

## Lønrelation og trend i kortsigtdynamikken

### Resumé:

*Dette modelgruppepapir diskuterer, hvordan en estimeret fejlkorrektionsligning opdeles i en kort- og langsigtsgligning. Opdelingen bruges ved fremskrivninger med ADAM, hvor fx lønrelationens kortsigtsvariable har en kendt langsigtet værdi (prædetermineret løn- og prisvækst, uændret ledighedsrate osv.). Dermed kan man sætte en kortsigtskonstant, så den kortsigtede ligning sammenregnes til et nul. Så bestemmer lønrelationen alene langsigtledigheden ud fra dagpengenes kompensationsgrad og den langsigtede lignings konstant, som svarer til fejlkorrektionsligningens estimerede konstant fraregnet kortsigtskonstanten.*

*Det burde være nemt, men tilgangen kompliceres af, at udtrykket for ledighedens langsigtsniveau kan gå under nul, når estimationsperioden slutter. Negativ ledighed er et interessant modelresultat, ligesom negativ rente, men i praksis kan man ikke lade en model sigte mod negativ ledighed. Komplikationen afspejler en trend i kortsigtsvariablenes bidrag. Fra samplet begynder i 1983 til det slutter, er der faldende trend i løn- og prisstigning.*

*Ved estimation af den samlede lønrelation afbalanceres (forklares) den nævnte faldende nominelle trend af en faldende trend i kompensationsgraden og dermed i langsigtledigheden, som falder i den historiske periode. Vi vil gerne beregne en mere stationær langsigtledighed. En som forudsætter, at den historiske periodes ligevægt for løn- og prisstigning svarer til stigningen i HP-filtrerede serier for løn og pris. Dermed får lønrelationens linearkombination i kortsigtsvariablene ikke bare et konstant gennemsnit i estimationsperioden men også en trend. Når kortsigtsrelationens konstant og trend fratrækkes den estimerede fejlkorrektionslignings konstant, fremkommer langsigtsgligningens konstant og trend. Nu er langsigtledigheden en funktion af dagpengenes kompensationsgrad, en konstant og en trend. Trenden afbalancerer kompensationsgraden, så ligevægtsledigheden fremstår som stationær uden at slutte i negative værdier.*

---

CTA31322

Nøgleord: Okt20, lønrelation, HP-filtrering, kortsigtdynamik

*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

## 1. Introduktion

I ADAM er lønrelationen en fejlkorrektionsmodel, hvor lønnen tilpasser sig indtil den faktiske ledighed er lig med den langsigtede. Når den nuværende relation reestimeres, er der problemer med at gå fra den historiske periode til fremskrivningsperioden uden uro i variabelen for den langsigtede ledighed, *bulbw*, som har tendens til at blive negativ i de sidste år af estimationsperioden. Man kan godt forestille sig en negativ *bulbw* i et enkelt år, fx pga. et tilfældigt stort udsving i en forklarende variabel eller et stærkt signal fra dagpengenes kompensationsgrad. Det giver dog ingen mening at prøve at få ledighedsraten, *bulb*, til at falde sammen med en negativ *bulbw* på lang sigt. Den langsigtede *bulbw* skal have en realistisk positiv størrelse i fremskrivningen. Dermed er der brug for at korrigere den nuværende beregnede langsigtsledighed, og det bedste ville være at ændre opgørelsen af den langsigtede ledighed, så behovet for at korrigere forsvandt.

Nærværende papir er baseret på en ide i DKN02d21, hvor det foreslås at ændre tilgang til lønrelationens trendkorrektion, så den samlede relations konstant ikke bare deles op i to konstanter, en kortsigts- og en langsigtskonstant. I stedet opdeles den samlede konstant i to konstanter og to trender, en konstant og trend til kortsigtsrelationen og en konstant og trend til langsigtsrelationen. Trenden i kortsigtsrelationen afspejler lønstigningens faldende trend i estimationsperioden, og den nye tilgang skulle gerne undgå, at *bulbw* bliver negativ i den sidste del af estimationsperioden.

De negative slutværdier for den langsigtede ledighed er ikke den eneste udfordring, når den nuværende lønrelation reestimeres. Den største udfordring er, at den seneste revision af kompensationsgraden har gjort det svært at estimere en lønrelation, som både fitter i perioden efter finanskrisen og sikrer en fortrængningstid, der ikke er problematisk lang. Disse problemer har ført til, at den nuværende lønligning i ADAM ikke er blevet reestimeret, siden kompensationsgraden blev revideret i 2018.

Nærværende papir fokuserer på de negative slutværdier for langsigtsledigheden og forslår en løsning. Det næste papir om lønrelationen kan forhåbentlig fokusere på udfordringen med fit og fortrængningstid.

## 2. Lønrelationen

Den følgende fremstilling tager udgangspunkt i den nuværende lønrelation i ADAM:

$$\begin{aligned}\Delta\log(\ln a) = & 0.21151 * \Delta\Delta\log(\ln a_{-1}) + 0.3000 * \Delta\log(\text{pcpn}^{0.5} * \text{pyfbx}^{0.5}) \\ & - 0.28455 * \Delta\text{bulb} + 0.01916 * d8587 - 0.5500 * \text{bulb}_{-1} \\ & + 0.44364 * \text{btyd}_{-1} - 0.14769\end{aligned}$$

*lna* er løn i industrien,  $\Delta\Delta\log(\ln a)$  er lønacceleration, *pcpn* er forbrugerpris ekskl. afgifter, *pyfbx* er BVT-pris i byerhverv, *bulb* er bruttoledighedsgrad,

$d8587$  er en overenskomstdummy (-1/2 i 1985 og 1986, 1 i 1987), og  $btyd$  er arbejdsløshedsdagpengenes kompensationsgrad i industrien.

Fejlkorrrektionsligningen kan opdeles i to dele; en kortsigtet og en langsigtet. For at gøre dette muligt, opdeles den estimerede lignings konstantled i en kortsigtskonstant,  $glna$ , og en langsigtskonstant,  $klna$ . Først tilføjes  $glna$ , som både lægges til og trækkes fra, for hensigten er at tolke ligningen, ikke at ændre den:

$$\begin{aligned} \Delta \log(lna) = & 0.21151 * \Delta \Delta \log(lna_{-1}) + 0.3000 * \Delta \log(pcpn^{0.5} * pyfbx^{0.5}) \\ & - 0.28455 * \Delta bulb + 0.01916 * d8587 - 0.5500 * bulb_{-1} \\ & + 0.44364 * btyd_{-1} - 0.14769 - glna + glna \end{aligned}$$

Det sidste  $glna$  er den kortsigtede konstant, og den estimerede konstant minus den kortsigtede konstant ( $-0.14769 - glna$ ) repræsenterer den langsigtede konstant. Nærmere bestemt defineres langsigtskonstanten,  $klna$ , som:

$$klna = (-0.14769 - glna)/0.5500$$

Når langsigtsligningens parametre divideres igennem med 0.5500 får (den laggede) ledighed koefficienten -1, og så kan relationen mellem ledighed, kompensationsgrad og langsigtskonstant umiddelbart aflæses ( $-bulb_{-1} + \frac{0.44364}{0.55} * btyd_{-1} + klna = -bulb + 0.80662 * btyd + klna$ ). Her udnyttes det, at en relation for laggede variable også holder for ulaggede. Nu optræder  $klna$  som konstantled i en ligning, der bestemmer den langsigtede ledighed, og samtidig har  $glna$  rollen som konstantled i den kortsigtsligning, der bestemmer lønstigningen.

Efter at have identificeret langsigtsrelationen ganges hele ligningen igennem med 0.55, så ligningens oprindelige variable igen får de estimerede koefficienter. Samtidig flyttes alle kortsigtsvariable over på venstre side, så ligningens højre side kun omfatter langsigtsvariable:

$$\begin{aligned} \Delta \log(lna) - & (0.21151 * \Delta \Delta \log(lna_{-1}) + 0.3000 * \Delta \log(pcpn^{0.5} * pyfbx^{0.5}) \\ & 0.28455 * \Delta bulb + 0.01916 * d8587 + glna) \\ = & -0.5500 * (bulb_{-1} - (0.80662 * btyd_{-1} + klna)) \end{aligned}$$

Kortsigtsvariablenes bidrag til lønstigningen står i den lange parentes på venstre side. Langsigtsvariablenes bidrag til lønstigningen dvs. forklaringsbidraget fra ledighed, kompensationsgrad og langsigtskonstant står på højre side, hvor det er formuleret som en tilpasningskoefficient (-0.55) gange ledighedens afvigelse fra sin ligevægt i det foregående år. Dvs. som tilpasningskoefficient gange langsigtsrelationens laggede residual, ligesom man plejer i en fejlkorrrektionsform. Det hele er bare en fejlkorrrektionsform med to konstantled i stedet for ét.

Man kan kun estimere et enkelt konstantled i lønrelationen. Opdelingen i kort- og langsigtet konstantled ( $glna$  og  $klna$ ) er noget, man vælger. Man kan fx vælge at sætte  $glna$  til en konstant, som giver venstresiden et gennemsnit på nul

i estimationsperioden. Det gøres ved at indsætte de anvendte variables gennemsnit i kortsigt ligningen normaliseret på  $glna$  dvs. i:

$$glna = \Delta \log(lna) - (0.21151 * \Delta \Delta \log(lna_{-1}) + 0.3000 * \Delta \log(pcpn^{0.5} * pyfbx^{0.5}) - 0.28455 * \Delta bulb + 0.01916 * d8587)$$

Man får:

$$glna = \overline{\Delta \log(lna)} - (0.21151 * \overline{\Delta \Delta \log(lna_{-1})} + 0.3000 * \overline{\Delta \log(pcpn^{0.5} * pyfbx^{0.5})} - 0.28455 * \overline{\Delta bulb})$$

hvor den centrerede dummy  $d8587$  er undladt, da den ved konstruktion har gennemsnit nul.

Man kan imidlertid også prøve at adressere den uheldige trend i langsigtsledigheden, som ved reestimation får negative værdier i slutningen af estimationsperioden. Det gøres ved at erstatte gennemsnitsværdierne med HP-filtrerede serier, i hvert fald skal de trendede variable for løn- og prisstigning indgå med deres HP-trend i stedet for deres gennemsnit (for de ikke-trendede variable kunne man sikkert bruge samplegennemsnit). Se evt. bilag 2 for variabelplots. Dermed bestemmes det nye  $glna$ ,  $HPglna$ , som ikke er en konstant men en funktion af HP-filtrerede kortsigtsvariable:

$$HPglna = \Delta \log(HPlna) - 0.21151 * \Delta \Delta \log(HPlna_{-1}) + 0.3000 * \Delta \log(HPpcpn^{0.5} * HPpyfbx^{0.5}) - 0.28455 * \Delta HPbulb$$

Når  $HPglna$  indsættes i udtrykket for langsigtskonstanten fås en  $HPklna$ , hvis trend går modsat trenden i  $HPglna$ , jf. figur 1 i afsnit 3 om den reestimerede lønrelation. Summen af  $HPglna$  og  $HPklna$  gange tilpasningsparameteren 0.55 svarer til den samlede estimerede konstant.

Argumentet for at udskifte det konstante  $glna$  med det trendede  $HPglna$  er, at  $HPglna$  passer bedre til en nominal ligevægt, som ikke er konstant. Det trendede  $HPglna$  fanger nemlig den faldende tendens i lønstigning minus 0,3 gange prisstigning. Når  $bulbw$  beregnes med  $HPklna$  som forklarende variabel, får man en mindre trendet langsigtledighed,  $HPbulbw$ :

$$HPbulbw = 0.80662 * btyd + HPklna$$

Figur 2 i afsnit 3 viser, at  $HPbulbw$  er mindre trendet end  $bulbw$ , og at  $HPbulbw$  ligger tættere på den faktiske ledighed  $bulb$  end  $bulbw$ . Det afspejler, at estimationsperiodens langsigtede ligevægt i lønstigningen ligger tættere på faktisk lønstigning, når ligevægten er bestemt som stigningen i den HP-filtrerede lønvariabel og ikke, som periodens gennemsnitlige lønstigning.

Formålet med at håndtere konstant og trend i kort- og langsigtvariable er ikke bare at få styr på estimationssamplet. Formålet er at få styr på fremskrivningen ved at få styr på estimationssamplet. I en fremskrivning vil den danske prisstigning ende med at svare til den udenlandske prisstigning, som er eksogen i ADAM. Det er et standardresultat af fastkurspolitik i lærebogen og i ADAM. Hvis man samtidig antager Harrod-neutrale produktivitetsfremskridt med en

konstant hastighed, vil den danske lønstigning ende med at svare til prisstigning plus produktivitetsstigning. Fx 2 pct. prisstigning, 1.5 pct. produktivitetsstigning og 3.53 pct. lønstigning.

Dermed kendes alle variable på venstre side i et steady state forløb, hvor lønacceleration og ledighedsændring er nul, og dummyen er også nul efter 1987. Sættes  $glna$  til  $\log(1.0353) - 0.3 * \log(1.02)$  (= 0.02875) i fremskrivningen bliver hele venstresiden nul på langt sigt. Så er højresiden og dermed parentesens også nul, og så svarer ADAM's faktiske ledighed,  $bulb$ , til ligevægtsledigheden,  $bulbw$ ,  $0.80662 * btyd + klna$ .

Opsplitningen af konstantleddet ved brug af HP-filtrerede serier påvirker kun estimationsperioden og ikke fremskrivningen. Fremskrivningen vil være uændret, så længe  $bulbw$  er en funktion af  $glna$ , der er konstant i fremskrivningen. I estimationsperioden vil  $bulbw$  ændres, når  $bulbw$ -ligningens konstant  $klna$  erstattes af den trendede variabel  $HPklna$ , som er en funktion af  $HPglna$ .

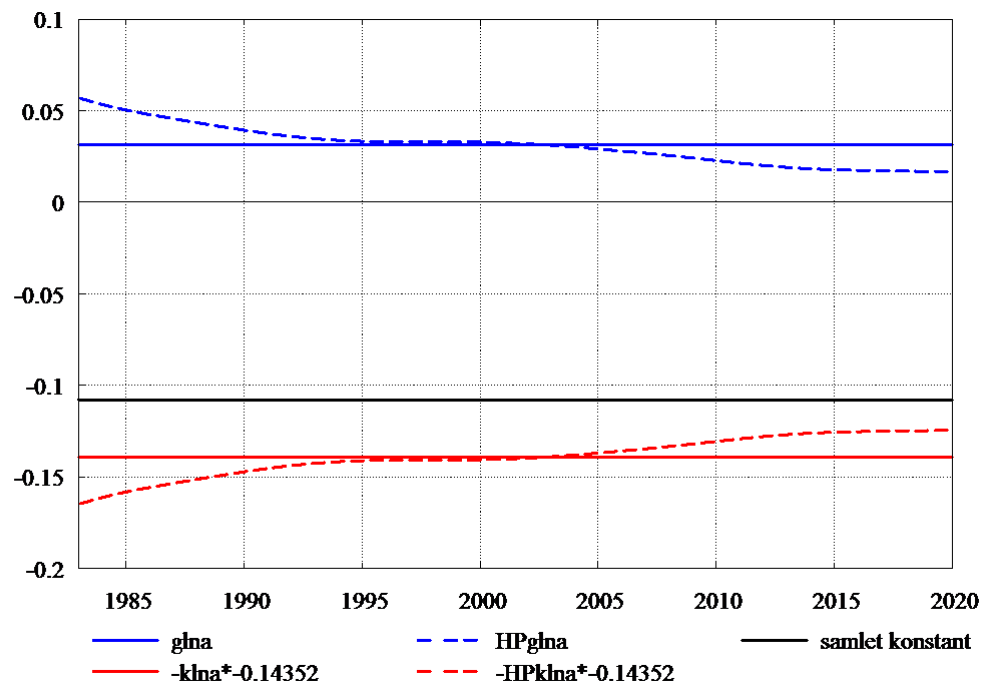
### 3. Reestimation og ny tolkning af kort- og langsigtsligning

Formålet med den nye metode til opsplitning af konstantleddet er at kunne reestimere lønligningen uden uro i  $bulbw$ -variablen. Lønrelationen reestimeres nu for samplet 1983-2018, og den nye fritestimerede ligning bliver:

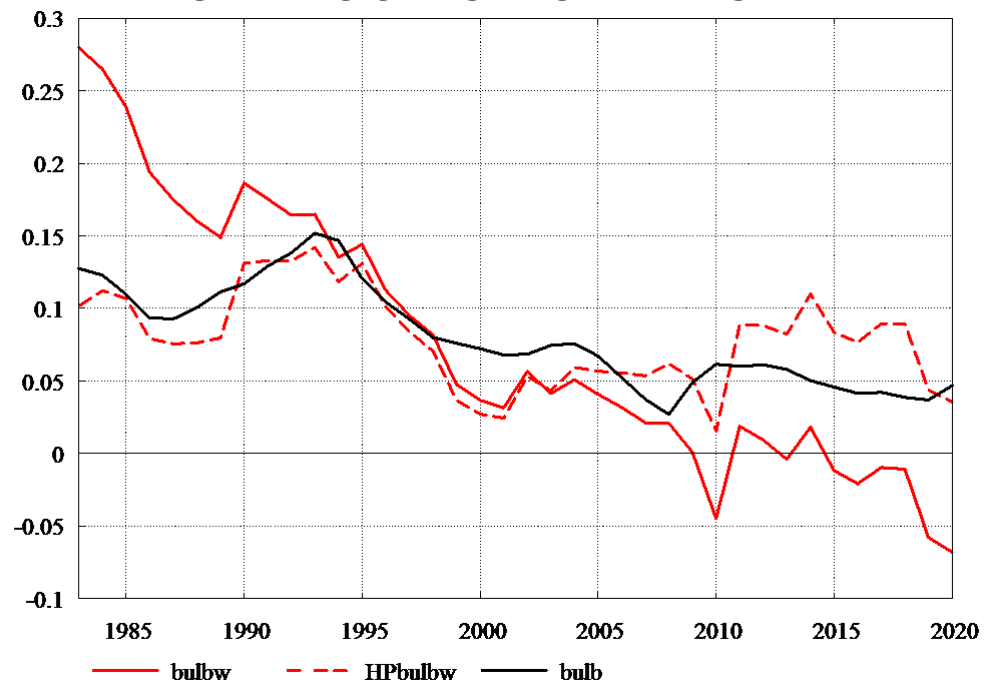
$$\begin{aligned} \Delta \log(lna) = & 0.38670 * \Delta \Delta \log(lna_{-1}) + 0.22839 * \Delta \log(pcpn^{0.5} * pyfbx^{0.5}) \\ & - 0.15453 * \Delta bulb + 0.02549 * d8587 - 0.14352 * bulb_{-1} \\ & + 0.29768 * btyd_{-1} - 0.10788 \end{aligned}$$

Figur 1 viser konstantleddene beregnet vha. både middelværdier og HP-filtrerede værdier. Figur 2 viser den tilhørende langsigtledighed, hhv.  $bulbw$  og  $HPbulbw$ . Der er klart mere trend i  $bulbw$  end i den faktiske ledighedsrate  $bulb$ , og  $bulbw$  bliver negativ i de sidste år af estimationsperioden. Det er dette problem, den nye opdeling af konstantleddet baseret på HP-filtrerede værdier løser. Trenden i  $HPbulbw$  er tydeligt mindre end trenden i  $bulbw$  og minder om den moderate trend i den faktiske ledighed,  $bulb$ .

Figur 1: Konstant og trend



Figur 2: Langsigtsledighed og faktisk ledighed



Sammenfattende ser det ud til, at man kan undgå urealistisk lave og negative ligevægtsværdier for den langsigtede ledighed i de sidste år af estimationssamplet, hvor fremskrivningen skal til at begynde, og modellens ligevægtsledighed skal have en positiv værdi.

Den reestimerede lønrelation kan ikke uden videre anvendes i ADAM. Som det fremgår, er koefficienten til den laggede ledighed nærmest kollapsede fra 0.55 til 0.1435, så det tager længere tid, før modellens ledighed er i ligevægt. Der er

nok brug for flere specifikationsændringer, men det skulle være nemmere at arbejde med specifikationsændringer, når man kan undgå urealistiske værdier for den langsigtede ledighed.

#### 4. Konklusion

Nærværende papir har undersøgt, om lønrelationens kort- og langsigtdynamik kan forbedres ved at anvende en alternativ metode til opdeling af konstantleddet i en kort- og langsigtskonstant, nemlig ved at beregne en trendet  $glna$  vha. HP-filtrede serier ( $HPglna$ ) i stedet for en konstant  $glna$  baseret på variabernes gennemsnit. Den faldende trend inkorporeres i  $glna$ , som dermed ændres fra en kortsigtskonstant til en kortsigtsjustering med trend,  $HPglna$ , der indregnes i langsigtsjusteringen  $HPklna$ . Med  $HPglna$  og  $HPklna$  indsat, forsvinder eller mindskes trenden i både kort- og langsigtsrelation, når lønligningen reestimeres. Det mindsker trenden i estimationsperiodens langsigtsledighed,  $bulbw$ , som ikke har negative værdier i slutningen af samplet, som følges pænere med den faktiske ledighed,  $bulb$ , og som er nemmere at fremskrive.

Opgaven herfra er at se nærmere på lønrelationens fit og fortrængningstid, og samspillet med diskussionen i nærværende papir. Tidligere papirer er kommet med forslag til forbedring af lønrelationens fit ved bl.a. at inkludere den reciprokke dagpengeperiode og en efterskat kompensationsgrad (DKN06519, SHG08o21).

#### 5. Litteraturliste

Britt Gyde Sønnichsen og Tony Maarsleth Kristensen 19.10.2018 ”Opdatering af ledige dagpengemodtagere før 2000”

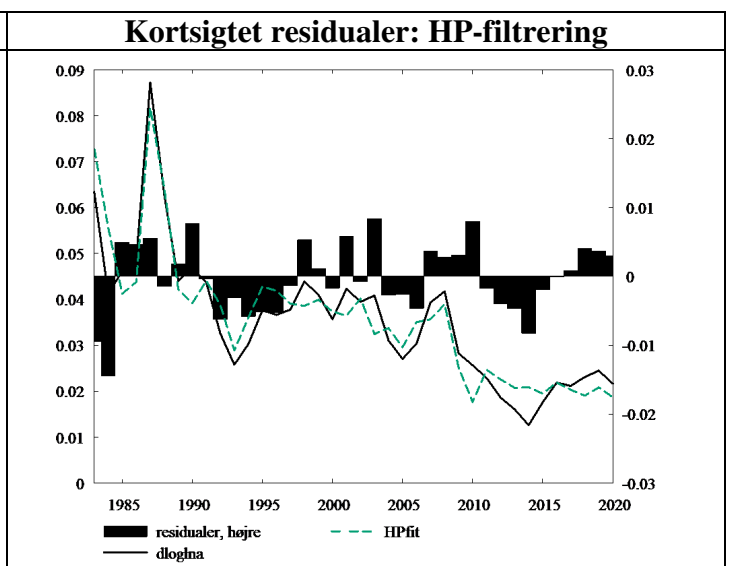
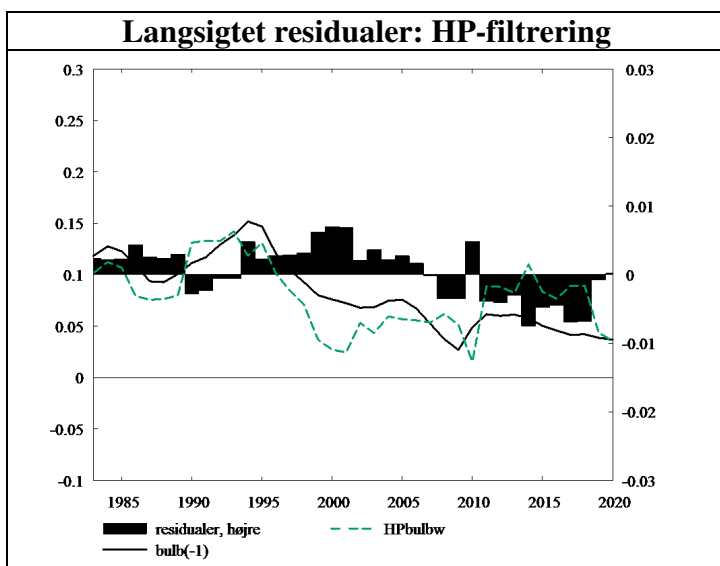
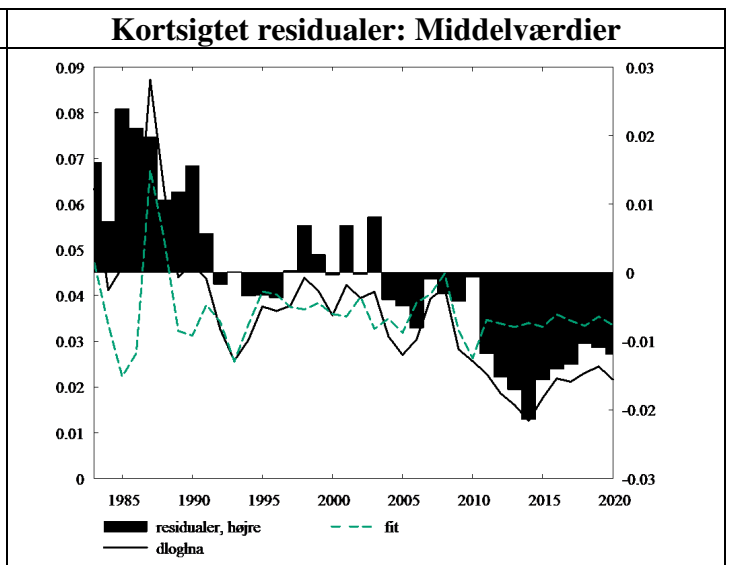
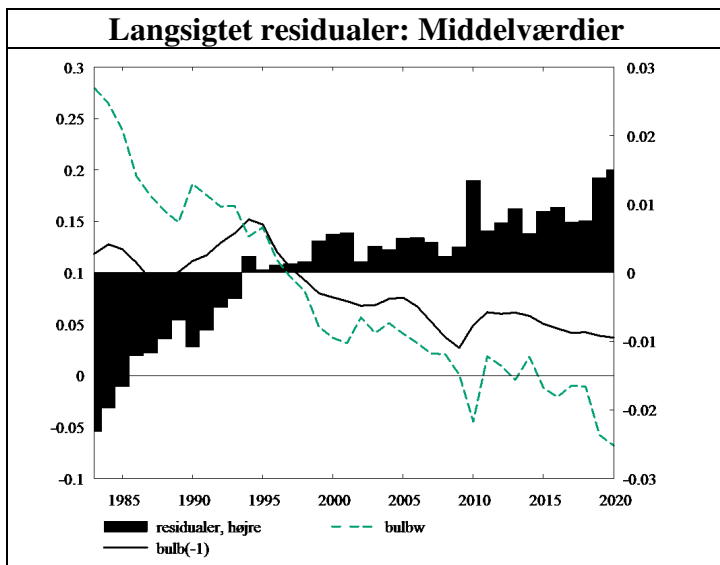
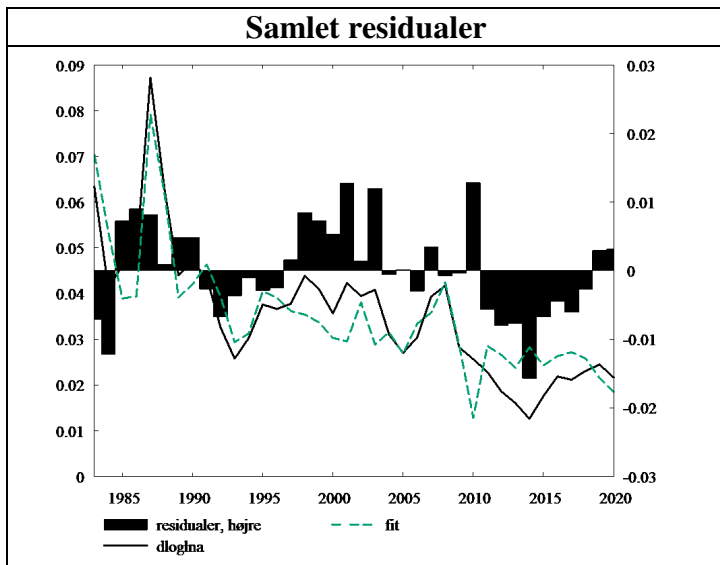
Dan Knudsen 06.05.2019 ”Om ny lønrelation til ADAM”

Søren Havn Gjedsted og Dan Knudsen 13.03.2020 ”Rekalibrering af dagpengeperiodens betydning for den strukturelle ledighed”

Søren Havn Gjedsted 08.10.2021 ”Afprøvning af beskæftigelsesfradrag i lønrelation”

Dan Knudsen 02.12.2021 ”Ide til lønrelationen og måske andre relationer”

# Bilag 1: Residualer





## Bilag 2: HP-filtrede variabler

