større eller raskere enn vanlig. Empiriske studier gir ingen entydig konklusjon på om virkninger fra valutakursen til konsumprisene faktisk er ikke-lineære.

¹ Takk til Jon Ellingsen, Solveig K. Erlandsen, Kjersti Haugland, Ida Wolden Bache, Per Espen Lilleås, Q. Farooq Akram, Claudia Foroni, Bjørn E. Naug, Martin B. Holm og André K. Anundsen for nyttige innspill og kommentarer.

1 Innledning

NORGES BANK

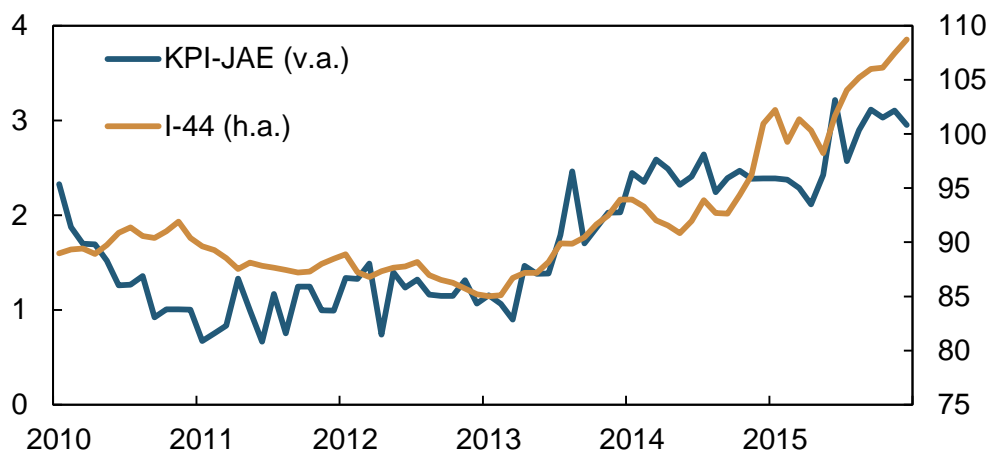
STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

I en liten åpen økonomi som den norske, der en betydelig andel av konsumvarer blir importert, spiller valutakursen en viktig rolle for utviklingen i konsumprisene. For en sentralbank med inflasjonsmål for pengepolitikken er det viktig å forstå hvor raskt og sterkt gjennomslaget fra valutakursen til konsumprisene er. Denne problemstillingen synes særlig aktuell i perioder med store valutakurssvingninger.²

Figur 1: Konsumpriser justert for avgiftsendringer og uten energivarer (KPI-JAE) og importveid valutakursindeks (I-44)¹⁾. KPI-JAE: Tolvmånedersvekst. Prosent. I-44: Indeks. Januar 2010 – desember 2015



1) En høyere verdi på I-44 innebærer en svakere kurs.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

Økningen i inflasjonen de siste årene må ses i sammenheng med utviklingen i kronkursen. Fra januar 2013 til desember 2015 svekket den importveide valutakursindeksen (I-44) seg med nærmere 30 prosent.³ I samme periode tiltok veksten i konsumprisene⁴ betydelig, fra 1,6 prosent i 2013 til 2,7 prosent i 2015, se figur 1. En kronkurssvekkelse kan påvirke konsumprisene gjennom flere kanaler. I første omgang kan en depresiering føre til at prisene norske importører betaler for varene de importerer, heretter kalt importprisene eller importprisene på havna, øker.⁵ Økte importpriser på ferdigvarer kan i neste omgang gi en oppgang i prisene ut til forbruker. På samme måte vil høyere priser på importerte innsatsvarer øke kostnadene for en del norske produsenter, noe som etter hvert kan føre til økte priser på en del norskproduserte konsumvarer. Disse effektene, som virker direkte gjennom importprisene, kan betegnes som det *direkte* valutakursgjennomslaget, i tråd med kategoriseringen i Savoie-Chabot and Khan (2015).

En svekkelse av kronen kan også ha *indirekte* effekter på konsumprisene gjennom virkningen på etterspørselen etter norskproduserte varer og lønnsveksten i Norge. En svekkelse av kronen vil gjøre norskproduserte varer billigere relativt til utenlandske

²Også i andre sentralbanker er valutakursgjennomslaget et aktuelt tema, se blant annet utdypingen «The effect of imported price pressures on UK consumer prices» i Bank of Englands *Inflation Report* November 2015 og utdypingen «Exchange Rate Pass-Through to Canadian Inflation» i Bank of Canadas *Monetary Policy Report* July 2015.

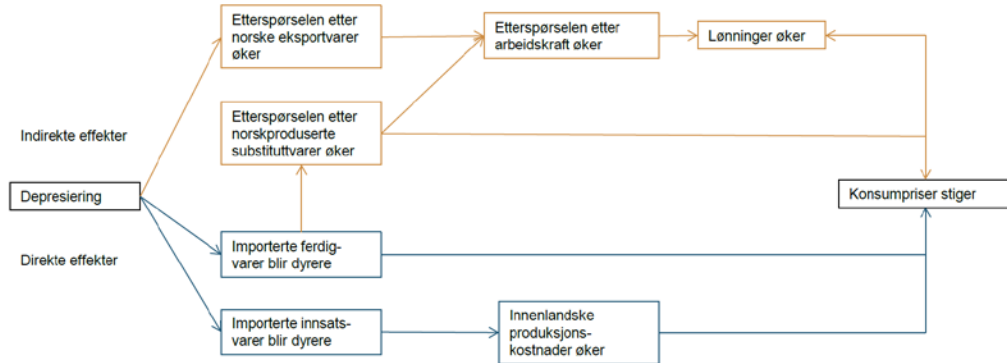
³I analysene i denne artikkelen benytter vi den importveide valutakursindeksen, med mindre annet er spesifisert.

⁴Konsumprisene justert for avgiftsendringer og uten energivarer, KPI-JAE. Henvisninger til «konsumprisene» i denne artikkelen refererer til dette prismålet, med mindre annet er spesifisert.

⁵Prisindeksen for norske importvarer fra utenrikshandelsstatistikken viser utviklingen i prisene som importører betaler for importvarer, målt i norske kroner. Dette må ikke forveksles med konsumprisene på importerte varer, som er prisene ut til forbruker, og som er en del av konsumprisindeksen.

varer. Det kan bidra til at norske konsumenter i større grad enn før velger norskproduserte varer fremfor importerte varer. I tillegg vil utlandets etterspørsel etter norske eksportvarer trolig øke. Høyere etterspørsel etter norskproduserte konsumvarer vil i sin tur kunne bidra til økte priser ut til forbruker, både gjennom høyere lønnskostnader som følge av økt bruk av arbeidskraft og ved at bedriftene benytter muligheten til å sette opp prisene i en situasjon med høyere etterspørsel. Figur 2 gir en oversikt over de direkte og indirekte virkningene omtalt ovenfor.

Figur 2: Virkninger av en valutakursdepresiering på konsumprisene



Kilder: Savoie-Chabot og Khan (2015) og Norges Bank

I flere studier er det gjennomslaget fra valutakursendringer til importprisene på havna som undersøkes, se for eksempel Bache (2002) og Naug og Nymoen (1996). Selv om også vi gjennomgår disse effektene, er det først og fremst virkningen av valutakursendringer på konsumprisene ut til forbruker vi vektlegger i denne artikkelen. Vi analyserer valutakursgjennomslaget med utgangspunkt i en enkel likevektsjusteringsmodell for prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE. For å ta hensyn til indirekte virkninger gjennom effekten på norskproduserte varer og tjenester, benytter vi i tillegg Norges Banks makroøkonomiske modell NEMO. Videre bruker vi henholdsvis enkle empiriske modeller og NEMO for å undersøke hvorvidt perioder med store eller varige valutakursendringer kan føre til et større valutakursgjennomslag enn vanlig. Ved hjelp av importdata ser vi også på betydningen av oppgjørsvaluta. Avslutningsvis drøfter vi kort hvordan konjunktursituasjonen kan påvirke valutakursgjennomslaget. Selv om verken tidligere studier eller våre empiriske undersøkelser gir grunnlag for å trekke entydige konklusjoner, peker flere faktorer i retning av at valutakursgjennomslaget til konsumprisene for tiden er noe større enn normalt.

Resten av artikkelen er organisert som følger: Gjennomslaget fra valutakursendringer til importprisene på havna drøftes kort i avsnitt 2. I avsnitt 3 ser vi nærmere på virkningene på konsumprisene, før vi i avsnitt 4 vurderer faktorer som kan forklare mulige avvik fra et gjennomsnittlig gjennomslag fra valutakursen til konsumprisene. Avsnitt 5 oppsummerer.

2 Valutakursgjennomslaget til importpriser

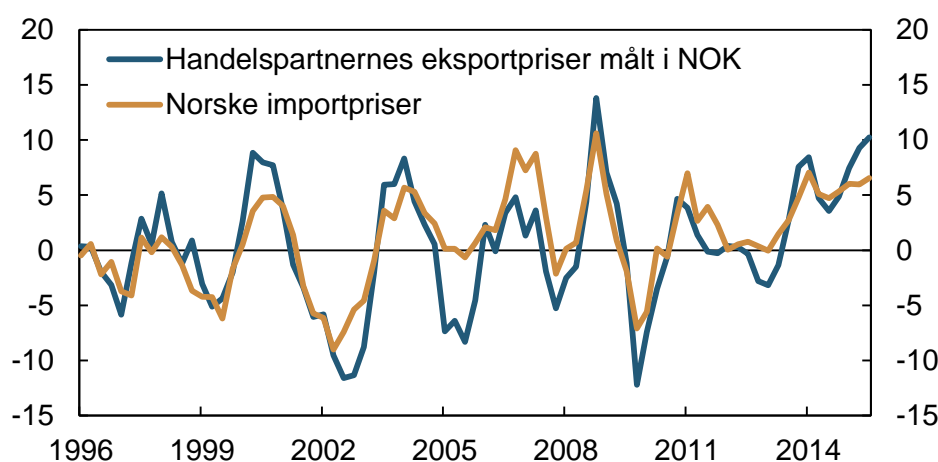
Det er flere forhold som påvirker hvor raskt og hvor mye en endring i kronekursen påvirker importprisene. Hvorvidt utenlandske eksportører priser varene sine i utenlandsk valuta eller norske kroner er én av faktorene. En tilnærming der eksportørene priser varene sine i utenlandsk valuta kalles gjerne «producer currency pricing», mens en strategi der varene som eksporteres til Norge prises i norske kroner ofte omtales som «local currency pricing» (Devereux og Engel, 2001). Dersom importvarene prises i norske kroner, er det grunn til å tro at importprisene ikke endres umiddelbart etter en valutakursendring, blant annet fordi det er kostnader knyttet til å

endre priser. Det kan føre til et visst tidsetterslep i gjennomslaget. Hvis valutakursendringen er kortvarig og reverseres før eksportøren har endret prisen, kan det bidra til at ikke alle valutakurssvingninger slår gjennom i importprisene. Tilsvarende kan enkelte endringer i valutakursen være for små til at det lønner seg for eksportøren å endre prisene. En del importører benytter seg dessuten av ulike former for valutasikring, blant annet gjennom at eksportør og importør deler på valutakursrisikoen. Det kan føre til at endringer i valutakursen ikke slår fullt ut i importprisene. Ulike former for valutasikring kan også føre til et tidsetterslep i valutakursgjennomslaget.

I den grad utenlandske eksportører tilpasser sine priser spesielt til det norske markedet, kan de velge å endre prisen i norske kroner mindre enn valutakursendringen skulle tilsi, for eksempel for å unngå å tape markedsandeler etter en depresiering. En slik strategi kalles «pricing to market» og kan medføre et ufullstendig valutakursgjennomslag til importprisene (Krugman, 1986).

I 2014 ble i underkant av 30 prosent av vareimporten til Norge utenom skip og plattformer registrert som oppgjort i norske kroner, se figur 12 i avsnitt 4.4. Andelen som faktisk er priset i norske kroner er imidlertid mindre enn dette.⁶ Det er derfor rimelig å anta at betydningen av «local currency pricing» er mindre i Norge enn i større økonomier som USA og Storbritannia, der henholdsvis 88 og 52 prosent av importen er oppgjort i lokal valuta (Donnenfeld og Haug, 2008). En lav andel pricing i lokal valuta tilsier isolert sett et høyt gjennomslag fra valutakursen til importprisene.

Figur 3: Handelspartnernes eksportpriser målt i norske kroner¹ og norske importpriser². Firekvartalersvekst. Prosent. 1. kv. 1996 – 3. kv. 2015



1) Vektet eksportprisindeks for Norges 19 viktigste handelspartnere etter importvekter. Indeksen dekker om lag 80 prosent av importen til Norge, men lands sammensetningen varierer noe over tid. Indeksen fanger opp vridningseffekter av at norsk import dreies fra land med høyere prisnivå til land med lavere prisnivå.

2) Prisindeks for import av varer utenom skip og plattformer.

Kilder: Statistisk sentralbyrå, Thomson Reuters og Norges Bank

Figur 3 viser en høy samvariasjon mellom handelspartnernes eksportpriser målt i norske kroner og norske importpriser på havna. I store deler av perioden fra 1. kvartal

⁶ Ifølge oppgjørdata fra SSB var 29 prosent av verdien av all vareimport til Norge utenom skip og plattformer registrert som oppgjort i norske kroner i 2014. Det er imidlertid flere grunner til å tro at denne andelen er overvurdert. For det første blir varer som går inn under ordningen med forenklet fortolling deklart i norske kroner (NOK). Dersom flere ulike valutaer ligger til grunn for én og samme tolldeklarasjon, vil alle disse varene klassifiseres som import i norske kroner. I statistikken klassifiseres import med en samlet verdi på mindre enn 10 millioner kroner som NOK. Endelig vil importvarer priset i en valuta som ikke inngår i settet av 19 valutaer som Toll- og avgiftsdirektoratet opererer med, også klassifiseres som NOK.

1996 til 3. kvartal 2015 ser det likevel ut til at norske importpriser varierer noe mindre enn handelspartnernes eksportpriser målt i norske kroner. Det kan indikere at valutakursendringer ikke slår fullt ut i importprisene på kort sikt. Gjennomslaget ser imidlertid ut til å være ganske raskt, og for perioden 4. kvartal 1996 til 3. kvartal 2015 er det den samtidige korrelasjonen mellom seriene som er høyest.

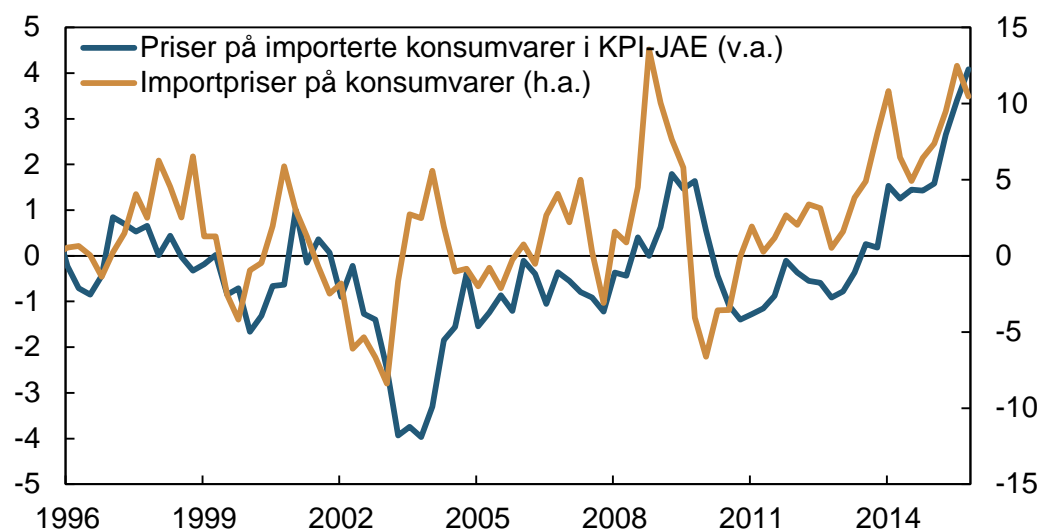
Empiriske studier av gjennomslaget fra valutakursen til importprisene gir ikke entydige resultater. I en studie med norske data finner Nymoen og Naug (1996) at valutakursgjennomslaget til importprisene er 63 prosent på lang sikt. Bache (2002), som gjennomfører en liknende studie for en lengre tidsperiode, konkluderer imidlertid med at det er fullt gjennomslag (100 prosent) på lang sikt. Bank of England (2015) finner at gjennomslaget fra utenlandske eksportpriser til britiske importpriser varierer over tid, men finner et gjennomsnittlig gjennomslag på om lag 60 prosent. Det er på linje med resultatene i en studie av 23 OECD-land, der Campa og Goldberg (2005) finner et gjennomsnittlig gjennomslag på 64 prosent.

3 Valutakursgjennomslaget til konsumpriser

3.1 Valutakursgjennomslaget til prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE

For å vurdere gjennomslaget fra valutakursendringer til konsumprisene, ser vi på konsumprisindeksen justert for avgiftsendringer og uten energivarer (KPI-JAE) etter leveringssektor. Vi skiller mellom norskproduserte varer og tjenester og importerte konsumvarer. I 2015 utgjorde importerte konsumvarer om lag 32 prosent av KPI-JAE. Prisene på disse varene ser ut til å følge importprisene for konsumvarer på havna med et tidsetterslep, se figur 4. I perioden 1996 – 2015 er korrelasjonen mellom firekvartalersveksten i de to indeksene høyest når importprisene leder konsumprisene med to kvartaler. Svingningene i konsumprisene er mindre enn variasjonen i importprisene.

Figur 4: Priser på importerte konsumvarer i KPI-JAE og importpriser på konsumvarer. Firekvartalersvekst. Prosent. 1. kv. 1996 – 4. kv. 2015

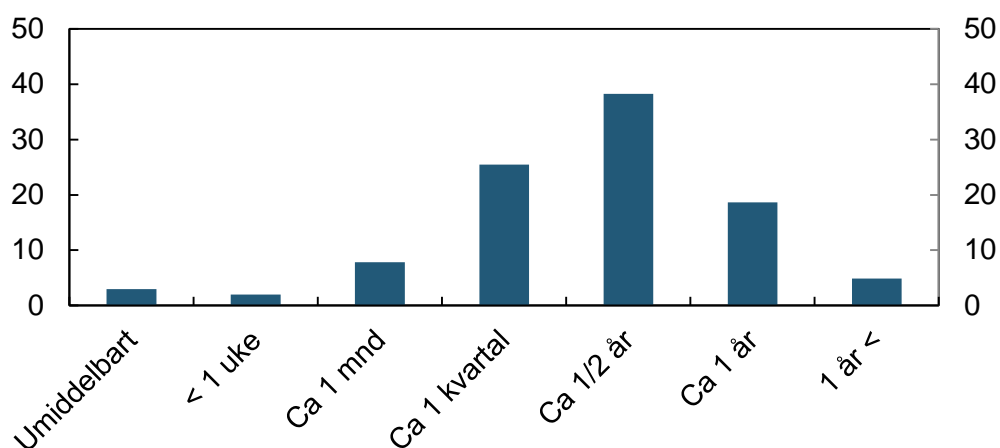


Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

Det kan være flere årsaker til at det tar tid før konsumprisene endres og til at de ikke varierer like mye som importprisene. Fra en vare blir importert til den blir solgt til forbruker er den gjerne innom både et grossistledd og et detaljistledd. Begge disse

leddene har kostnader i norske kroner, blant annet knyttet til transport og lønninger, som ikke blir direkte påvirket av endringer i valutakursen. Da er det rimelig at den prosentvise endringen i prisen ut til konsumentene blir mindre enn den prosentvise endringen i importprisen på den samme varen. Tidsetterslepet kan blant annet skyldes at det tar tid fra varen importeres til den havner i butikkhyllen. Det vil også kunne ta tid før de ulike leddene i varehandelskjeden reforhandler priser og iverksetter prisendringer. Dessuten kan aktørene i varehandelen velge å la marginene variere fremfor å justere prisen umiddelbart, slik at marginene fungerer som en slags støtdemper.⁷ I en spørreundersøkelse gjennomført i Norges Banks regionale nettverk, svarer over 60 prosent av bedriftene at det tar om lag et halvt år eller mer før en valutakursendring påvirker deres utsalgspriser, se figur 5.⁸

Figur 5: Hvor raskt vil endring i valutakursen påvirke din bedrifts utsalgspriser i det norske markedet? Andel av bedrifter. Prosent



Kilde: Norges Bank

3.1.1 Valutakursgjennomslaget til prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE – en empirisk modell

For å undersøke effekten av valutakursendringer på prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE, tar vi utgangspunkt i en enkel likevektsjusteringsmodell. Følgende variable inngår i modellen: Prisene på importerte konsumvarer (P), lønnskostnader per produsert enhet i varehandelen (LPE), en indikator for internasjonale prisimpulser til importerte konsumvarer⁹ (IPK), den importveide valutakursindeksen (I-44), sesongdummyvariabler (D_i) og et konstantledd (C). Modellen er estimert med utgangspunkt i følgende spesifisering:

$$\Delta p_t = C + \sum_{i=1}^3 \beta_{1,i} D_i + \sum_{i=1}^4 \beta_{2,i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{3,i} \Delta lpe_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{4,i} \Delta ipk_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{5,i} \Delta i44_{t-i} + \beta_6 z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

⁷ Se Boug et al. (2013) for en drøfting av betydningen av marginene i varehandelen.

⁸ Undersøkelsen er utført i februar 2016 og inkluderer om lag 340 bedrifter, hvorav om lag 100 av bedriftene svarte på dette spørsmålet. Den relativt lave svarandelen skyldes at spørsmålet kun ble stilt til bedrifter som har over 20 prosent av kostnadene sine knyttet til importerte varer.

⁹ Norges Bank har utarbeidet en indikator for internasjonale prisimpulser til importerte konsumvarer målt i utenlandsk valuta, se Røstøen (2004).

Små bokstaver angir logaritmen av variablene og β -ene er koeffisientene vi ønsker å estimere. Likevektsjusteringsleddet z_t er avviket mellom de faktiske prisene, p_t , og langtidsløsningen for prisene, p^* , og er definert ved følgende ligning:

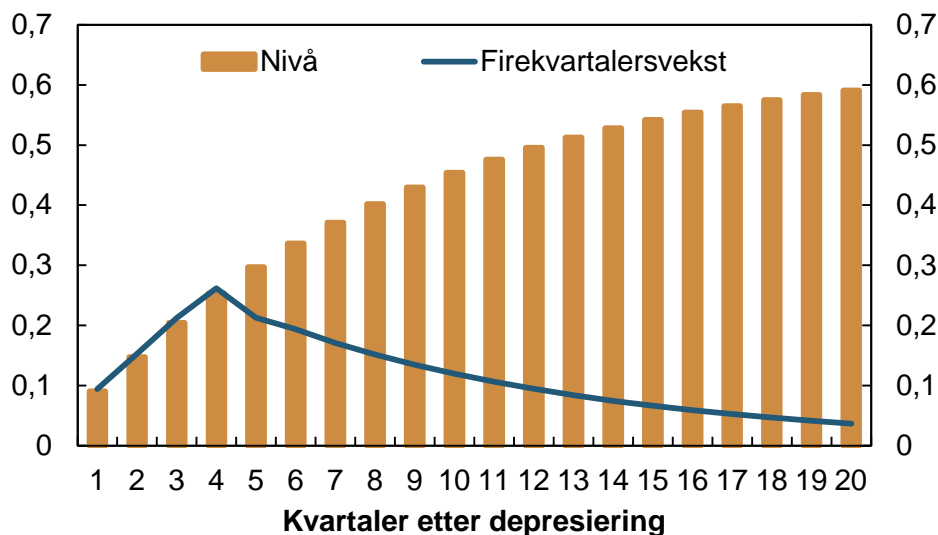
$$\begin{aligned} z_t &= p_t - p^* \\ &= p_t - [\gamma * (i44_t + ipk_t) + (1 - \gamma) * lpe_t] \end{aligned} \quad (3.2)$$

Det er antatt homogenitet av grad 1, slik at en økning på én prosent både i utenlandske produsentpriser målt i norske kroner ($i44_t + ipk_t$) og i lønnskostnader per enhet i varehandelen (lpe_t) vil gi en økning i prisene på importerte konsumvarer på én prosent på lang sikt. Koeffisienten γ vil være et uttrykk for det langsiktige valutakursgjennomslaget.

Modellen er estimert over perioden 2. kvartal 2001 – 4. kvartal 2015. Den inneholder signifikante langtidseffekter av valutakursen, internasjonale prisimpulser til importerte konsumvarer og lønnskostnader per produsert enhet i varehandelen. Spesifikasjonen er valgt fordi det synes å være en økonometrisk velspesifisert modell som over tid har gode anslagsegenskaper sammenlignet med andre modeller av samme type.¹⁰ For ytterligere detaljer om den estimerte modellen, se vedlegg B.

Ifølge modellen fører en svekkelse av kronen på én prosent til at prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE øker med 0,65 prosent på lang sikt. Det er illustrert ved de oransje søylene i figur 6. Noe under halvparten av effekten kommer i løpet av det første året. Den største effekten på firekvartalersveksten nås etter fire kvartaler, med en økning i den importerte inflasjonen på nesten 0,3 prosentenheter.¹¹ Dette er illustrert ved den blå linjen i figuren. Isolert sett indikerer den estimerte modellen en økning i KPI-JAE på om lag 0,2 prosent på lang sikt, mens effekten på firekvartalersveksten blir i underkant av 0,1 prosentenheter etter fire kvartaler.

Figur 6: Effekt av én prosent depresiering av norske kroner på prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE. Nivå: Prosent. Firekvartalersvekst: Prosentenheter



¹⁰ Vi har evaluert anslagsegenskapene til ulike modeller over perioden 2010-2014. Blant disse modellene er det vår foretrukne modell som har de minste anslagsfeilene målt ved root mean square error (RMSE) i perioden 2010-2014.

¹¹ I likhet med oss estimerer også Hov et al. (2013) likevektsjusteringsmodeller for å forklare utviklingen i konsumprisveksten. Deres modell for importerte konsumvarer, som inkluderer mer korttidsdynamikk enn vår enkle modell, indikerer et noe større valutakursgjennomslag enn det vi finner.

3.2 Valutakursgjennomslaget til konsumprisene på norskproduserte varer og tjenester og KPI-JAE samlet

NORGES BANK

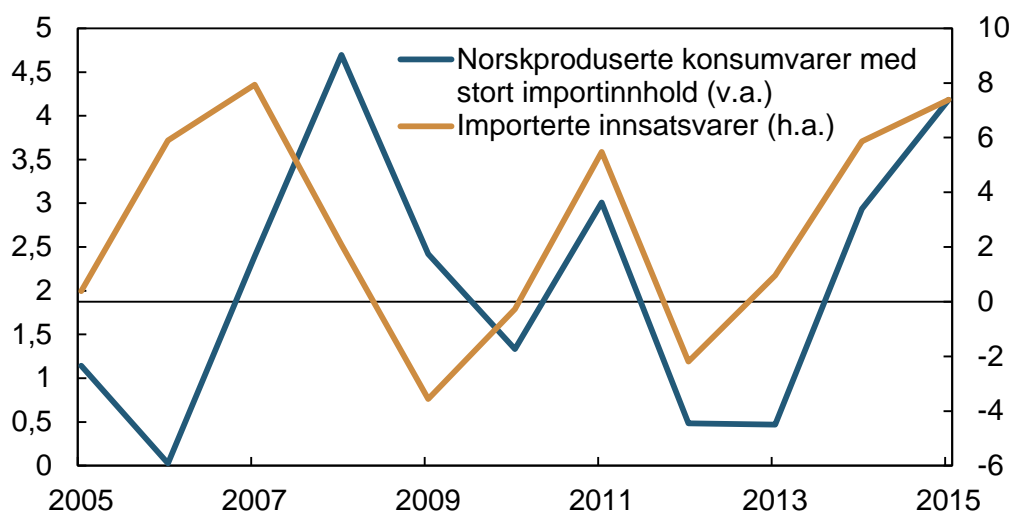
STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Som nevnt innledningsvis vil endringer i valutakursen også påvirke prisene på norskproduserte varer og tjenester, som utgjør størstedelen av KPI-JAE. Det er for eksempel ikke urimelig å se de siste års oppgang i prisveksten på *andre norskproduserte varer påvirket av verdensmarkedet på grunn av importinnhold*¹² i lys av den betydelige kronesvekkelsen. Figur 7 viser prisveksten på varene i denne leveringssektoren i KPI-JAE sammen med prisveksten på importerte innsatsvarer fra utenrikshandelsstatistikken.

Figur 7: Priser på norskproduserte konsumvarer med stort importinnhold i KPI-JAE og priser på importerte innsatsvarer fra utenrikshandelsstatistikken. Årsvekst. Prosent. 2005-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå

For å tallfeste valutakursgjennomslaget til de samlede konsumprisene (KPI-JAE), må vi også ha et estimat på valutakursgjennomslaget til prisene på norskproduserte varer og tjenester i KPI-JAE. Det er rimelig å vente at de indirekte effektene beskrevet i avsnitt 1 spiller en viktig rolle for denne komponenten. Norges Banks makroøkonomiske modell NEMO er en generell likevektsmodell for en liten åpen økonomi som også inkluderer valutakurseffekter på inflasjonen gjennom vridning av etterspørselen og lønnsveksten.¹³ Denne modellen vil være bedre egnet til å tallfeste gjennomslaget til KPI-JAE samlet enn enkle énligningsmodeller.

I NEMO modelleres en produksjonssektor i Norge som produserer både til det norske hjemmemarkedet og til eksportmarkedet. Samtidig importeres varer fra utlandet som blir konsumert i Norge. I modellen blir prisene satt i norske kroner, og det er kostnader forbundet med å endre prisene. Derfor tar det tid fra valutakursen endres til prisene på importerte varer justeres. Etter en kronedepresiering vil importerte varer bli dyrere relativt til norskproduserte varer. Det fører til økt etterspørsel etter norske varer, både fordi norske konsumenter vrir etterspørselen fra importerte til norskproduserte varer og fordi utlandets etterspørsel etter norske eksportvarer øker. Med økende marginalkostnader på kort sikt, vil dette føre til at bedriftene ønsker å sette opp prisene på norskproduserte varer. For å imøtekomme den økte etterspørselen vil norske

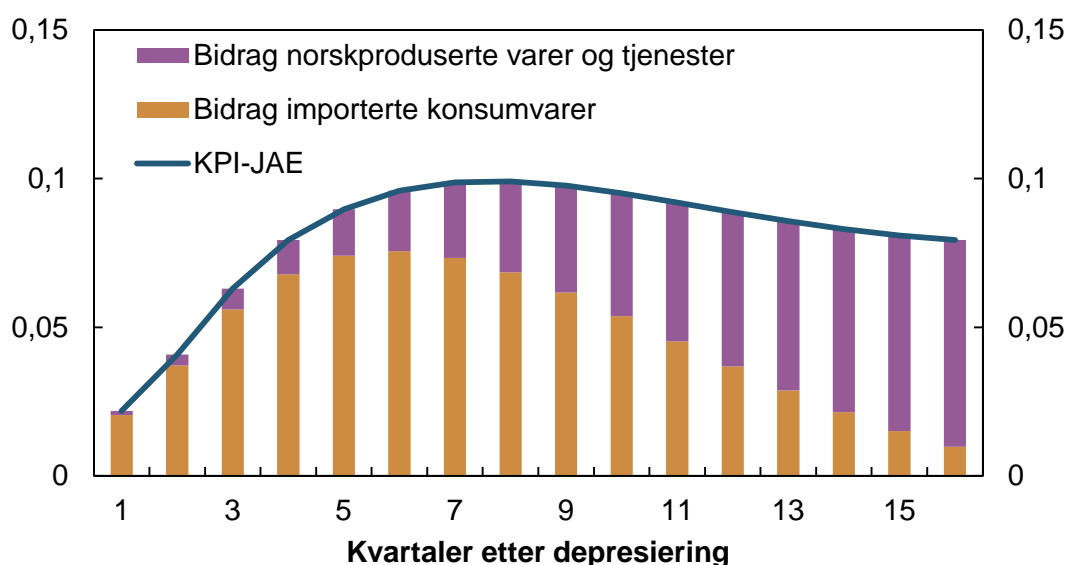
¹² Fra og med januar 2016 har Statistisk sentralbyrå foretatt endringer i KPI-JAE fordelt etter leveringssektor. Denne delindeksen blir derfor ikke lenger publisert.

¹³ Se for eksempel Brubakk et al. (2006) for en nærmere beskrivelse av denne modellen.

bedrifter etterspørre mer arbeidskraft, noe som igjen vil gi et høyere lønnspress. Det vil igjen øke bedriftenes marginalkostnad og bidra til ytterligere prisvekst. NEMO fanger altså opp de sentrale indirekte effektene av en valutakursendring på konsumprisene som beskrevet i avsnitt 1 over.

I figur 8 vises effekten på konsumprisene av en varig svekkelse av kronen på én prosent, slik det fremkommer i NEMO.¹⁴ De oransje søylene viser bidraget som kommer via prisene på importerte konsumvarer. Det stemmer godt overens med resultatet fra likevektsjusteringsmodellen omtalt i avsnitt 3.1.1. Virkningen på prisene på norskproduserte varer og tjenester er relativt liten på kort sikt, men varer lenger enn effekten på prisene på importerte konsumvarer og blir etter hvert den største bidragsyteren til å holde veksten i de samlede konsumprisene oppe.

Figur 8: Valutakursgjennomslaget til KPI-JAE i NEMO. Effekt på firekvartalersveksten av én prosent depresiering av norske kroner. Prosentenheter



Som vist i figur 8 er den samlede effekten av én prosents varig svekkelse av kronen på firekvartalersveksten i KPI-JAE om lag 0,1 prosentenheter etter 5 kvartaler. Effekten varer ved, og etter fire år bidrar kronesvekkelsen fremdeles til å holde konsumprisveksten oppe.

Ved hjelp av en stor makroøkonomisk modell¹⁵ finner Boug et al. (2013) at firekvartalersveksten i KPI-JAE øker med 0,16 prosent etter ett år som følge av en varig kronesvekkelse på én prosent. Også de finner at en permanent kronesvekkelse bidrar til å holde inflasjonen oppe i flere år, men effekten i deres modell er sterkere på kort sikt og avtar raskere enn den gjør i NEMO.¹⁶

¹⁴ Teknisk gjøres dette ved å legge inn en rekke risikopremiesjokk til norske kroner som gjør at den nominelle valutakursen blir liggende én prosent svakere enn i «baseline scenariet». Styringrenten og alle andre endogene variabler i NEMO får reagere normalt på disse sjokkene.

¹⁵ Statistisk sentralbyrås KVARTS-modell, se <https://www.ssb.no/forskning/beregningsmodeller/kvarts>.

¹⁶ En vesentlig forskjell mellom disse modellberegningene er at Boug et al. (2013) holder renten uendret etter depresieringen, mens renten i NEMO reagerer.

4. Årsaker til mulige avvik fra gjennomsnittlig valutakursgjennomsnitt

NORGES BANK

STAFF MEMO

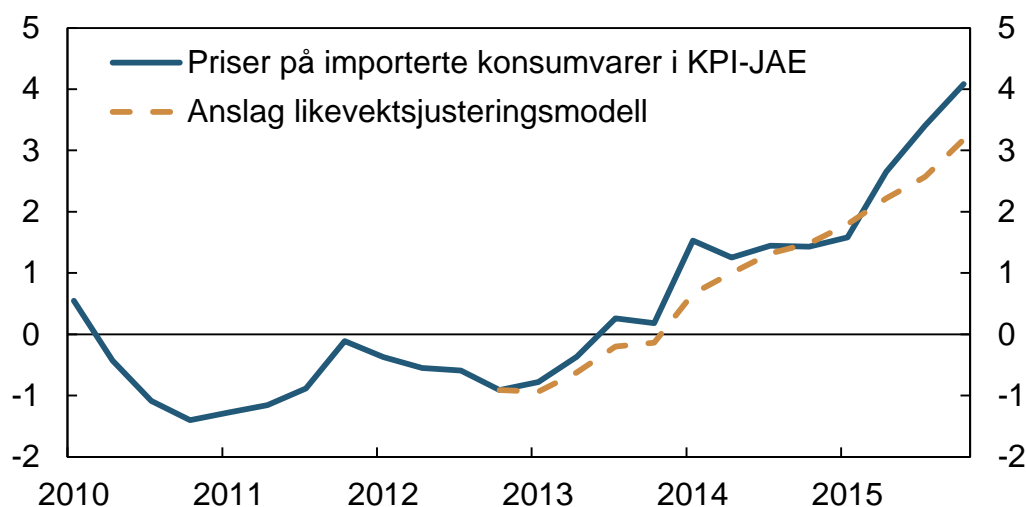
NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

4.1 Avvik fra gjennomsnittlig valutakursgjennomsnitt

Som nevnt i avsnitt 3.1 fremstår modellen vår som godt egnet til å anslå utviklingen i prisene på importerte konsumvarer over tid. Figur 9 viser den faktiske utviklingen i disse prisene sammen med modellanslagene. For dette formålet er modellen estimert over perioden 1. kvartal 2001 – 4. kvartal 2012, før modellen benyttes til å lage anslag betinget på faktisk utvikling i forklaringsvariablene.

Figur 9: Priser på importerte konsumvarer i KPI-JAE. Anslag og faktisk utvikling. Firekvartalersvekst. Prosent. 1. kv. 2010 – 4. kv. 2015



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

Som figuren illustrerer, har modellanslagene truffet den faktiske utviklingen rimelig godt fra og med 2013. Anslagsfeilene har vært både positive og negative. De siste kvartalene har modellen imidlertid underpredikert den faktiske prisutviklingen, og avviket har vært økende siden sommeren 2015. I modellen er den estimerte valutakurseffekten et gjennomsnittlig gjennomsnitt basert på den gjennomsnittlige utviklingen i variablene i estimeringsperioden. Det kan være flere grunner til at gjennomsnittet tidvis kan avvike fra et slikt gjennomsnitt. Mulige forklaringer drøftes nærmere i avsnittene 4.2-4.5 nedenfor.

4.2 Store valutakursendringer

Kronekursen har endret seg mye de siste tre årene, sammenlignet med de foregående årene. Størrelsen på valutakursendringer kan tenkes å påvirke graden av gjennomsnitt til konsumprisene. I distribusjonsleddene mellom utenlandsk eksportør og norsk forbruker er det kostnader forbundet med å endre prisene, og det er derfor rimelig å tro at selger avstår fra å endre utsalgsprisen dersom endringen i valutakursen er liten. Det kan isolert sett tilsi at store valutakursendringer slår sterkere gjennom i konsumprisene enn små endringer, slik at gjennomsnittet er ikke-lineært. En kan også se for seg at det ved store kursendringer vil være større mulighet til å reforhandle priser med leverandør, mens distribusjonsleddene i stedet må justere marginene ved mindre valutakursendringer.

Andre faktorer kan tenkes å trekke i motsatt retning. En importør som får økte kostnader som følge av en svakere krone, vil i utgangspunktet ønske å velte kostnadene over på neste ledd i varehandelskjeden. For grossist-/detaljstleddet kan det være lettere å godta små prisøkninger, mens man vil kunne motsette seg større økninger i videresalgsprisene fra importør. Det kan isolert sett tilsi at små valutakursendringer gir relativt større utslag i konsumprisene enn store, slik at ikke-lineariteten går motsatt vei.

4.2.1 Empiriske undersøkelser

I dette avsnittet ser vi først på funn i tidligere studier som undersøker om valutakursgjennomslaget avhenger av størrelsen på valutakursendringen før vi redegjør for egne beregninger.

Holm (2014) undersøker temaet ved hjelp av likevektsjusteringsmodeller med terskelverdier for valutakursendringer, basert på norske data for perioden 1. kvartal 1996 – 4. kvartal 2013. Han finner støtte for at store valutakursendringer gir relativt større endringer i konsumprisene enn små valutakursendringer.

Empiriske studier av ikke-linearitet i valutakursgjennomslaget for andre land gir ingen entydig konklusjon. Pollard og Goughlin (2003) finner at store valutakursendringer har relativt større effekt på amerikanske importpriser enn små valutakursendringer, mens Herzberg et al. (2003) ikke finner støtte for at gjennomslaget til britiske importpriser avhenger av størrelsen på valutakursendringen. Bussiere (2013) undersøker effekten på import- og eksportpriser i G7-landene. Resultatene varierer på tvers av land, men studien finner ikke klar støtte for at gjennomslaget til importprisene avhenger av størrelsen på valutakursendringene. I de tre sistnevnte studiene undersøkes gjennomslaget til importpriser, mens Holm (2014) ser på gjennomslaget til konsumpriser på importerte ferdigvarer. Dersom det er prisstivheter i de innenlandske distribusjonsleddene, kan det tenkes at eventuelle ikke-lineære effekter av valutakursgjennomslaget vil være tydeligere for konsumpriser enn for importpriser.

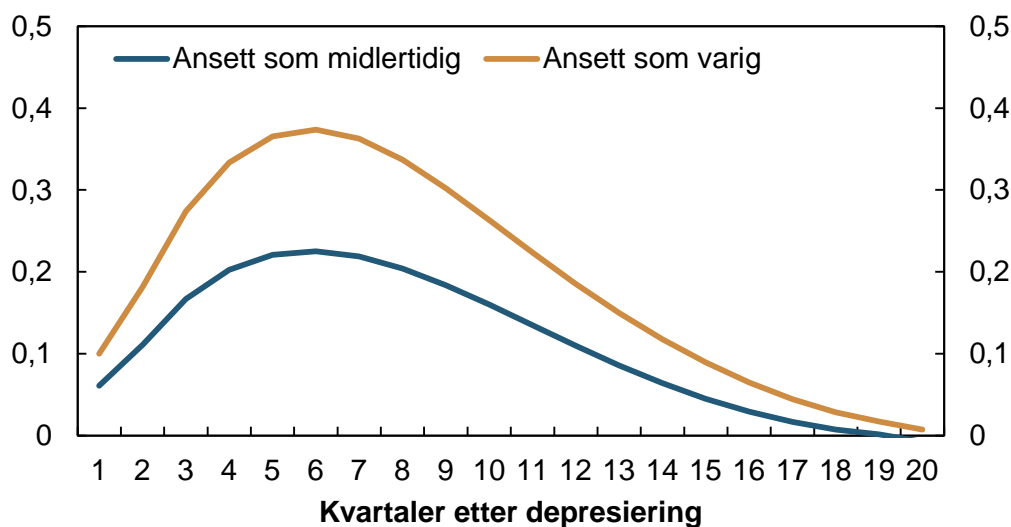
Vi har tatt utgangspunkt i den enkle likevektsjusteringsmodellen omtalt i avsnitt 3.1.1, og undersøkt hvorvidt valutakursgjennomslaget til prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE avhenger av størrelsen på valutakursendringen. Estimeringene gir ikke grunnlag for å kunne trekke en klar konklusjon. Vi finner en viss støtte for hypotesen om at store valutakursendringer gir relativt større endring i konsumprisene enn små valutakursendringer, men resultatet er følsomt for valg av terskelverdi og estimeringsperiode. En nærmere beskrivelse av fremgangsmåte og resultater for estimeringene finnes i vedlegg C.

4.3 Varige eller midlertidige valutakursendringer

Graden av gjennomslag fra en valutakursendring til konsumprisene vil også kunne påvirkes av hvor varig kursendringen forventes å være. I den grad det er kostnader forbundet med å endre prisene, kan det lønne seg å holde prisene uendret dersom man tror at en kursendring er midlertidig. Dersom kursendringen oppfattes som varig, kan det derimot lønne seg å endre prisen. Det er ikke åpenbart hvordan en skal fange opp eller definere hvorvidt en valutakursendring er forbigående eller varig, eller hvordan en skal teste betydningen av dette empirisk. Vi har valgt å benytte NEMO til dette formålet. I figur 10 vises virkningen på konsumprisveksten for importerte varer av én prosent depresiering av kronen. For å skille mellom midlertidige og varige valutakursendringer har vi modellert aktørenes forventninger til valutakursen på to ulike måter. I begge tilfeller svekkes kursen med én prosent permanent. Den blå linjen viser effekten på prisveksten når aktørene tror at kursendringen vil være midlertidig og i hver periode blir overrasket over at kursendringen ikke reverseres. For den

oransje linjen er det lagt til grunn at aktørene forventer at valutakursendringen er varig. I NEMO har aktørene kostnader forbundet med å endre prisene, og en svekkelse av valutakursen får dermed større effekt når den er forventet å vare ved, enn når aktørene forventer en reversering av kursendringen.

Figur 10: Effekten i NEMO av én prosent permanent svekkelse av kronkursen på firekvarterersveksten i prisene på importerte konsumvarer. Med ulike antakelser hos aktørene. Prosentenheter



Forbes et al. (2015) er blant dem som fremhever at det er avgjørende å se på bakgrunnen for en valutakursendring for å kunne si noe om effekten av en slik endring på prisene. Valutakurssvingninger som følger av varige endringer i fundamentale forhold vil trolig i større grad ses på som permanente. Svekkelsen av kronen siden sommeren 2014 kan ses i sammenheng med det betydelige fallet i oljeprisen i samme periode. Etersom en lavere oljepris har svekket utsiktene for norsk økonomi, kan det tenkes at aktørene venter at kronen vil holde seg på svakere nivåer i lang tid. Dersom dette er tilfelle kan det bidra til å forklare hvorfor prisene på importerte konsumvarer har økt mer enn det vår modell, som legger til grunn et gjennomsnittlig valutakursgjennomsnitt, skulle tilsi.

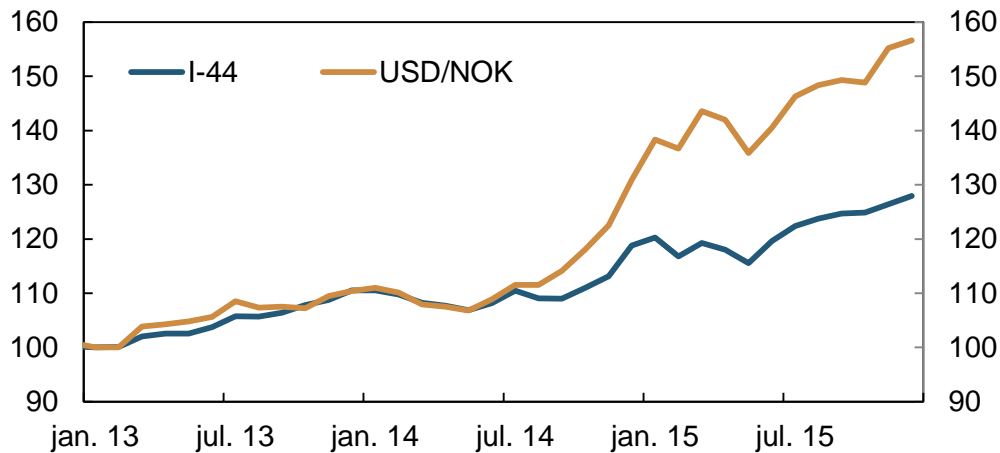
4.4 Betydningen av oppgjørsv valuta

Hvilken valuta importen gjøres opp i kan også være av betydning for vurderingen av gjennomsnittet fra valutakursen til konsumprisene. Gopinath (2015) er blant dem som fremhever betydningen av oppgjørsv valuta for valutakursgjennomsnittet til prisene. Vi har tidligere pekt på at hvor mye av importen som gjøres opp i lokal valuta har betydning for valutakursgjennomsnittet til importprisene. På samme måte vil nominelle prisstivheter i oppgjørsv valutaen også kunne føre til at et importveid valutakursaggregat som I-44 undervurderer effekten på prisene av endringer i enkelte viktige bilaterale valutakurser. I lys av at kronesvekkelsen det siste halvannet året har vært spesielt stor mot amerikanske dollar (USD), se figur 11, kan det være relevant å se nærmere på importen som gjøres opp i denne valutaen. Selv om bare 6 prosent av vareimporten¹⁷ til Norge kom fra USA i 2014, ble over 23 prosent av importen gjort opp i USD, se figur 12. Andelen av import som gjøres opp i USD er dermed betydelig større enn dollarens vekt i I-44 på om lag 6 prosent. I den grad det tar tid før prisene i oppgjørsv valutaen endres, vil importprisene kunne stige mer enn endringen i I-44 skulle tilsi. Det faktum at en større del av importen gjøres opp i USD enn det som

¹⁷ Beregnet som andel av vareimporten utenom skip og plattformer i 2014.

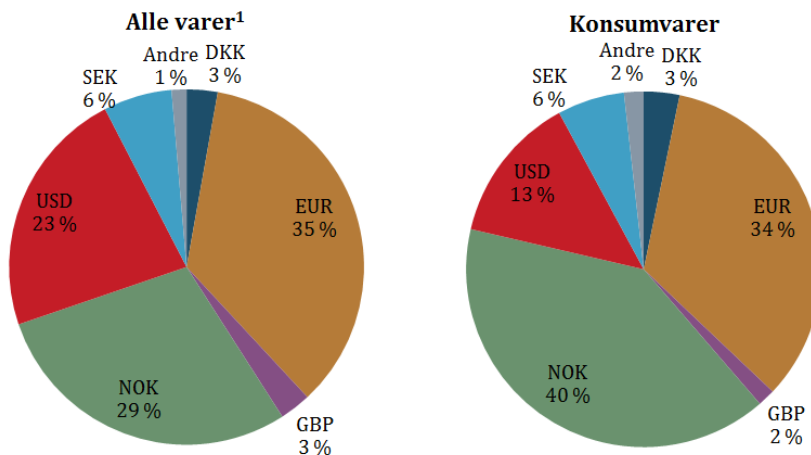
gjenspeiles i I-44, kan dermed også være en mulig forklaring på at prisveksten den siste tiden har vært høyere enn anslagene fra våre modeller.¹⁸

Figur 11: Utviklingen i kronkursen målt ved I-44 og USD/NOK. Indeks. Januar 2013 = 100. Januar 2013 – desember 2015



Kilde: Norges Bank

Figur 12: Vareimport etter oppgjørsv valuta i 2014. Prosent



1) Utenom skip og plattformer.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

4.5 Lavkonjunktur kan dempe gjennomslaget

Så langt har vi pekt på faktorer som kan forklare at valutakursgjennomslaget for tiden er større eller raskere enn de gjennomsnittlige virkningene over tid. Det kan også tenkes at det er forhold som isolert sett bidrar til å dempe valutakursgjennomslaget i en lavkonjunktur som den norske økonomi nå er inne i. For å unngå et kraftig fall i etterspørselen vil utenlandske eksportører som setter prisene spesielt for det norske markedet kunne ønske å begrense prisøkningene i Norge i en periode der

¹⁸ Vi har også forsøkt å estimere enkle likevektsjusteringsmodeller hvor vi inkluderer kronkursen målt ved USD/NOK istedenfor og i tillegg til den importveide valutakursen I-44. Vi har imidlertid ikke funnet modeller med USD/NOK som forklaringsvariabel som forklarer prisveksten den siste tiden bedre enn vår enkle modell basert på I-44.

etterspørselen er lav. Av samme grunn kan det være vanskeligere for importører, grossister og detaljister å øke prisen mye når de opplever et fall i etterspørselen. Dette vil kunne bidra til at valutakursgjennomslaget etter en depresiering blir mindre i perioder med svak konjunkturutvikling.

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Også for analyser av denne problemstillingen varierer de empiriske resultatene. Ved å analysere data for Brasil finner Correa og Minella (2006) støtte for at valutakursgjennomslaget er mindre når produksjonsgapet er lavere enn en gitt terskelverdi. I en studie av tolv land i euroområdet finner Cheikh (2012) at gjennomslaget avhenger av konjunktursituasjonen i seks av landene, men at retningen på denne ikke-lineariteten varierer mellom land. I noen land er gjennomslaget større i oppgangstider enn i nedgangstider, mens det i andre land er motsatt.

5 Oppsummering

Den norske kronen har svekket seg markert i løpet av de tre siste årene. Det har bidratt til en betydelig oppgang i prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE.

I denne artikkelen har vi sett nærmere på hvilke kanaler endringer i valutakursen påvirker konsumprisene gjennom og hvor store prisendringer en gitt kronekursendring fører til. Endringer i kronekursen påvirker konsumprisene med et tidsetterslep, og gjennomslaget til konsumprisene er mindre enn effekten på importprisene. Vi har presentert en enkel likevektsjusteringsmodell som over tid har vist seg å være godt egnet til å anslå utviklingen i prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE. Modellen vil imidlertid ikke fange opp indirekte virkninger og effekter via prisene på norskproduserte varer og tjenester. Når vi benytter vår makroøkonomiske modell NEMO, finner vi at én prosent svekkelse av kronen fører til at firekvartalersveksten i KPI-JAE øker med rundt 0,1 prosentenheter etter om lag fem kvartaler.

Modellestimatene er uttrykk for et gjennomsnittlig gjennomslag til konsumprisene over tid. Det kan være grunn til å tro at valutakursgjennomslaget for tiden er høyere enn våre modellberegninger indikerer. Store valutakursendringer kan tenkes å ha en relativt større effekt på prisene enn små kursendringer. Likeledes vil valutakursendringer som oppfattes som varige kunne føre til større endringer i prisene enn dersom kursendringene oppfattes som midlertidige. Kronesvekkelsen mot amerikanske dollar har de siste årene vært større enn svekkelsen målt ved den importveide valutakursen. I den grad det er prisstivheter i oppgjørsv valutaen, vil en underrepresentasjon av amerikanske dollar i det importveide valutakursaggregatet innebære at beregninger basert på sistnevnte undervurderer kursgjennomslaget på inflasjonen. På den andre siden kan prissetterne ønske å begrense konsumprisøkninger i en lavkonjunktur som Norge nå er inne i. Alle disse effektene vil kunne føre til at valutakursgjennomslaget kan avvike fra det gjennomsnittlige gjennomslaget estimert i våre modeller.

Empiriske funn i studier av mulige avvik fra gjennomsnittlig valutakursgjennomslag varierer. Det er særlig utfordrende å avgjøre hvorvidt store valutakursendringer har større effekt på prisveksten enn små. Også empirien knyttet til betydningen av konjunktursituasjonen er tvetydig. Effekter som er plausible i teorien og som også kan forekomme i mikro, kan være vanskelige å fange opp for økonomien som helhet. Ulike effekter på tvers av sektorer og over tid kan bidra til at man ikke klarer å fange opp virkninger i estimerte modeller på aggregerte data. Selv om de formelle empiriske undersøkelsene ikke gir grunnlag for entydige konklusjoner, mener vi likevel det er holdepunkter for å anføre at prisveksten for tiden er noe høyere enn hva gjennomsnittlige sammenhenger mellom konsumprisene og den importveide kronekursen skulle tilsi. Det kan ha sammenheng med at kronekurssvekkelsen nå i stor

grad anses som varig, og med at en klart større andel enn det vi importerer fra USA faktisk gjøres opp i amerikanske dollar. Dette trekker i retning av at valutakursgjennomslaget for tiden er noe større enn normalt.

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Vedlegg A: Litteraturliste

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Bache, I. W. (2002): Empirical Modeling of Norwegian Import Prices, Working Paper 2002/1, Norges Bank

Bank of Canada (2015): *Monetary Policy Report*, July 2015, side 16-17

Bank of England (2015): *Inflation Report*, November 2015, side 28-29

Boug, P., Å. Cappelen og T. Eika (2013): Exchange Rate Pass-through in a Small Open Economy: the Importance of the Distribution Sector, *Open Economies Review*, 24(5)

Brubakk, L., T. A. Husebø, J. Maih, K. Olsen og M. Østnor (2006): Finding Nemo: Documentation of the Norwegian economy model, Staff memo 2006/6, Norges Bank

Bussiere, M. (2013): Exchange Rate Pass-through to Trade Prices: The Role of Nonlinearities and Asymmetries, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 75(5)

Campa, J. M. og L. S. Goldberg (2005): Exchange-rate pass-through into import prices, *The Review of Economics and Statistics*, 87(4)

Cheich, N. B. (2012): Non-linear Mechanism of the Exchange Rate Pass-Through: Does Business Cycle Matter? Upublisert manuskript. Tilgjengelig på: <http://ssrn.com/abstract=2144003> [13.03.2016]

Correa. A. D. S. og A. Minella (2006): Nonlinear Mechanisms of the Exchange Rate Pass-Through: A Phillips Curve Model with Threshold for Brazil, Working paper series 122, Banco Central Do Brasil

Devereux, M. B. og C. Engel (2001): Endogenous currency of price setting in a dynamic open economy model, NBER Working paper No. 8559, National Bureau of Economic Research

Donnenfeld, S og A. A. Haug (2008): Currency Invoicing of US Imports, *International Journal of Finance and Economics*, 13(2)

Forbes, K., I. Hjortsoe and T. Nenova (2015): The shocks matter: improving our estimates of exchange rate pass-through, Discussion Paper No. 43, Bank of England

Gopinath, G. (2015): The International Price System, NBER Working paper No. 21646, National Bureau of Economic Research

Herzberg, V., G. Kapetanios og S. Price (2003): Import prices and exchange rate pass-through: theory and evidence from the United Kingdom, Working Paper no. 182, Bank of England

Holm, M. B. (2014): Valutakursgjennomslaget til konsumprisene i Norge, Staff memo 4/2014, Norges Bank

Hov, M., B. E. Naug og N. Stensland (2013): Faktorer bak endringer i konsumprisene, Staff memo, 6/2013, Norges Bank

Krugman, P. (1986): Pricing to Market When the Exchange Rate Changes, NBER Working paper No. 1926, National Bureau of Economic Research

Naug, B. E. og R. Nymoen (1996): Pricing to Market in a Small Open Economy, *Scandinavian Journal of Economics*, 98(3)

Pollard, P. S. og C. C. Coughlin (2003): Size matters: Asymmetric exchange rate pass-through at the industry level, Working paper 2009-029C, The Federal Reserve Bank of St. Louis

Røstøen, J. Ø. (2004): Internasjonale prisimpulser til importerte konsumvarer, *Penger og kreditt*, 2/2004, Norges Bank

Savoie-Chabot, L. og M. Khan (2015): Exchange Rate Pass-Through to Consumer Prices: Theory and Recent Evidence, Discussion Paper 2015-9, Bank of Canada

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Vedlegg B: Estimert modell for prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Vi tar utgangspunkt i følgende likevektsjusteringsmodell for prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE (P):

$$\Delta p_t = C + \sum_{i=1}^3 \beta_{1,i} D_i + \sum_{i=1}^4 \beta_{2,i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{3,i} \Delta lpe_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{4,i} \Delta ipk_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{5,i} \Delta i44_{t-i} + \beta_6 z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{v.1})$$

der variablene er definert som i avsnitt 3.1.1 Likevektsjusteringsleddet er gitt ved følgende ligning:

$$z_t = p_t - [(\gamma * (i44_t + ipk_t) + (1 - \gamma) * lpe_t)] \quad (\text{v.2})$$

Resultater fra estimering av modellen over perioden 2. kvartal 2001 – 4. kvartal 2015 fremgår av tabell v.1. γ , som er et uttrykk for det langsiktige valutakursgjennomslaget, er estimert til 0,65. Det tilsier at en økning i utenlandske produsentpriser målt i norske kroner vil gi en økning i prisene på importerte konsumvarer i KPI-JAE på 0,65 prosent på lang sikt. En økning i LPE i varehandelen på én prosent vil gi en økning i prisene på importerte konsumvarer på 0,35 prosent, jamfør koeffisienten $(1 - \gamma)$ i ligning (v.2).

Tabell v.1: Resultater fra estimering av ligning 3.1 (v.1) for perioden 2. kv. 2001 – 4. kv. 2015

Variabel	Koeffisient	Standardfeil	t-verdi
Konstant (C)	-0,168***	(0,022)	-7,81
D1 ($\beta_{1,1}$)	-0,017***	(0,003)	-6,07
D3 ($\beta_{1,3}$)	-0,015***	(0,003)	-5,07
Δp_{t-1} ($\beta_{2,1}$)	-0,234**	(0,103)	-2,28
z_{t-1} (β_6)	-0,139***	(0,016)	-8,49
Justert R ²	0,919		
Standardavvik	0,004		
White-test ¹⁾ (p-verdi)	0,801		
LM-test ²⁾ (p-verdi)	0,705		
Jarque-Bera ³⁾ (p-verdi)	0,834		

1) Test for heteroskedastisitet. Null-hypotesen er at feilleddene er homoskedastiske. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

2) Test for autokorrelasjon i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene ikke er autokorrelerte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

3) Test for normalitet i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene er normalfordelte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

** Indikerer signifikans på 5 prosent signifikansnivå

*** Indikerer signifikans på 1 prosent signifikansnivå

Modellen inneholder et ledd med prisveksten i foregående periode i tillegg til konstantleddet, dummyvariabler for sesongeffekter og likevektsjusteringsleddet. Vi har estimert ulike varianter av en slik modell der det er inkludert flere ledd med korttidsdynamikk. Grunnen til at vi har valgt akkurat denne modellen er at det er den har gode anslagegenskaper, samt at den synes å være økonometrisk velspesifisert.

Vedlegg C: Ikke-lineære effekter av valutakursendringer på konsumprisene

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

For å undersøke om det er ikke-lineære effekter av valutakursendringer på konsumprisene, tar vi utgangspunkt i vår enkle likevektsjusteringsmodell (som beskrevet i avsnitt 3.1.1 og vedlegg B). Slik likevektsjusteringsleddet er definert i vår modell, vil en svekkelse av kronkursen føre til en økning i det langsiktige likevektsnivået for prisene på importerte konsumvarer, p^* . En svekkelse (styrking) av valutakursen vil føre til at verdien på z_t i ligning (v.2) blir mindre (større). Ettersom den tilhørende koeffisienten er negativ, vil det føre til en høyere (lavere) vekst i prisene på importerte konsumvarer, Δp_t . Dette kan vi kalle en likevektsjustering, fordi den faktiske prisen beveger seg mot sitt langsiktige likevektsnivå. En måte å teste om valutakursgjennomslaget er sterkere ved store valutakursendringer, er å undersøke hvorvidt likevektsjusteringen skjer raskere etter perioder med store valutakursendringer. Det kan vi teste ved å endre vår modell på følgende måte:

$$\Delta p_t = C + \sum_{i=1}^3 \beta_{1,i} D_i + \sum_{i=1}^4 \beta_{2,i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{3,i} \Delta lpe_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{4,i} \Delta ipk_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{5,i} \Delta i44_{t-i} + \beta_6 D_t^{big} z_{t-1} + \beta_7 (1 - D_t^{big}) z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (v.3)$$

der D_t^{big} er en dummyvariabel som har verdien 1 når kronkursen har endret seg mer enn X prosent det siste året og 0 ellers.¹⁹ Alle andre variabler er definert på samme måte som i vår hovedmodell. I modellen i ligning (v.3) vil β_6 gi uttrykk for hvor raskt likevektsjusteringen foregår når kursendringen er stor (gitt ved X), mens β_7 vil gi uttrykk for hvor raskt likevektskorrigeringen skjer i alle andre perioder. Dersom likevektskorrigeringen er større når kronkursen har endret seg mye, vil $|\beta_6| > |\beta_7|$. I følgende regresjon har vi satt $X = 5,5$.²⁰

¹⁹ Vi har også gjort estimeringer der dummyvariabelen er definert avhengig av om likevektsprisen er langt fra den faktiske prisen eller ikke. Dette ga samme resultat som når dummyvariabelen er definert ut fra firekvartalersveksten i valutakursen.

²⁰ Dummyvariabelen er lik 1 når fire kvartalers log-differansen er over 0,055.

**Tabell v.2: Resultater for estimering av ligning (v.3) for perioden
2. kv. 2001 – 4. kv. 2015**

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

Variabel	Koeffisient	Standardfeil	t-verdi
Konstant (C)	-0,168***	(0,022)	-7,75
D1 ($\beta_{1,1}$)	-0,017***	(0,003)	-6,04
D3 ($\beta_{1,3}$)	-0,015***	(0,003)	-5,03
Δp_{t-1} ($\beta_{2,1}$)	-0,227**	(0,105)	-2,15
$D_t^{big} z_{t-1}$ (β_6)	-0,139***	(0,017)	-8,41
$(1 - D_t^{big}) z_{t-1}$ (β_7)	-0,139***	(0,017)	-8,44
Justert R ²	0,910		
Standardavvik	0,004		
White-test ¹⁾ (p-verdi)	0,906		
LM-test ²⁾ (p-verdi)	0,637		
Jarque-Bera ³⁾ (p-verdi)	0,866		

1) Test for heteroskedastisitet. Null-hypotesen er at feilleddene er homoskedastiske. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

2) Test for autokorrelasjon i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene ikke er autokorrelerte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

3) Test for normalitet i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene er normalfordelte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

** Indikerer signifikans på 5 prosent signifikansnivå

*** Indikerer signifikans på 1 prosent signifikansnivå

Resultatene viser at $\beta_6 \approx \beta_7$, noe som indikerer at det ikke er forskjell på hvor raskt likevektsjusteringen skjer i de to regimene. Denne modellen gir altså ikke grunnlag for å konkludere med at store valutakursendringer gir et relativt raskere valutakursgjennomslag. Vi har prøvd ulike terskelverdier for hvor stor valutakursendringen må være før dummyvariabelen D_t^{big} er lik 1, men resultatene er i liten grad avhengig av valg av terskelverdi. Resultatene er heller ikke særlig følsomme for valg av estimeringsperiode. Vi har også estimert en variant av modellen i ligning (v.3) som tillater at det langsiktige valutakursgjennomslaget (γ i ligning (v.2)) kan variere mellom de to regimene. Vi finner imidlertid ikke støtte for at det langsiktige valutakursgjennomslaget avhenger av størrelsen på valutakursendringen.

Inspirert av Herzberg et al. (2003) har vi også forsøkt å spesifisere varianter av modellen med en indikatorvariabel som gir en glidende overgang mellom de to regimene i stedet for en brå overgang ved en gitt terskel. Heller ikke med en slik spesifisering av modellen finner vi støtte for hypotesen om at store valutakursendringer gir relativt større effekter på prisene.

En alternativ måte å teste for ikke-linearitet i valutakursgjennomslaget, er å inkludere ledd med korttidseffekter av endringen i valutakursen, slik som i Holm (2014). Vi har undersøkt dette ved å estimere følgende modell:

$$\Delta p_t = C + \sum_{i=1}^3 \beta_{1,i} D_i + \sum_{i=1}^4 \beta_{2,i} \Delta p_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{3,i} \Delta lpe_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_{4,i} \Delta ipk_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \beta_{5,i} \Delta_4 i 44_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \beta_{6,i} D_{t-i}^{big} \Delta_4 i 44_{t-i} + \beta_7 z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (v.4)$$

der Δ_4 indikerer firekvartalersvekst og D_{t-i}^{big} er en dummyvariabel som har verdien 1 når valutakursen har endret seg med over X prosent det siste året og 0 ellers. I denne modellen vil eventuelle ekstra effekter på prisveksten av store valutakursendringer

fanges opp ved at $\beta_{6,i}$ 'ene er signifikant forskjellig fra null. I følgende regresjon har vi satt $X = 5,5$.

NORGES BANK

STAFF MEMO

NR 3 | 2016

VALUTAKURSENS VIRKNING
PÅ KONSUMPRISENE

**Tabell v.3: Resultater²¹ for estimering av ligning (v.4) for perioden
2. kv. 2001 – 4. kv. 2015**

Variabel	Koeffisient	Standardfeil	t-verdi
Konstant (C)	-0,362***	(0,045)	-8,04
D1 ($\beta_{1,1}$)	-0,015***	(0,003)	-5,82
D3 ($\beta_{1,3}$)	-0,013***	(0,003)	-4,97
Δp_{t-1} ($\beta_{2,1}$)	-0,269***	(0,095)	-2,82
$\Delta_4 i44_t$ ($\beta_{5,0}$)	0,033	(0,024)	1,36
$\Delta_4 i44_{t-1}$ ($\beta_{5,1}$)	-0,07**	(0,029)	-2,44
$\Delta_4 i44_{t-2}$ ($\beta_{5,2}$)	-0,031	(0,023)	-1,34
$D_t^{\text{big}} * \Delta_4 i44_t$ ($\beta_{6,0}$)	-0,024	(0,023)	-1,01
$D_{t-1}^{\text{big}} * \Delta_4 i44_{t-1}$ ($\beta_{6,1}$)	-0,005	(0,024)	-0,19
$D_{t-2}^{\text{big}} * \Delta_4 i44_{t-2}$ ($\beta_{6,2}$)	0,048**	(0,023)	2,04
z_{t-1} (β_7)	-0,218***	(0,026)	-8,3
Justert R ²	0,924903		
Standardavvik	0,004		
White-test ¹⁾ (p-verdi)	-		
LM-test ²⁾ (p-verdi)	0,347		
Jarque-Bera ³⁾ (p-verdi)	0,993		

1) Vi har ikke nok observasjoner til å kunne utføre en White-test på denne modellen.

2) Test for autokorrelasjon i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene ikke er autokorrelerte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

3) Test for normalitet i restleddene med 5 lag. Null-hypotesen er at feilleddene er normalfordelte. Den høye p-verdien gir ikke grunnlag for å forkaste null-hypotesen.

** Indikerer signifikans på 5 prosent signifikansnivå

*** Indikerer signifikans på 1 prosent signifikansnivå

Resultatene viser at $\beta_{6,2}$ er signifikant forskjellig fra null på 5 prosent signifikansnivå. Det gir en viss støtte for hypotesen om at store valutakursendringer gir relativt større utslag i prisene på importerte konsumvarer enn små valutakursendringer. Resultatet er imidlertid avhengig av valg av terskelverdi og estimeringsperiode.

Samlet gir de ulike estimeringene vi har gjengitt i vedlegg C en viss støtte for hypotesen om at valutakursgjennomslaget varierer med størrelsen på valutakursendringen. Resultatene er imidlertid avhengig av valg av modell, terskelverdi og estimeringsperiode.

²¹ I denne modellen er γ (fra ligning (v.2)) reestimert til 0,70. Endringen skyldes at vi har inkludert korttidseffekter av valutakursen.