2007/43

Statistics Norway

Statistisk sentralbyrå

Dinh Quang Pham

Ny metode for påskekorrigering for norske data

Notater

Seksjon for Metoder og standarder

Innhold

Tabeller

Figurer

En ny metode for påskekorrigering for norske data

1 Innledning

Hver måned blir det sesongjustert mange tidsserier i SSB. De fleste er påvirket av kalendereffekter, spesielt tidsseriene i detaljhandelsvolumindeksen. Siden rådata er summen av daglige verdier kan omsetningen i en klesbutikk bli høyere i en måned som har 5 torsdager og 4 søndager og lavere i en måned som har 4 torsdager og 5 søndager. Påske eller pinse kan også påvirke rådataene i en tidsserie. For eksempel kom påsken i 1999 tidlig i april (4. april). Den startet 1. april (Skjærtorsdag) og varte til og med 5. april (2.påskedag). Siden vi ofte handler mer i perioden før påske ble rådata i mars 1999 økt.

Påsken er den viktigste av de kristne høytidene, og den minner oss om Jesu Kristi død og oppstandelse. Påskeaften er lørdagen før påskesøndag. Påskedag (1.påskedag eller påskesøndag) faller på første søndag etter første fullmåne, etter vårjevndøgn. Dette varierer fra 22. mars (1818 og 2285) til 25. april (1943 og 2038).

Kristi himmelfartsdag er en kristen bevegelig høytidsdag som feires 39 dager etter 1.påskedag. Pinsen er også en kristen høytid, 49 dager etter at Jesus stod opp fra de døde på påskedagen (50.påskedag).

I dette notatet vil vi presentere en løsning på et problem ved sesongjusteringen i SSB. Det er korrigering for bevegelige helligdager som påske, Kristi himmelfartsdag og pinse.

Grunnen er at vi bruker X-12-ARIMA fra US Census for å sesongjustere tidsserier i Norge. Prinsippet i programmet beskrives ved følgende form

$$O_t = TD_t + H_t + T_t + S_t + I_t \tag{1}$$

der O_t er rådata, TD_t ukedageffekt, H_t bevegelige hellligdageffekter, T_t trend, S_t sesongkomponenten og I_t irregulærkomponenten. Sesongjusterte tall betegnes med A_t. For enkelhets skyld antar vi at det ikke er noen ekstreme verdier i tidsserien. Ligningen (1) kan skrives slik:

$$O_t - TD_t - H_t = T_t + S_t + I_t$$

Rådata blir korrigert for effektene av ukedager og helligdager for å bli sesongjustert. Dette viser at kvaliteten av en sesongjustering er avhengig av metoden for å korrigere rådata.

I X-12-ARIMA er det innebygd en rutine for å korrigere påskeeffekt. Den er basert på kalenderen i USA, der 1.påskedag er eneste helligdag i påsken. Dette medfører problemer i SSB når vi bruker denne rutinen for påskekorrigering. Vi viser dette ved et eksempel. Tabellen nedenfor er rådata for SNN52 (butikkhandel totalt) i mars og april 2005 og 2006.

	1.påskedag	mars	april	Endring i % fra mars til april
2005	27.mars	105.50	114.99	9.00%
2006	16.april	115.31	110.92	-3.81%
Endring i % fra år til år		9.30%	-3.54%	

Vi ser at det er store endringer fra mars 2005 til mars 2006 og fra mars 2005 til april 2005. Dette skyldes at påsken i 2005 var i mars (27.mars). Det ble dermed 3 handledager mindre i mars 2005 sammenligning med april 2005 eller mars 2006. Skjærtorsdag, Langfredag og 2.påskedag er helligdager i Norge, med de blir behandlet som hverdager i X-12-ARIMA. Uten å korrigere disse dagene for mars 2005 før vi sesongjusterer, kan vi få skjevhet i sesongjusterte tall i mars og april 2005. Dette er en ulempe ved å bruke X-12-ARIMA for norske data.

I notat 97/73 har Solheim og Dinh utviklet en egen metode for å fjerne påskeeffekt fra rådata i detaljhandelsvolumindeksen. Rådata etter å ha blitt korrigert med vår metode leses inn i X-12-ARIMA for sesongjustering uten å korrigere for påskeeffekt med den innebygde rutinen i programmet. Vi får bedre sesongjusterte tall for mars og april sammenlignet med tallene ved å bruke påskekorrigering i X-12-ARIMA. Metoden av Solheim og Dinh har imidlertid en svakhet. Det er antagelsen om at påsken påvirker data i tre uker: en uke før påskeuken, påskeuken og uken etter påskeuken. En uke starter fra og med mandag til og med søndag. Denne antagelsen ser ikke fornuftig ut for mange tidsserier. For eksempel, tidsserien SNN524 (butikkhandel med nye varer). Det å korrigere rådata for påskeeffekt i en såpass lang periode som 3 uker, kan medføre store skjevheter for rådata i mars og april. Vi bruker metoden bare for tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen siden de er mest utsatt for påskeeffekt.

ABS (Australian Bureau of Statistics) har fått et lignende problem som i Norge, da X-12-ARIMA blir brukt for sesongjustering med den innebygde rutinen for påskekorrigering. Grunnen er at påsken i Autralia er like lang som i Norge. Den varer fra og med Langfredag til og med 2.påskedag (mandag). Xichuan (Mark) Zhang, Craig H. McLaren og Caler C.S. Leung (2003) har utviklet en metode for påskekorrigering av tidsserier i Australia. Metoden bygger på antagelsen om at det er en endring i aktiviteten i tidsserien som skyldes påskeeffekt i en periode like før påsken.

US Census har laget et lite program som heter Genhol for påskekorrigering for landene som har en like lang påske som i Australia og Norge. Man bruker programmet for å lage påskeregresorer. Rådata er responsvariabel i regARIMA modellen i X-12-ARIMA for å estimere påskeeffekter. Genhol kan også brukes for å beregne effekten av de andre bevegelige helligdagene som Kristi himmelfartsdag og pinse. Vi har i SSB mange tusen tidsserier som ligger i Fame databasen. Vi kan ikke bruke Genhol for beregning av påskeregressorer for disse tidsseriene, siden programmet er skrevet for PC og bare kan behandle en tidsserie av gangen.

Vi bruker metoden fra US Census og Genhol for å lage et program for påskekorrigering for tidsserier i SSB med kravene:

- Tilpasset til norske forhold.
- Kan brukes sammen med X-12-ARIMA.
- Kan behandle mange tidsserier samtidig fra Fame databasen.
- Kan brukes for de andre bevegelige helligdagene som Kristi himmelfartsdag og pinse.

I de neste avsnittene presenterer vi metodene fra X-11-ARIMA, X-12-ARIMA, TRAMO/SEATS og SEASABS for påskekorrigering. Eksemplene er tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen og produksjonsindeksen.

2 Beskrivelse av metoder for påskekorrigering

X-11-ARIMA og X-12-ARIMA er ikke-parametriske metoder som er basert på glidende gjennomsnitts teknikken. Trenden, T_t, og sesongkomponenten, S_t, i X-11 eller X-12-ARIMA estimeres ved å gjenta prosessen mange ganger (se side 9 av Findley et al. 1996). Fra rådata, O_t, beregner man trend i første iterasjon, $T_t^{(1)}$, ved det sentrerte 12 måneders glidende gjennomsnittet. Sesongkomponenten, $S_t^{(1)}$, beregnes deretter ved (3×3) filteret av størrelsen $(O_t - T_t^{(1)})$ (dvs, rådata etter å ha fjernet trend) for en additiv dekomponering eller $(O_t/T_t^{(1)})$ for en multiplikativ dekomponering. De tilsvarende sesongjusterte tallene blir $A_t^{(1)} = O_t - S_t^{(1)}$ eller $A_t^{(1)} = O_t/S_t^{(1)}$. I den andre iterasjonen blir trenden $T_t^{(2)}$ estimert fra sesongjusterte tall $A_t^{(1)}$ ved Hendersons glidende gjennomsnitt, $T_t^{(2)} = H(A_t^{(1)})$. Sesongkomponenten $S_t^{(2)}$ beregnes ved $(m \times n)$ filteret fra størrelsen $(O_t - T_t^{(2)})$ for en additiv dekomponering eller $(O_t/T_t^{(2)})$ for en multiplikativ dekomponering. Den endelige trenden i tredje iterasjon beregnes slik $T_t^{(3)} = H(A_t^{(2)})$. Til slutt får vi

$$
\begin{aligned}
O_t &= T_t^{(3)} \times S_t^{(2)} \times I_t^{(3)} \quad \text{multiplikativ modell} \\
O_t &= T_t^{(3)} + S_t^{(2)} + I_t^{(3)} \quad \text{additiv modell}
\end{aligned}
$$

2.1 Ved X-11-ARIMA

Det blir innført to modeller: "immediate-impact" og "gradual-impact". Når rådata av en tidsserie blir påvirket av påskeeffekt bare i påsken kaller vi det "immediate-impact". For eksempel er bilhandelen stengt i påsken. Bilsalget i måneden blir dermed lavere. Omvendt, vil en sjokoladefabrikk øke produksjon i mange uker før påske. Det er et eksempel på en "gradual-impact"-modell. Rådata blir påvirket av påskeeffekt i en periode før påsken.

2.1.1 Immediate-impact modell

La $I_{i,j}$ være irregulærkomponenten etter å ha beregnet trenden $T^{(1)}$ og sesongkomponenten $S_t^{(1)}$. Indeksen i står for årstall og j står for mars. Dermed er $j+1$ lik april. Anta at vi spalter opp rådata ved en additiv modell. Vi skriver $I_{i,j}$ og $I_{i,j+1}$ slik

$$
\begin{aligned}
I_{i,j} &= -E_i + \epsilon_{i,j} \\
I_{i,j+1} &= E_i + \epsilon_{i,j+1}
\end{aligned} \tag{2}
$$

der E_i står for påskeeffekten i år i, og $\epsilon_{i,j}$ er antatt identiske uavhengige tilfeldige variable. Statistics Canada lager en modell slik at påskeeffekten i mars og april blir symmetrisk.

La Z_i være antall dager mellom påskesøndag og 22. mars (den tidligste datoen for påske) i år i. La $f(Z_i)$ defineres ved

$$
f(Z_i) = \begin{cases} 1 & \text{if } Z_i \le 9, \quad \text{(påske i mars)} \\ 0 & \text{if } Z_i > 9 \quad \text{(påske i april)} \end{cases} \tag{3}
$$

Påskeeffekten E_i beregnes ved

$$
E_i = 0.5 f(Z_i) \left[\frac{\sum_{k \in M} (I_{k,l+1} - I_{k,l})}{n_M} - \frac{\sum_{k \in A} (I_{k,l+1} - I_{k,l})}{n_A} \right] \tag{4}
$$

hvor indeksen k står for årstall og l står for mars. Dermed er $l+1$ lik april. M er mengden av årene der påsken faller i mars. A er mengden av årene der påsken faller i april. n_M og n_A er antall år for hver mengde. Den første summen i parentesen i ligning (4) er gjennomsnitt av endringer i irregulærkomponenten I_t, fra mars til april når påsken faller i mars. Den andre summen viser gjennomsnitt av endringer fra mars til april når påsken faller i april.

Ligning (4) viser at når påsken faller i mars blir rådata korrigert, og det blir ingen korrigering når påsken faller i april.

2.1.2 Gradual-impact modell

Antar at det er en periode med k dager før påskesøndag der rådata er påvirket av påskeeffekt. Vi sier at påske kommer tidlig i april dersom påskesøndag ligger i mellom 1.april og k.april. Når påskesøndag faller etter k.april sier vi at påsken kommer seint i april. I praksis velger man en verdi mellom 3 og 10 for k. Man antar at effekten er en lineær funksjon i intervallet [1, k] dager. $f(Z_i)$ i ligning (3) blir

$$f(Z_i) = \begin{cases} 1 & \text{if } Z_i \leq 9, \\ (k + 9 - Z_i)/k & \text{if } 9 < Z_i < k + 9, \\ 0 & \text{if } Z_i \geq k + 9 \end{cases} \tag{5}$$

Påskeeffekten E_i beregnes ved

$$E_i = 0.5 f(Z_i) \left[\frac{\sum_{i \in M} (I_{i,j+1} - I_{i,j})}{n_M} - \frac{\sum_{i \in LA} (I_{i,j+1} - I_{i,j})}{n_{LA}} \right] \tag{6}$$

hvor LA er mengden av årene der påsken kommer seint i april og n_{LA} er antall år i LA.

Ved erfaring kan brukeren angi på forhånd en verdi for k, eller k kan selv velges av programmet. Metoden har ikke fungert helt bra for norske tidsserier.

2.2 Ved X-12-ARIMA

Påskekorrigeringen i X-12-ARIMA er basert på en enkel metode av Bell og Hillmer (1983). Man antar at det er en periode med w dager før 1.påskedag der rådata er påvirket av påskeeffekt. La $\bar{\alpha}_i$ være effekten av påsken på i-te dag og $h(i,t)$ være en indikator

$$h(i,t) = \begin{cases} 1 & \text{når } i\text{-te dag faller på samme måned } t, \\ & (t \text{ er enten mars eller april}), \\ 0 & \text{ellers} \end{cases} \tag{7}$$

t er mars eller april i år t, t=1, $\ldots$, T. Summen av w daglige påskeeffekter $\bar{\alpha}_1$, $\ldots$, $\bar{\alpha}_w$

$$E_t = \sum_{i=1}^{w} \bar{\alpha}_i h(i,t) \tag{8}$$

er påskeeffekten i måned t.

Eksempel. Påskesøndag i 1999 er 4. april. Figur 1 viser datoer i mars og april 1999. Vi antar at det er endring i aktiviteten i tidsserien som skyldes påske, i dagene: 3/4, 2/4, 1/4, 31/3, 30/3, 29/3 og 28/3, med effektene $\bar{\alpha}_1$, $\bar{\alpha}_2$, $\ldots$, $\bar{\alpha}_7$.

Effekten i mars 1999 beregnes ved

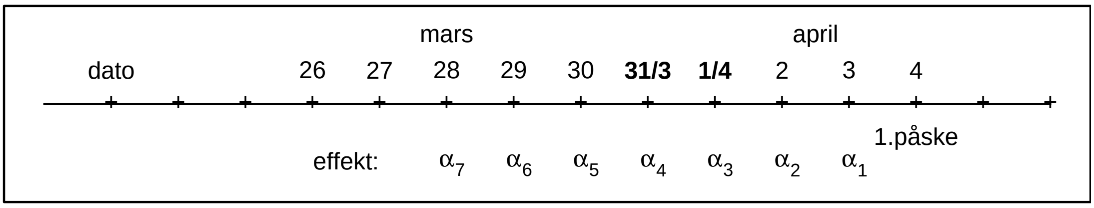
$$\begin{aligned} E_{mar.99} =& \bar{\alpha}_1 h(3.apr, mar) + \bar{\alpha}_2 h(2.apr, mar) + \bar{\alpha}_3 h(1.apr, mar) + \\ & \bar{\alpha}_4 h(31.mar, mar) + \bar{\alpha}_5 h(30.mar, mar) + \bar{\alpha}_6 h(29.mar, mar) + \bar{\alpha}_7 h(28.mar, mar) \end{aligned}$$

der i følge (7)

$$h(1.apr, mar) = h(2.apr, mar) = h(3.apr, mar) = 0,$$

og

$$h(28.mar, mar) = h(29.mar, mar) = h(30.mar, mar) = h(31.mar, mar) = 1$$



Figur 1: *Datoene for mars og april i 1999*

For enkelhets skyld antar vi at effekten i perioden er uendret, dvs, $\bar{\alpha}_i = \bar{\alpha}$. Da blir

$$E_{mar.99} = (4/7)\alpha \quad \text{og} \quad E_{apr.99} = (3/7)\alpha$$

hvor $\alpha = 7\bar{\alpha}$ og tolkes som påskeeffekten og estimeres ved en regresjonsmodell der påskeregressor er gitt ved

$$E_{w,t} = \frac{1}{w}(\text{antall av } w \text{ dager som faller i måned } t) \tag{9}$$

I X-12-ARIMA blir $E_{w,t}$ trukket fra deres gjennomsnitt, $\mu_w = (1/T)\sum_t E_{w,t}$, der T er antall år i tidsserien, siden man vil unngå at sesongvariasjoner fra rådata kan blandes i estimeringen av påskeeffekt. Påskeregressoren i X-12-ARIMA blir dermed

$$\begin{aligned} E_{w,t}^{X12} &= E_{w,t} - \mu_w \\ &= \frac{1}{w}(\text{antall av } w \text{ dager som faller i måned } t) - \mu_w \end{aligned} \tag{10}$$

I TRAMO er $E_{w,t}$ i ligning (9) brukt som påskeregressor, mens det i X-12-ARIMA er $E_{w,t}^{X12}$ som blir brukt som påskeregressor. Når påsken faller seint i april og de w dagene alle ligger i april, er $E_{w,mar}$=0. Rådata i mars skal ikke korrigeres for påskeeffekt ved TRAMO i dette tilfellet. I følge ligning (10) er $E_{w,mar}^{X12} = E_{w,mar} - \mu_w = -\mu_w \neq 0$. Rådata i mars blir korrigert ved X-12-ARIMA.

Det finnes også i X-12-ARIMA en metode fra Statistics Canada for å lage påskeregressor,

$$E_{w,t}^{Can} = \begin{cases} n_E/w & \text{i mars} \\ -n_E/w & \text{i april} \\ 0 & \text{ellers} \end{cases} \tag{11}$$

der n_E er antall av w dager som faller i mars.

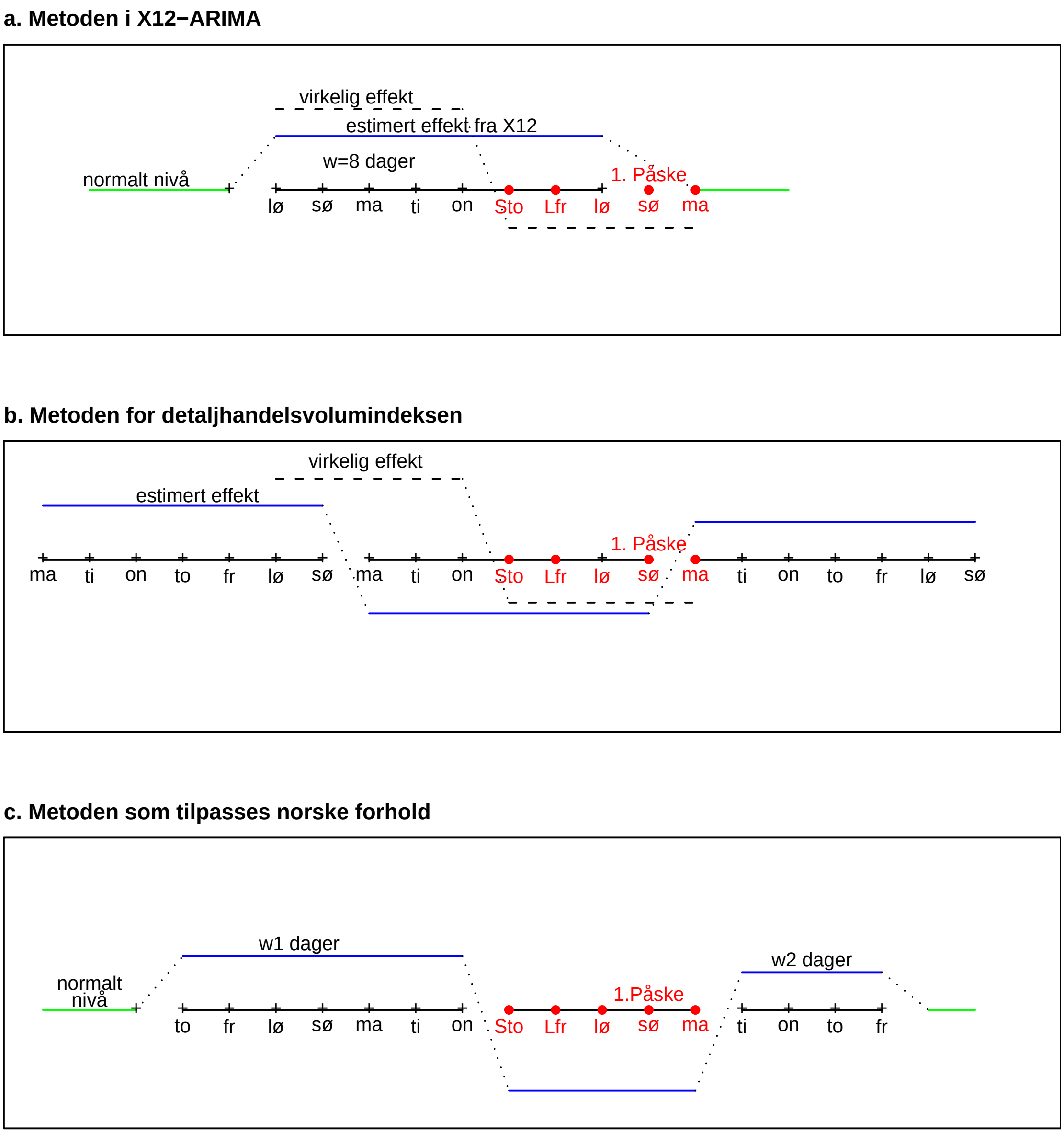
I X-12-ARIMA har man innført en regARIMA modell, der feilleddet i en regresjonsmodell beskrives ved en ARIMA modell. regARIMA beskrives ved

$$O_t = \sum_i \beta_i x_{i,t} + z_t$$

hvor feilleddet z_t beskrives slik

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D z_t = \theta(B)\Theta(B^S)a_t$$

$\phi(B)$, $\Phi(B^S)$, $\theta(B)$ og $\Theta(B^S)$ er polynomer av B med ordenene p, P, q og Q, henholdvis.



Figur 2: *Metoder for påskekorrigering*

Det blir

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D\left(O_t - \sum_i \beta_i x_{i,t}\right) = \theta(B)\Theta(B^S)a_t \tag{12}$$

Denne modellen kan brukes for å estimere kalendereffekter og ekstreme verdier (Chang og Tiao (1983) og Bell (1983)).

I X-12-ARIMA blir påskeeffekten estimert fra rådata sammen med ukedagseffekter og ekstreme verdier ved regARIMA. De korrigerte tallene er input for å beregne trend, sesong og irregulærkomponenten.

Ulempe. Figur 2.a viser påskeeffekten av SNN521 (butikkhandel med bredt vareutvalg). Vi sesongjusterer tidsserien med X-12-ARIMA. Testen viser at effekten er positiv og signifikant med w=8. Dette viser at handelen øker fra og med lørdag i uken før påske til og med påskeaften. For mars vil rådata økes dersom påsken faller i denne måneden. Det skyldes høye daglige aktiviteter i 8 dager like før påsken. Før å utføre en sesongjustering må rådata korrigeres ned på grunn av de høye daglige aktivitetene i de 8 dagene, inkludert Skjærtorsdag og Langfredag. De er helligdager i Norge. Dermed skaper X-12-ARIMA skjevheter i sesongjusterte tall av mars og april ved påskekorrigering av norske tidsserier. Det er en ulempe for X-12-ARIMA. Vi skal i neste eksempel se på forskjellen i sesongjusterte tall ved å ta med og ikke ta med korrigering for effekt av de norske påskehelligdagene.

Antall førstegangs registrerte personbiler i Norge er observert fra og med januar 1980 til og med mars 2007. Vi skal sesongjustere denne tidsserien i to tilfeller: (a) med korrigering for påskeeffekt og w=3. (b) ingen korrigering for påskeeffekt. Vi tar ikke hensyn til korrigeringen for effektene av virkedager og ekstreme verdier siden vi vil at vurderingen av påskeeffekten ikke skal blandes med de andre effektene.

Tabell 1: *Sesongjustering for bilsalg i 2005*

	med påskekorr.		uten påskekorr.	
2005	mars	april	mars	april
Rådata O_t	11583	12520	11583	12520
Faktor	0.8967	1.1151	1.000	1.000
Korrigerte tall $O_t^{(k)}$	12197	11227	11583	12520
Se. justerte tall A_t	12085	11295	11330	12596

a. Med korrigering. Tabell 1 viser sesongjustering for bilsalg i 2005. Påskesøndag i dette året kom tidlig i mars (27. mars). Påskeeffekten påvirker rådata i tre dager: Skjærtorsdag, Langfredag og påskeaften. Ved å bruke data fra januar 1980 til mars 2007 og ARIMA (0 1 1)(0 1 1) blir 0.8967 og 1.1151 påskefaktorene for mars og april 2005. Korrigerte rådata for påskeeffekt blir 11583/0.8967=12917 for mars og 12520/1.1151=11227 for april. Tallene brukes for å beregne sesongjusterte tall A_t. Vi får $A_{mar.05}$=12085 og $A_{apr.05}$=11295. Det viser en nedgang fra mars til april i sesongjusterte tall.

b. Uten korrigering. Korrigert faktor er 1. Vi får en oppgang i sesongjusterte tall fra mars til april.

Konklusjon. Vi ser at ved å behandle Skjærtorsdag, Langfredag og påskeaften som hverdager og helligdager kan vi få motsatte konklusjoner om sesongjusterte tall i mars og april. Vi får $A^{med}_{mar.05} - A^{uten}_{mar.05}$= 12085-11330=755. Avviket er stort, enda større for april.

2.3 Metoden i detaljhandelsvolumindeksen

Metoden er illustrert i figur 2.b og basert på antagelsene

- Råtall er påvirket av påsken i tre uker: uken før påske, påskeuken og uken etter påske. Skjærtorsdag, Langfredag og 2.påskedag er helligdager.
- Ingen forskyving mellom virke- og helligdager.
- Ingen foskyving inn og ut av de tre ukene.

Vi tar hensyn til

- Antall dager i uken før påske som faller i mars.
- Antall dager i påskeuken som faller i mars.

- Antall dager i uken etter påske som faller i mars.

Merk at mandag er definert som første dag i uken. I beregningen skiller vi to tilfeller: (i) både mars og april er observert i det siste året. (ii) bare mars er observert i det siste året.

Tilfelle 1. Vi antar at vi har tall for både mars og april i det siste året. La $O_{mar,i}$ og $O_{apr,i}$ være råtall for mars og april i år i. La $X_{mar,i}$ og $X_{apr,i}$ være differansen mellom hhv mars og april sammenlignet med gjennomsnittet for de to månedene. Vi definerer

$$
\begin{aligned}
X_{mar,i} &= O_{mar,i} - \frac{O_{mar,i} + O_{apr,i}}{2} \\
X_{apr,i} &= O_{apr,i} - \frac{O_{mar,i} + O_{apr,i}}{2}
\end{aligned}
$$

Merk at $X_{mar,i} + X_{apr,i} = 0$. Kall sesongutslaget for mars S (dvs, sesongutslaget for april blir $-S$) når vi sammenligner med gjennomsnittet for de to månedene. La

$$
\begin{aligned}
I_{-1} &= \text{(antall virkedager i mars i uken før påske)/6} \\
I_0 &= \text{(antall virkedager i mars i påskeueken)/4} \\
I_1 &= \text{(antall virkedager i mars i uken etter påske)/5}
\end{aligned}
$$

Vi innfører i tillegg andelen helligdager/søndager i mars

$$
\begin{aligned}
J_{-1} &= \text{(antall helligdager i mars i uken før påske)/1} \\
J_0 &= \text{(antall helligdager i mars i påskeueken)/3} \\
J_1 &= \text{(antall helligdager i mars i uken etter påske)/2}
\end{aligned}
$$

Modellene for $X_{mar,i}$ og $X_{apr,i}$ blir da

$$
\begin{aligned}
X_{mar,i} &= S + P_i + \epsilon_{mar,i} \\
X_{apr,i} &= -S - P_i + \epsilon_{apr,i}
\end{aligned} \tag{13}
$$

der $E(\epsilon_{mar,i}) = E(\epsilon_{apr,i})$=0 og

$$P_i = \alpha_{-1} I_{-1,i} + \alpha_0 I_{0,i} + \alpha_1 I_1 + \beta_{-1} J_{-1} + \beta_0 J_{0,i} + \beta_i J_1$$

og

$$-P_i = \alpha_{-1}(1 - I_{-1,i}) + \alpha_0(1 - I_{0,i}) + \alpha_1(1 - I_1) + \beta_{-1}(1 - J_{-1}) + \beta_0(1 - J_{0,i}) + \beta_i(1 - J_1)$$

Siden

$$0 = X_{mar,i} + X_{apr,i} = \alpha_{-1} + \alpha_0 + \alpha_1 + \beta_{-1} + \beta_0 + \beta_1 + \epsilon_{mar,i} + \epsilon_{apr,i}$$

og

$$E(\epsilon_{mar,i}) = E(\epsilon_{apr,i})$$

har vi enten

a. $\alpha_{-1} + \alpha_0 + \alpha_1 = 0$ og $\beta_{-1} + \beta_0 + \beta_1 = 0$, som betyr at det ikke er noen forskyvning av handelen mellom virkedager og helligdager.

b. $\alpha_{-1} + \alpha_0 + \alpha_1 + \beta_{-1} + \beta_0 + \beta_1 = 0$ som betyr at det ikke er noen forskyvning av handelen mellom de tre ukene og resten av mars og april.

Vi predikerer $\widehat{O}_{mar,i}$ og $\widehat{O}_{apr,i}$ ved

$$\begin{aligned}\widehat{O}_{mar,i} &= O_{mar,i} - \widehat{P}_i \\ &= O_{mar,i} - \widehat{\alpha}_{-1}I_{-1,i} - \widehat{\alpha}_0 I_{0,i} - \widehat{\alpha}_{1,i}I_{1,i} - \widehat{\beta}_{-1}J_{-1,i} - \widehat{\beta}_{0,i}J_{0,i} - \widehat{\beta}_{1,i}J_{1,i} \\ \\ \widehat{O}_{apr,i} &= O_{apr,i} + \widehat{p}_i\end{aligned}$$

Tilfelle 2. Anta at vi har en tidsserie der den siste måneden er mars. Bruk mars- og april-tallene inntil året før for å beregne $X_{mar,i}$ og $X_{apr,i}$ og $\widehat{\alpha}_{-1}$, $\widehat{\alpha}_0$, $\widehat{\alpha}_1$, $\widehat{\beta}_{-1}$, $\widehat{\beta}_0$, $\widehat{\beta}_1$. Den korrigerte verdien til mars blir da

$$\widehat{O}_{mar,siste} = O_{mar,siste} - \widehat{\alpha}_{-1}I_{-1,i} - \widehat{\alpha}_0 I_{0,i} - \widehat{\alpha}_{1,i}I_{1,i} - \widehat{\beta}_{-1}J_{-1,i} - \widehat{\beta}_{0,i}J_{0,i} - \widehat{\beta}_{1,i}J_{1,i}$$

Ulempe. Vi antar i metoden at råtall er påvirket av påskeeffekt i tre uker: en uke før påsken, påskeuken og uken etter. Denne antagelsen ser ikke fornuftig ut, siden det finnes tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen der påskeeffekten kun påvirker rådata for en kort periode (2, 3 dager før påske) eller ikke det hele tatt. For eksempel, SNN524, butikkhandel med nye varer. I estimeringen får alle dagene i uken samme effekt. Dette ser ikke riktig ut for påskeuken siden handelen kan fortsette å øke til og med onsdag, og aktiviteten synker i påskehelligdagene. Skjærtorsdag, Langfredag og påskesøndag kan ikke ha samme effekter som de vanlige dagene i uken. Dessuten får vi ikke tester om signifikante effekter i metoden.

De fleste tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen har store signifikante effekter for ukedager, men i estimeringen for påskeeffekten har vi ikke tatt hensyn til dette. I regresjonsmodellen (13) antar vi at $\epsilon_{mar,i}$ og $\epsilon_{apr,i}$ er identiske uavhengige tilfeldige variabler. Dette ser ikke fornuftig ut for tidsserieanalysen. En modell som ligner regARIMA i X-12-ARIMA kan være en bedre løsning.

2.4 Metoden fra Australian Bureau of Statistics

Påsken i Australia er nesten like lang som i Norge. Den varer fra og med Langfredag til og med 2.påskedag (mandag). Rutinen for påskekorrigering i X-12-ARIMA passer derfor heller ikke for Australia. Xichuan Zhang (et al. 2003) har laget en egen metode for tidsserier i Australia. Effekten av påske oppstår i perioden med w dager før påsken og i påskeperioden.

2.4.1 Å lage påskeregressor for perioden før påske

Dette er basert på formelen (11). Vi antar at aktiviteten av tidsserien er en lineær funksjon med helningen β. Den ekstra aktiviteten i løpet av w dager er arealet av trekanten med lengde w og helning β. Det er $\frac{1}{2}\beta w^2$. Antar at det er n av w dager som faller i mars. Den ekstra aktiviteten for disse n dagene blir $\frac{1}{2}\beta n^2$. Andelen i mars blir $(\beta n^2)/(\beta w^2) = (n/w)^2$. Påskeregressoren for denne perioden blir

$$E^f_{w,t} = \begin{cases} (n/w)^2 & \text{for mars} \\ -(n/w)^2 & \text{for april} \\ 0 & \text{ellers} \end{cases} \tag{14}$$

2.4.2 Å lage påskeregressor for påskeperioden

Det er bare helligdager: Langfredag, påskeaften, 1.påskedag og 2.påskedag. Påskeregressoren for denne perioden blir

$$E_{w,t}^{pk} = \begin{cases} m/4 & \text{for mars,} \\ -m/4 & \text{for april,} \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases} \tag{15}$$

der m er antallet av helligdagene som faller i mars.

ABS har konstruert påskeregressorer slik at mars og april har symmetriske effekter. Det er ingen påskekorrigering når påsken faller seint i april.

2.4.3 Hypotesetester om signifikante effekter

La α^f og α^{pk} være påskeeffektene i henholdvis perioden før påske og påskeperioden. Nullhypotesen er at det er ingen påskeeffekt i det hele tatt mot alternativet at det eksisterer effekter i disse to periodene.

$$H_0: \quad \alpha^f = \alpha^{pk} = 0 \quad \text{mot} \quad H_1: \quad \alpha^f > 0 \ \text{ og } \ \alpha^{pk} < 0 \tag{16}$$

Når de to periodene er i mars blir $\alpha^f \times 1 + \alpha^{pk} \times 1 = \alpha^f + \alpha^{pk}$ nettoeffekten for mars. I tilfellet der de to periodene faller i april blir $\alpha^f \times 0 + \alpha^{pk} \times 0 = 0$ nettoeffekten for april. Nullhypotesen blir

$$H_0: \quad \alpha^f + \alpha^{pk} = 0 \quad \text{mot} \quad H_1: \quad \alpha^f + \alpha^{pk} \neq 0 \tag{17}$$

En t-test blir brukt for hypotese (16) og en F-test for hypotese (17).

2.5 En ny metode for korrigering av bevegelige helligdager i SSB

Vi har laget en ny metode for å korrigere rådata med hensyn til bevegelige helligdager i Norge som påske, Kristi himmelfartsdag og pinse. Vi antar at rådata er påvirket av:

-påskeeffekt i (i) perioden med w_1 dager som ligger før påsken med effekt α^{fpk}, (ii) påskehelligdager med effekt α^{pk}, og (iii) perioden med w_2 dager etter påsken med effekt α^{epk}.

-pinseeffekt i (iv) perioden med w_3 dager som ligger før pinsen med effekt α^{fpi}, (v) pinsehelligdager med effekt α^{pi}, og (vi) perioden med w_4 dager etter pinsen med effekt α^{epi}.

Der er ingen antagelser for Kristi himmelfartsdag, siden denne helligdagen bare varer en dag. Effektene i de 6 periodene estimeres sammen med ukedagseffekter og ekstreme verdier ved en regARIMA modell, med rådata som input. I X-12-ARIMA er 1.påskedag utgangpunkt for å lage regressorer (se ligning (10)), men i denne metoden er utgangspunktet hele påsken eller pinsen. Vi lager regressorer på samme måte som i X-12-ARIMA, ved å telle andel av dagene i perioden som ligger i måned t (t kan være mars, april, mai eller juni).

2.5.1 Å lage påskeregressorer

Merk at påsken her starter fra og med Skjærtorsdag til og med 2.påskedag. La

$$\begin{aligned} I_{fpk,t} &= (1/w_1)\,(\text{antall av } w_1 \text{ dager som faller i måned } t) \\ I_{pk,t} &= (1/5)\,(\text{antall av 5 helligdager som faller i måned } t) \\ I_{epk,t} &= (1/w_2)\,(\text{antall av } w_2 \text{ dager som faller i måned } t) \end{aligned} \tag{18}$$

være andelene av dager i måned t i de tre periodene. t er enten mars eller april, for eksempel, t=mars 2007. Da blir

$$I_{fpk,mar.} + I_{fpk,apr.} = 1, \qquad I_{pk,mar.} + I_{pk,apr.} = 1, \qquad \text{og} \qquad I_{epk,mar.} + I_{epk,apr.} = 1$$

Regressorer blir:

- Perioden før påsken,

$$\begin{aligned} E_t^{fpk} &= I_{fpk,t} - \mu_{fpk} \\ &= (1/w_1)(\text{antall av } w_1 \text{ dager som faller i måned } t) - \mu_{fpk} \end{aligned} \tag{19}$$

der $\mu_{fpk} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{fpk,t}$, som er gjennomsnittet av $I_{fpk,t}$.

- Påskeperioden,

$$\begin{aligned} E_t^{pk} &= I_{pk,t} - \mu_{pk} \\ &= (1/5)(\text{antall av helligdager som faller i måned } t) - \mu_{pk} \end{aligned} \tag{20}$$

der $\mu_{pk} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{pk,t}$.

- Perioden etter påsken,

$$\begin{aligned} E_t^{epk} &= I_{epk,t} - \mu_{epk} \\ &= (1/w_2)(\text{antall av } w_2 \text{ dager som faller i måned } t) - \mu_{epk} \end{aligned} \tag{21}$$

der $\mu_{epk} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{epk,t}$.

Eksempel. Figur 3 viser datoene for mars og april 1999. Påsken faller tidlig i april med påskesøndag 4. april. Vi antar at w_1=7 og w_2=3. Rådata blir påvirket av påskeeffekt i periodene: [25-31. mars] og [6-8. april]. Vi får

$$I_{fpk,mar.99} = 1, \qquad I_{pk,mar.99} = 0 \qquad \text{og} \qquad I_{epk,mar.99} = 0$$

Ved å bruke data fra og med januar 1979 til februar 2007 og w_1=7, w_2=3, gir μ_{fpk}=0.4237, μ_{pk}=0.2138 og μ_{epk}=0.0690. Vi får

$$E_{mar.99}^{fpk} = 1 - 0.4237 = 0.5763, \quad E_{mar.99}^{pk} = -0.2138, \quad \text{og} \quad E_{mar.99}^{epk} = -0.0690$$

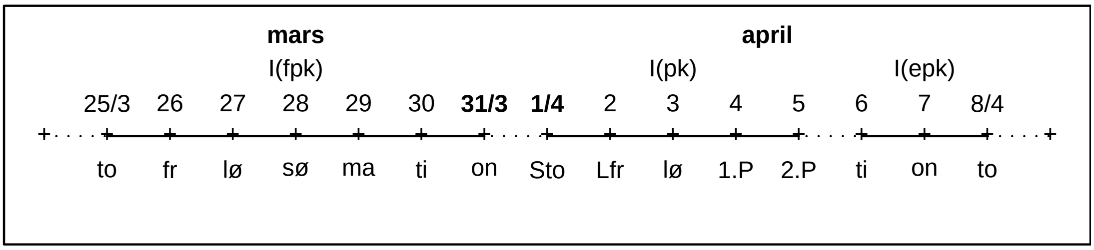
og

$$E_{apr.99}^{fpk} = -0.5763, \quad E_{apr.99}^{pk} = 0.2138, \quad \text{og} \quad E_{apr.99}^{epk} = 0.0690$$

Påsken 2006 faller seint i april (16. april). Vi får $E_{mar.06}^{fpk} = -\mu_{fpk} = -0.4237$, $E_{mar.06}^{pk} = -\mu_{pk} = -0.2138$ og $E_{mar.06}^{epk} = -\mu_{epk} = -0.0690$. Rådata i mars 2006 blir korrigert for påskeeffekt selv om påsken faller seint i april.

Det er ikke vanskelig å lage et program for å beregne E_t^{fpk}, E_t^{pk} og E_t^{epk} for hele tidsserien, men for å gjøre det må vi kjenne datoer for påskesøndag. Formlene kan finnes i "The Mathematics of Easter" av E. J. F. Primrose (1951).

Vi utvider korrigeringen av påskeeffekt til også å inkludere korrigeringer for Kristi himmelfartsdag og pinse. De er bevegelige helligdager som varierer fra mai til juni. Disse to helligdagene har også påvirket rådata, men i mindre grad enn påsken.



Figur 3: *Datoene for mars og april i 1999*

2.5.2 Å lage regressor for Kristi himmelfartsdag

Kristi himmelfartsdag er torsdagen som ligger mellom 6. og 7. søndag i påsketiden. I korrigeringen for denne høytiden antar vi at det ikke er noen effekt før eller etter torsdagen. La

$$I_{Kri,t} = \begin{cases} 1 & \text{hvis Kristi himmelfartsdag er i mai,} \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}$$

Regressoren for Kristi himmelfartsdag er gitt ved

$$E_t^{Kri} = I_{Kri,t} - \mu_{Kri} \tag{22}$$

der $\mu_{Kri} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{Kri,t}$, som er gjennomsnittet av $I_{Kri,t}$.

2.5.3 Å lage regressorer for pinse

Pinseaften, 1.pinsedag og 2.pinsedag er tre helligdager i pinsen. I korrigeringen antar vi at rådata blir påvirket av pinseeffekt i w_3 dager før og w_4 dager etter pinsen. La

$$\begin{aligned} I_{fpi,t} &= (1/w_3)\,\text{(antall av } w_3 \text{ dager som faller i måned } t) \\ I_{pi,t} &= (1/3)\,\text{(antall av 3 helligdager som faller i måned } t) \\ I_{epi,t} &= (1/w_4)\,\text{(antall av } w_4 \text{ dager som faller i måned } t) \end{aligned} \tag{23}$$

være andelene i mai og juni av de tre periodene. Pinseregressorer for disse tre periodene er gitt ved

- Perioden før pinsen,

$$\begin{aligned} E_t^{fpi} &= I_{fpi,t} - \mu_{fpi} \\ &= (1/w_3)\text{(antall av } w_3 \text{ dager som faller i måned } t) - \mu_{fpi} \end{aligned} \tag{24}$$

der $\mu_{fpi} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{fpi,t}$, som er gjennomsnittet av $I_{fpi,t}$ i (24) for hele tidsserien.

- Pinseperioden,

$$\begin{aligned} E_t^{pi} &= I_{pi,t} - \mu_{pi} \\ &= (1/3)\text{(antall av helligdager som faller i måned } t) - \mu_{pi} \end{aligned} \tag{25}$$

der $\mu_{pi} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{pi,t}$.

- Perioden etter pinsen,

$$\begin{aligned}E_t^{epi} &= I_{epi,t} - \mu_{epi} \\ &= (1/w_4)(\text{antall av } w_4 \text{ dager som faller i måned } t) - \mu_{epi}\end{aligned} \tag{26}$$

der $\mu_{epi} = (1/T)\sum_{t=1}^{T} I_{epi,t}$.

2.5.4 Symboler

Vi bruker disse symbolene i estimeringen

Tabell 2: *Symbolene i estimeringen*

E_t^{fpk}	:	påskeregressor i perioden med w_1 dager før påsken.
E_t^{pk}	:	regressor i påskeperioden f.o.m Skjærtorsdag t.o.m 2.påskedag.
E_t^{epk}	:	påskeregressor i perioden med w_2 dager etter påsken.
E_t^{fpi}	:	pinseregressor i perioden med w_3 dager før pinsen.
E_t^{pi}	:	regressor i pinseperioden f.o.m pinseaften t.o.m 2.pinsedag.
E_t^{epi}	:	pinseregressor i perioden med w_4 dager etter pinsen.
E_t^{Kri}	:	regressor av Kristi himmelfartsdag.
α	:	Koeffisienten av regressor E. Feks, α^{fpk} er koeffisienten av E_t^{fpk}.

2.5.5 Modell for ukedager, helligdager og ekstreme verdier

La O_t være observert verdi i tidspunkt t. Vi beskriver O_t ved ligningen

$$O_t = \sum_{j=1}^{6} \beta_j X_{jt} + \sum_i \alpha^i E_t^i + \sum_k \gamma_k Y_{kt} + z_t \tag{27}$$

der X_{it} er regressor for ukedageffekt og Y_{kt} er regressor for ekstremverdi. Indeksen i av α^i står for symbolene fpk, pk, epk, Kri, fpi, pi, epi (se tabell 2). Vi beskriver restleddet z_t ved ARIMA modellen

$$\phi(B)\Phi(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D z_t = \theta(B)\Theta(B^s)a_t \tag{28}$$

der a_t er hvitstøy prosess. Ligningene (27) og (28) brukes for å estimere effektene $\widehat{\beta}_j$, $\widehat{\alpha}^i$ og $\widehat{\gamma}_k$. I neste avsnitt presenterer vi en metode for å anslå w_i fra rådataene.

2.5.6 Å anslå verdiene til w_1, w_2, w_3 og w_4

Det finnes ikke en metode for å estimere $\widehat{w}_i$. Vi gjetter disse verdiene ved å anta at w_i kan få følgende verdier

$$\begin{aligned} w_1 &= 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \ldots N(w_1) \text{ dager} \\ w_2 &= 0 \quad 1 \ldots N(w_2) \text{ dager} \\ w_3 &= 0 \quad 1 \ldots N(w_3) \text{ dager} \\ w_4 &= 0 \quad 1 \ldots N(w_4) \text{ dager} \end{aligned} \tag{29}$$

La $N(w_1)$=7, $N(w_2)$=3, $N(w_3)$=3 og $N(w_4)$=1. Tallene viser at rådataene kan bli påvirket av påskeeffekt i en uke før og tre dager etter påsken. Tilsvarende for pinseeffekten er tre dager før og en dag etter pinsen. Vi behandler Kristi himmelfartsdag som en bevegelig helligdag. Det er ialt 256 kombinasjoner $(w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4)$. For hver kombinasjon beregner vi E_t^{fpk}, E_t^{pk}, E_t^{epk}, E_t^{Kri}, E_t^{fpi}, E_t^{pi} og E_t^{epi}. ved (19)-(21), (22), (24)-(26). Disse regressorene blir input i en regARIMA modell for å estimere effektene av påske, Kristi himmelfartsdag og pinse. Ukedagseffekter og ekstreme verdier estimeres også i denne regARIMA modellen. AICC-verdien blir notert for hver kjøring. Den kombinasjonen $(w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4)$ som gir minst AICC blir valgt. Vi har laget et program for å finne $(w_i,\ i = 1, \ldots, 4)$ som gir lavest AICC i ligning (27). Programmet lister også ut de estimerte effektene $\widehat{\alpha}^{fpk}$, $\widehat{\alpha}^{pk}$, ..., $\widehat{\alpha}^{Kri}$ samt deres t-verdier. Vi bruker disse t-verdiene for å teste hypotesen $H_0 :\ w_i = 0$ mot $H_1 :\ w_i > 0$.

2.5.7 Eksempel 1. Detaljhandelsvolumindeksen

Det er ialt 16 tidsserier som skal korrigeres for påskeeffekt med den nye metoden. Navnene listes ut i tabell 3. Råataene er observert fra januar 1979 til februar 2007. Vi presenterer i detalj i neste avsnitt påskekorrigeringene av disse tidsseriene ved å bruke den nye metoden.

Tabell 3: *Tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen*

Tidsserie	Forklaring
SNN52	Detaljhandel unntatt med mtorkjøretøyer og motorsykler, reparasjon av husholdningsvarer og varer til personlig bruk.
SNN521	Butikkhandel med bredt vareutvalg
SNN5211	Butikkhandel med bredt vareutvalg med hovedvekt på nærings og nyttelsemidler
SNN5212	Butikkhandel med bredt vareutvalg ellers
SNN522	Butikkhandel med nærings og nyttelsemidler i spesiale forretninger
SNN523	Butikkhandel med apotekvarer, sykepleieartikler, kosmetikk og toilettartikler
SNN5231	Butikkhandel med apotekvarer
SNN5233	Butikkhandel med kosmetikk og toilettartikler
SNN524	Butikkhandel med andre nye varer
SNN5241	Butikkhandel med tekstiler og utstyrvarer
SNN5242	Butikkhandel med klær
SNN5243	Butikkhandel med skotøy, reiseeffekter av lær og lærvarer
SNN5244	Butikkhandel med belysningsutstyr, kjøkkenutstyr, møbler og innredningsartikler
SNN5245	Butikkhandel med elektriske husholdningsapparater, radio, fjernsyn, plater, kassetter og musikkinstrumenter
SNN5246	Butikkhandel med jernvarer, fargevarer og andre byggevarer
SNN5247	Butikkhandel med bøker, papir, aviser og blader

Trinn 1. Å finne $(w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4)$ som gir minst AICC i ligning (27).

Vi har laget et program for å lete etter den av de 256 kombinasjonene $(w_i,\ i = 1, \ldots, 4)$ som gir minst AICC i ligning (27), for hver tidsserie. Verdiene av disse w_i er listet ut i tabell 5. Vi får ikke t-verdi i listen når w_i=0.

SNN52. Vi får $\widehat{w}_1$=6 med t-verdien 10.79. Vi tolker dette slik: rådata er påvirket av en påskeeffekt i en periode på 6 dager fram mot Skjærtorsdag. Påskeeffekten har virkning fra og med fredag i uken før påske til og med mandag i påskeuken, og denne effekten har høy signifikans. Siden t-verdien er høy og positiv, vil vi si at handelen har økt kraftig i ca en uke før påske. Vi får t^{pk}=-13.05. Det er t-verdien av påsken. Dette viser at handelen blir "kraftig" redusert i påsken. Handelen blir normal igjen etter påsken, siden $\widehat{w}_2$=0.

t-verdiene ved å teste signifikante effekter av Kristi himmelfartsdag og pinsen er henholdvis -3.62 og 1.78. Tallene viser at handelen blir redusert på Kristi himmelfartsdag. Pinseeffekten er ikke signifikant på 5% nivå.

SNN521. Tallene viser at handelen blir økt i en periode på 5 dager før Skjærtorsdag og synker i påsken. Det blir normalt igjen når påsken er ferdig. Rådataene er også påvirket av Kristi himmelfartsdag og pinse med en negativ effekt.

SNN5211 og SNN522. Vi får omtrent samme resultater som SNN521.

SNN5212, SNN523, SNN5231, SNN5233, SNN524, SNN5241, SNN5242, SNN5243, SNN5246 og SNN5247. t-verdier for disse tidsseriene viser at handelen blir redusert i påske.

SNN5244, SNN5245. Det er en økning av handelen i ca en uke før påsken.

Trinn 2. Sammenligning av påskekorrigering ved den gamle og nye metoden

Vi bruker $\widehat{w}_i$ i tabell 5 for å konstruere regressorene E^{fpk}, E^{pk}, E^{epk}, E^{Kri}, E^{fpi}, E^{pi} og E^{epi} i ligning (27). Dersom t-verdi av $\widehat{w}_i$ er mindre enn 2.5, blir $\widehat{w}_i$=0. E^i skal ikke beregnes. Korrigeringene for bevegelige helligdager av disse 16 tidsseriene er listet ut i tabell 6-13. Vi tolker resultatene i detalj bare for SNN52, SNN521, SNN522, SNN523 og SNN524.

SNN52. *Butikkhandel totalt*. Vi estimerer påskeeffekten ved den nye metoden samtidig med effektene av ukedager og ekstreme verdier i ligning (27). I tabell 6 ser vi at torsdag og fredag er de to viktigste handledagene i uken. Vi får $\widehat{\alpha}^{fpk}$=0.0732, $\widehat{\alpha}^{pk}$=-0.1045 og $\widehat{\alpha}^{Kri}$=-0.0374. Det er de estimerte effektene av perioden før påsken, påskehelligdager og Kristi himmelfartsdag. Merk at effektene estimeres med log-skala av rådataene.

Vi innfører to symboler AO og LS for ekstreme verdier. $AO_t^{t_0}$ er forkortelsen av "Additive Outlier" i t_0. Det er et spesielt utslag for et bestemt tidspunkt t_0. Rådata har en brå endring i t_0. Effekten påvirker data bare i t_0 og forsvinner etter t_0. Vi beskriver en AO slik

$$AO_t^{t_0} = \begin{cases} 1 & \text{for } t = t_0, \\ 0 & \text{for } t \neq t_0 \end{cases}$$

LS står for "Level shift", Det er nivåskift ved tidspunkt t_0. Det definerer ved

$$LS_t^{t_0} = \begin{cases} -1 & \text{for } t < t_0, \\ 0 & \text{for } t \geq t_0 \end{cases}$$

Rådata blir korrigert for ekstreme verdier i februar 1987 med nivåskift (med forkortelsen LS1987.feb) og i desember 1988 med "additive outlier" (AO1988.des).

SNN521. *Butikkhandel med bredt vareutvalg*. Vi ser i tabell 6 at torsdag. fredag og lørdag er de to viktigste handledagene i uken. Handelen blir kraftig økt i en periode på 5 dager før Skjærtorsdag. Aktiviteten synker i påsken og på Kristi himmelfartsdag. Det er en ekstrem verdi i januar 1988 (AO).

SNN522. *Butikkhandel med nærings og nyttelsemidler i spesialforretninger*. Analysen i tabell 8 viser at det handles mest på fredager. Handelen er mye høyere enn vanlig 5 dager før Skjærtorsdag. Den synker i påsken og det kommer tilbake til normalt nivå når påsken er ferdig. Det er et nivåskift i januar 1981 (LS) og en ekstrem verdi i desember 1991 (AO).

SNN523. *Butikkhandel med apotekvarer, sykepleieartikler, kosmetikk og toilettartikler*. Handelen er litt høyere på tirsdag og onsdag. Det er ingen økning i en periode før eller etter påsken. Det er nivåskift i mars 1982, juli 1988, januar 1989 og mars 1995. En ekstrem verdi var i august 1992.

SNN524. *Butikkhandel med andre nye varer*. Resultatene er vist i tabell 10. Handelen er størst i midten av uken. Det er ingen tegn til at handelen øker før eller etter påsken og pinsen. Det er nivåskift i februar 1980 og februar 1987. To ekstreme verdier var i desember 1988 og desember 1992.

Oppsummering. Tidsseriene i detaljhandelsvolumindeksen blir påvirket mest av effektene av ukedager og påske. Handelen blir redusert på Kristi himmelfartsdag og i pinsen på grunn av at butikkene er stengt på disse helligdagene.

Trinn 3. Å sammenligne korrigering for bevegelige helligdager og sesongjustering ved de to metodene

Vi forklarer her noen symboler i tabell 14.

Tabell 4: *Symbolene for tabell 14-17*

O_t	rådata i tidspunkt t.
∇O_t	differansen av rådata i $(t-1)$ og t, $\nabla O_t = O_t - O_{t-1}$.
V_t^{gml}	rådata etter å ha korrigert effektene av ukedager og påske med metoden utarbeidet av Solheim og Dinh. Dette betegnes seinere som den gamle metoden.
V_t^{ny}	rådata etter å ha korrigert effektene av ukedager og påske ved den nye metoden.
A_t^{gml}	sesongjusterte tall beregnes fra rådata etter korrigeringen for påskeeffekt med den gamle metoden.
A_t^{ny}	sesongjusterte tall beregnes fra rådata etter korrigeringen for påskeeffekt med den nye metoden.
∇V_t	differansen $V_t - V_{t-1}$.
∇A_t	differansen $A_t - A_{t-1}$.
d_t	relativ endring i prosent, $d_t = (1 - V_t/O_t) * 100\%$

SNN52. Vi sammenligner påskekorrigering med de to metodene i tilfellene: (i) påsken faller i mars, (ii) tidlig i april og (iii) seint i april.

(i) Ved å bruke den gamle metoden. Når påsken faller i mars er uken før påsken og påskeuken i mars. Dessuten kan noen dager i uken etter påsken også være i mars. Rådata i mars blir korrigert for effektene i disse to ukene.

Ved å bruke den nye metoden. Vi får $\widehat{w}_1$=6 og $\widehat{w}_2$=0 (se tabell 5). Når påsken faller i mars er den perioden på 6 dager før Skjærtorsdag og påskehelligdager i mars. Rådata i mars blir korrigert for effektene på disse 11 dagene.

Vi ser at det er flere dager der rådata må korrigeres for påskeeffekt ved den gamle metoden. Vi får fra tabell 14, $O_{mar.86}$= 68.64, $V_{mar.86}^{gml}$=67.93 og $V_{mar.86}^{ny}$=72.82. Ved den gamle metoden blir rådata i mars 1986 korrigert ned med 1.03%, mens det blir justert opp med 6.09% ved den nye metoden. Vi får $O_{apr.86}$=77.46, $V_{apr.86}^{gml}$=68.40 og $V_{apr.86}^{my}$=74.09. Rådata i april 1986 blir justert ned 11.70% for påskeeffekt ved den gamle metoden. Avviket mellom rådataene og de korrigerte dataene i mars og april ved den gamle metoden blir (68.64+77.46-67.93-68.40)=9.77. Ved den nye metoden blir det (68.64+77.46-72.82-74.09)=-0.81. Påskeeffekten skyldes forskyvning i handelen fra mars til april og omvendt. Dermed forsvinner påskeeffekten når vi slår sammen tallene for mars og april. Dette medfører at når rådata i mars blir justert ned for påskeeffekt må tall i april justeres opp og omvent. Vi ser at den gamle metoden har justert ned tallene i mars og april 1986. Dette er en svakhet.

(ii) Når påsken faller tidlig i april. Dvs, perioden på w_1 dager og påsken ikke samtidig i sin helhet ligger i april. For eksempel årene 1980, 1983, 1985, 1988, 1994, 1996 og 1999. Vi får $O_{mar.80}$=71.39, $V^{gml}_{mar.80}$=64.57 (en nedgang 9.55% sammenlignet med rådata) og $V^{ny}_{mar.80}$=69.91 (en nedgang på 2.07%). For april er $O_{apr.80}$=68.03, $V^{gml}_{apr.80}$=65.52 (en nedgang på 3.69%) og $V^{ny}_{apr.80}$=70.50 (en oppgang på 3.63%). Vi ser at ved den gamle metoden er rådataene i mars og april korrigert ned. Dette viser en svakhet ved metoden.

(iii) Når påsken faller seint i april. Perioden før påsken på w_1 dager og påskehelligdager ligger i sin helhet i april. For eksempel, 1979, 1981, ..., (se tabell 15). Vi ser at rådata i mars og april 1979 blir korrigert ned samtidig ved å bruke den gamle metoden.

Etter korrigering for påskeeffekten får vi mindre avvik mellom de korrigerte tallene i mars og april ved å bruke den nye metoden. Dette medfører at sesongjusterte tall i mars og april blir glattere.

Tabell 16 og 17 viser sesongjusterte tall A_t i mars og april, etter å ha korrigert rådata for påskeeffekt med de to metodene. Det blir ofte større avvik mellom sesongjusterte tall i mars og april ved den gamle metoden. 2005 er et spesielt tilfelle. Vi får $A^{gml}_{mar.05}$=113.99 og $A^{gml}_{apr.05}$=123.28. Avviket blir 9.29. Ved å bruke den nye metoden er $A^{ny}_{mar.05}$=116.90 og $A^{ny}_{apr.05}$=119.32. Avviket blir mindre. De sesongjusterte tallene i de andre månedene untatt mars og april er omtrent like.

2.5.8 Eksempel 2. Produksjonsindeksen for industri

SNN15_37 (industri), E1 (innsatsvarer), E2 (investeringsvarer) er de tre viktigste tidsserier i produksjonsindeksen. Vi korrigerer rådata for påskeeffekt ved å bruke metoden i X-12-ARIMA som er basert på kalenderen i USA. Den kan ikke tilpasses med norske forhold. Vi prøver i dette notatet å anvende den nye metoden for disse tre tidsseriene. Resultatene fra begge metoder skal sammenlignes.

Trinn 1. Å finne $(w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4)$ som gir minst AICC i ligning (27)

Tabell 18 lister ut de estimerte verdiene av $\widehat{w}_i$ for perioden før og etter påsken og i påskenperioden, samt Kristi himmelfartsdag og pinsen. Deres t-verdier viser at produksjonen blir redusert i en kort periode før og i påsken.

Trinn 2. Sammenligning påskekorrigering og sesongjustering

SNN15_37. Det viser i tabell 19 at produksjonen blir redusert på lørdag og søndag. Vi får $\widehat{w}^{ny}_1$=4 og $\widehat{w}^{X12}_1$=8. Tallene viser at produksjonen blir påvirket av påskeeffekt 4 dager før Skjærtorsdag ved den nye metoden, og 8 dager før 1.påskedag ved X-12-ARIMA. De to metodene viser den samme perioden, der rådata er påvirket av påskeeffekt. Vi får effektene $\widehat{\alpha}^{fpk}_{ny}$=-0.0596, $\widehat{\alpha}^{pk}_{ny}$=-0.0764 og $\widehat{\alpha}^{fpk}_{X12}$=-0.1249 som er dobbelt så stor sammenlignet med $\widehat{\alpha}^{fpk}_{ny}$. Dette kan skape store avvik mellom de korrigerte tallene som deretter medfører store avvik mellom de sesongjusterte tallene på noen tidspunkter. Vi får de sesongjusterte tallene $A^{X12}_{mar.99}$=112.23 og $A^{ny}_{mar.99}$=110.08. Avviket blir 2.15. $A^{X12}_{apr.99}$=103.23 og $A^{ny}_{apr.99}$=105.45, med et avvik -2.22. Ellers ligger de sesongjusterte tallene ved bruk av de to metodene nær hverandre.

Pinsen er også signifikant på 5% nivå med en negativ effekt.

E1. Tabell 20 viser at ukedageffekter er signifikante på 5% nivå. Vi får $\widehat{w}^{ny}_1$=1 og $\widehat{w}^{X12}_1$=8. Dette tolkes slik at produksjonen blir redusert i en kort periode før påsken. Vi får omtrent de samme sesongjusterte tallene ved bruk av de to metodene for påskekorrigering (se tabell 23).

E2. Det er signifikant effekt for ukedager (se tabell 21). Vi får $\widehat{w}_1^{ny}$=4 og $\widehat{w}_1^{X12}$=8. De to metodene for påskekorrigering viser at produksjonen blir redusert i en kort periode før påsken. Det er ekstreme verdier i april, august 1986, august 1987, juli 1993, mai 1996 og juli 1997. Sesongjusterte tall ved bruk av de to metodene for påskekorrigering er de omtrent like (se tabell 24).

3 Oppsummering

Vi bruker vanligvis rutinen i X-12-ARIMA for å korrigere for påskeeffekter. For tidsseriene i detaljhandelsvolumindeksen har vi nå laget en egen metode som er tilpasset norske forhold. Metoden i X-12-ARIMA er basert på antagelsen at det er en periode før påsken der rådata er påvirket av påskeeffekt. Merk at påskehelligdager i USA bare er 1.påskedag, mens det i Norge er både Skjærtorsdag, Langfredag, påskeaften, 1. og 2.påskedag. Dermed blir helligdagene unntatt 1.påskedag betraktet som hverdager. Dette medfører at rådata blir ikke korrigert for Skjærtorsdag, Langfredag, påskeaften og 2.påskedag. Det er en ulempe når vi bruker X-12-ARIMA for norske tidsserier. Den nye metoden er basert på antagelsene at (i) Påskehelllidager varierer fra og med Skjærtorsdag til og med 2.påskedag. (ii) Det er en periode før og etter påsken der rådataene er påvirket av påskeeffekt. Lengden av de to periodene estimeres fra rådataene. Det er en fordel med den nye metoden. Vi korrigerer rådataene for Kristi himmelfartsdag og pinse med samme prinsippet, siden de også er bevegelige helligdager.

Vi har anvendt den nye metoden for påskekorrigering med tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen, produksjonsindeksen og konsumprisindeksen. Etter å ha sesongjustert tallene får vi rimelige endringer av sesongjusterte tall fra februar til mars og fra mars til april. Det viser seg også at Kristi himmelfartsdag og pinse ikke har signifikante effekter for mange tidsseerier.

Tabell 5: *Verdiene av* $((w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4))$ *som gir minst AICC og deres* t*-verdier for 16 tidsserier*

tidsserie	w_1	w_2	w_3	w_4	AICC	t^{fpk}	t^{pk}	t^{epk}	t^{Kri}	t^{fpi}	t^{pi}	t^{epi}
SNN52	w1=6	w2=0	w3=1	w4=1	1317.47	10.79	-13.05	——	-3.62	2.98	1.78	1.78
SNN521	w1=5	w2=0	w3=1	w4=0	1397.16	10.63	-7.59	——	-3.50	2.45	-2.37	——
SNN5211	w1=5	w2=0	w3=1	w4=0	1413.74	8.43	-6.15	——	-3.42	2.35	-2.22	——
SNN5212	w1=1	w2=0	w3=0	w4=0	2006.14	4.25	-3.71	——	-1.17	——	-1.78	——
SNN522	w1=5	w2=0	w3=0	w4=0	1714.52	11.08	-6.18	——	-0.52	——	2.04	——
SNN523	w1=7	w2=0	w3=0	w4=0	1654.55	1.74	-5.48	——	-1.22	——	-1.49	——
SNN5231	w1=7	w2=0	w3=0	w4=0	1686.42	1.78	-5.40	——	-1.27	——	-1.34	——
SNN5233	w1=0	w2=0	w3=0	w4=0	1803.40	——	-5.68	——	-0.97	——	-1.08	——
SNN524	w1=0	w2=0	w3=0	w4=0	1517.39	——	-8.84	——	-2.53	——	-3.60	——
SNN5241	w1=0	w2=0	w3=0	w4=1	1832.29	——	-10.02	——	-2.02	——	1.66	1.66
SNN5242	w1=0	w2=0	w3=1	w4=0	1871.55	——	-10.32	——	-2.08	1.74	-2.18	——
SNN5243	w1=4	w2=0	w3=1	w4=0	2097.23	-1.93	-2.70	——	-2.59	2.28	-2.62	——
SNN5244	w1=7	w2=0	w3=1	w4=0	1722.37	3.01	-7.79	——	-1.05	1.81	-2.15	——
SNN5245	w1=7	w2=1	w3=0	w4=0	1775.07	3.20	1.98	1.98	-0.14	——	-1.88	——
SNN5246	w1=7	w2=0	w3=2	w4=0	1855.03	2.17	-5.90	——	-2.19	1.72	-1.94	——
SNN5247	w1=0	w2=0	w3=0	w4=0	2129.58	——	-3.33	——	-1.26	——	-0.75	——

Tabell 6: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN52 og SNN521*

SNN52

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0027	0.0019	-1.40
tirsdag	0.0025	0.0019	1.31
onsdag	0.0027	0.0019	1.40
torsdag	0.0070	0.0019	3.66
fredag	0.0077	0.0019	3.98
lørdag	0.0030	0.0019	1.60
søndag	-0.0203	0.0019	-10.43
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=6 dager	0.0732	0.0053	13.81
påske	-0.1045	0.0065	-16.00
Kristi him.	-0.0374	0.0094	-3.96
Ekstreme verdier			
LS1987.feb	-0.0730	0.0133	-5.49
AO1988.des	-0.0947	0.0152	-6.21

SNN521

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0031	0.0021	-1.45
tirsdag	0.0010	0.0021	0.47
onsdag	-0.0002	0.0021	-0.11
torsdag	0.0045	0.0021	2.13
fredag	0.0122	0.0021	5.67
lørdag	0.0055	0.0021	2.61
søndag	-0.0199	0.0021	-9.32
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=5 dager	0.1238	0.0061	20.22
påske	-0.1015	0.0075	-13.41
Kristi him.	-0.0346	0.0107	-3.23
Ekstreme verdier			
AO1988.jan	-0.0675	0.0164	-4.11

Tabell 7: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN5211 og SNN5212*

SNN5211

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0023	0.0022	-1.01
tirsdag	0.0006	0.0022	0.24
onsdag	-0.0007	0.0022	-0.32
torsdag	0.0058	0.0022	2.54
fredag	0.0115	0.0023	4.98
lørdag	0.0058	0.0022	2.56
søndag	-0.0206	0.0022	-8.99
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=5 dager	0.1288	0.0066	19.45
påske	-0.1043	0.0081	-12.76
Kristi him.	-0.0344	0.0115	-2.98

SNN5212

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0025	0.0049	-0.50
tirsdag	0.0064	0.0050	1.28
onsdag	0.0054	0.0049	1.09
torsdag	-0.0031	0.0050	-0.62
fredag	0.0118	0.0051	2.32
lørdag	-0.0018	0.0049	-0.36
søndag	-0.0162	0.0050	-3.24
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=1 dag	0.0633	0.0153	4.12
påske	-0.0711	0.0195	-3.64
Ekstreme verdier			
LS1991.des	-0.1492	0.0363	-4.11

Tabell 8: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN522 og SNN523*

SNN522

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0097	0.0030	-3.23
tirsdag	0.0023	0.0030	0.75
onsdag	0.0014	0.0030	0.46
torsdag	0.0039	0.0030	1.29
fredag	0.0153	0.0030	4.98
lørdag	0.0054	0.0030	1.78
søndag	-0.0185	0.0030	-6.07
Helligdageffekter			
w_1=5 dager	0.1639	0.0087	18.66
påske	-0.1110	0.0109	-10.16
Ekstreme verdier			
LS1981.jan	-0.0847	0.0204	-4.15
AO1991.des	-0.1263	0.0238	-5.30

SNN523

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0045	0.0039	-1.13
tirsdag	0.0108	0.0040	2.71
onsdag	0.0085	0.0039	2.16
torsdag	0.0037	0.0039	0.93
fredag	0.0048	0.0039	1.20
lørdag	-0.0097	0.0039	-2.45
søndag	-0.0136	0.0039	-3.44
Helligdageffekter			
påske	-0.0646	0.0095	-6.79
Ekstreme verdier			
LS1982.mar	-0.0712	0.01750	-4.07
LS1988.jul	-0.1258	0.01801	-6.99
LS1989.jan	0.1144	0.01801	6.35
AO1992.aug	-0.1370	0.03036	-4.51
LS1995.mar	-0.0961	0.01746	-5.50

Tabell 9: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN5231 og SNN5233*

SNN5231

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0041	0.0040	-1.01
tirsdag	0.0118	0.0041	2.85
onsdag	0.0085	0.0040	2.10
torsdag	0.0055	0.0040	1.36
fredag	0.0026	0.0041	0.63
lørdag	-0.0098	0.0041	-2.39
søndag	-0.0146	0.0040	-3.58
Helligdageffekter			
påske	-0.0628	0.0097	-6.42
Ekstreme verdier			
LS1982.mar	-0.0808	0.01787	-4.52
LS1988.jul	-0.1266	0.01841	-6.87
LS1989.jan	0.1138	0.01841	6.18
AO1992.aug	-0.1534	0.03132	-4.90
AO1992.des	-0.1797	0.03134	-5.73
LS1995.mar	-0.1002	0.01784	-5.62

SNN5233

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0149	0.0049	-3.03
tirsdag	0.0140	0.0049	2.83
onsdag	0.0059	0.0049	1.20
torsdag	0.0038	0.0049	0.77
fredag	0.0058	0.0049	1.17
lørdag	-0.0036	0.0049	-0.74
søndag	-0.0110	0.0049	-2.22
Helligdageffekter			
påske	-0.0691	0.0117	-5.86
Ekstreme verdier			
AO1988.des	-0.1601	0.0389	-4.11

Tabell 10: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN524 og SNN5241*

SNN524

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0019	0.0026	0.74
tirsdag	0.0002	0.0025	0.09
onsdag	0.0055	0.0025	2.11
torsdag	0.0061	0.0026	2.35
fredag	0.0063	0.0026	2.42
lørdag	-0.0001	0.0025	-0.05
søndag	-0.0199	0.0026	-7.64
Helligdageffekter			
påske	-0.1010	0.0059	-16.98
pinse	-0.0194	0.0047	-4.12
kristi	-0.0329	0.0131	-2.51
Ekstreme verdier			
LS1980.feb	-0.0962	0.02216	-4.34
LS1987.feb	-0.1083	0.02065	-5.25
AO1988.des	-0.1202	0.02130	-5.64
AO1992.des	0.0990	0.02129	4.65

SNN5241

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0098	0.0044	-2.22
tirsdag	-0.0054	0.0044	-1.21
onsdag	0.0178	0.0044	4.05
torsdag	0.0057	0.0044	1.29
fredag	0.0008	0.0044	0.19
lørdag	0.0047	0.0044	1.06
søndag	-0.0139	0.0044	-3.14
Helligdageffekter			
påske	-0.1066	0.0103	-10.34
Ekstreme verdier			
LS1987.feb	-0.1943	0.0323	-6.00
LS1990.feb	0.1476	0.0323	4.56

Tabell 11: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN5242 og SNN5243*

SNN5242

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0013	0.0047	-0.27
tirsdag	-0.0044	0.0048	-0.92
onsdag	0.0059	0.0047	1.24
torsdag	0.0051	0.0048	1.06
fredag	0.0046	0.0048	0.95
lørdag	0.0106	0.0048	2.20
søndag	-0.0205	0.0048	-4.26
Helligdageffekter			
påske	-0.1235	0.01148	-10.75
Ekstreme verdier			
LS1987.feb	-0.1755	0.0308	-5.69
LS1989.jan	0.1300	0.0314	4.13
LS1990.feb	0.1780	0.0313	5.68

SNN5243

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0089	0.0067	1.32
tirsdag	-0.0053	0.0066	-0.80
onsdag	-0.0029	0.0067	-0.43
torsdag	0.0038	0.0066	0.58
fredag	0.0162	0.0066	2.42
lørdag	0.0086	0.0066	1.30
søndag	-0.0294	0.0067	-4.38
Helligdageffekter			
påske	-0.1037	0.0158	-6.55
pinse	-0.0374	0.0127	-2.94
Kristi him.	-0.0794	0.0344	-2.30
Ekstreme verdier			
LS1987.feb	-0.1758	0.0405	-4.33

Tabell 12: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN5244 og SNN5245*

SNN5244

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0000	0.0040	-0.01
tirsdag	0.0033	0.0040	0.83
onsdag	0.0079	0.0040	1.98
torsdag	0.0060	0.0040	1.51
fredag	0.0010	0.0040	0.25
lørdag	0.0024	0.0040	0.61
søndag	-0.0208	0.0040	-5.11
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=7 dager	0.0307	0.01109	2.77
påske	-0.1336	0.01383	-9.66

SNN5245

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0061	0.0048	-1.26
tirsdag	0.0136	0.0048	2.81
onsdag	0.0051	0.0048	1.06
torsdag	0.0010	0.0048	0.21
fredag	0.0045	0.0048	0.92
lørdag	-0.0009	0.0048	-0.20
søndag	-0.0171	0.0048	-3.55
Ekstreme verdier			
AO1999.feb	0.2485	0.0381	6.51

Tabell 13: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN5246 og SNN5247*

SNN5246

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0016	0.0043	-0.38
tirsdag	0.0043	0.0043	0.98
onsdag	0.0147	0.0043	3.37
torsdag	0.0011	0.0043	0.26
fredag	0.0033	0.0043	0.76
lørdag	-0.0048	0.0043	-1.09
søndag	-0.0170	0.0043	-3.91
Helligdageffekter			
påske	-0.1026	0.0103	-9.92
Ekstreme verdier			
AO1993.des	0.1598	0.0378	4.22
AO1994.des	0.2768	0.0378	7.31

SNN5247

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	-0.0011	0.0063	-0.18
tirsdag	0.0043	0.0063	0.68
onsdag	0.0123	0.0063	1.93
torsdag	0.0062	0.0063	0.99
fredag	-0.0045	0.0063	-0.71
lørdag	-0.0041	0.0063	-0.65
søndag	-0.0131	0.0063	-2.06
Helligdageffekter			
påske	-0.0956	0.0150	-6.35
Ekstreme verdier			
AO1991.aug	-0.2382	0.0517	-4.61
LS1992.mar	-0.2104	0.0393	-5.35
LS1992.aug	0.2110	0.0398	5.29
AO2005.feb	0.2750	0.0503	5.47

Tabell 14: *Korrigerte tall for kalendereffekter for SNN52*

påsken faller i mars

år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	V_t^{gml}	∇V_t^{gml}	d_t^{gml}	V_t^{ny}	∇V_t^{ny}	d_t^{ny}
1986	30	mar.	68.64	.	67.93	.	1.03	72.82	.	-6.09
1986	.	apri.	77.46	8.82	68.40	0.47	11.70	74.09	1.27	4.35
1989	26	mar.	67.69	.	66.53	.	1.71	69.19	.	-2.22
1989	.	apri.	68.39	0.70	69.43	2.90	-1.52	66.90	-2.29	2.18
1991	31	mar.	69.55	.	72.54	.	-4.30	71.52	.	-2.83
1991	.	apri.	71.48	1.93	69.24	-3.30	3.13	70.20	-1.32	1.79
1997	30	mar.	78.67	.	83.46	.	-6.09	83.46	.	-6.09
1997	.	apri.	84.63	5.96	80.90	-2.56	4.41	80.95	-2.51	4.35
2005	27	mar.	105.50	.	105.00	.	0.47	108.39	.	-2.74
2005	.	apri.	114.99	9.49	113.03	8.03	1.70	109.38	0.99	4.88

påsken faller i tidlig april

år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	V_t^{gml}	∇V_t^{gml}	d_t^{gml}	V_t^{ny}	∇V_t^{ny}	d_t^{ny}
1980	.	mar.	71.39	.	64.57	.	9.55	69.91	.	2.07
1980	6	apri.	68.03	-3.36	65.52	0.95	3.69	70.50	0.59	-3.63
1983	.	mar.	71.76	.	63.00	.	12.21	67.82	.	5.49
1983	3	apri.	64.90	-6.86	62.30	-0.70	4.01	67.12	-0.70	-3.42
1985	.	mar.	70.04	.	64.34	.	8.14	68.71	.	1.90
1985	7	apri.	68.17	-1.87	64.49	0.15	5.40	70.17	1.46	-2.93
1988	.	mar.	73.91	.	70.07	.	5.20	69.85	.	5.49
1988	3	apri.	66.61	-7.30	68.87	-1.20	-3.39	68.89	-0.96	-3.42
1994	.	mar.	79.75	.	75.84	.	4.90	75.37	.	5.49
1994	3	apri.	70.91	-8.84	73.13	-2.71	-3.13	73.34	-2.03	-3.43
1996	.	mar.	80.92	.	80.35	.	0.70	79.39	.	1.89
1996	7	apri.	75.45	-5.47	76.85	-3.50	-1.86	77.66	-1.73	-2.93
1999	.	mar.	94.44	.	87.75	.	7.08	88.26	.	6.54
1999	4	apri.	82.02	-12.42	87.46	-0.29	-6.63	86.28	-1.98	-5.19

Tabell 15: *Korrigerte tall for kalendereffekter for SNN52*

Påsken faller seint i april

år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	V_t^{gml}	∇V_t^{gml}	d_t^{gml}	V_t^{ny}	∇V_t^{ny}	d_t^{ny}
1979	.	mar.	71.81	.	65.46	.	8.84	71.11	.	0.97
1979	15	apri.	68.82	-2.99	65.26	-0.20	5.17	69.85	-1.26	-1.50
1981	.	mar.	68.36	.	64.72	.	5.32	70.32	.	-2.87
1981	19	apri.	71.76	3.40	65.85	1.13	8.24	70.50	0.18	1.76
1982	.	mar.	69.80	.	65.64	.	5.96	70.18	.	-0.54
1982	11	apri.	72.74	2.94	65.60	-0.04	9.82	71.11	0.93	2.24
1984	.	mar.	69.53	.	63.37	.	8.86	68.85	.	0.98
1984	22	apri.	67.62	-1.91	64.13	0.76	5.16	68.63	-0.22	-1.49
1987	.	mar.	67.80	.	69.22	.	-2.09	69.75	.	-2.88
1987	19	apri.	73.36	5.56	72.60	3.38	1.04	72.07	2.32	1.76
1990	.	mar.	71.78	.	70.56	.	1.70	71.08	.	0.98
1990	15	apri.	68.38	-3.40	69.93	-0.63	-2.27	69.41	-1.67	-1.51
1992	.	mar.	69.78	.	71.24	.	-2.09	71.79	.	-2.88
1992	19	apri.	72.30	2.52	71.56	0.32	1.02	71.03	-0.76	1.76
1993	.	mar.	71.81	.	72.81	.	-1.39	72.20	.	-0.54
1993	11	apri.	72.97	1.16	70.96	-1.85	2.75	71.34	-0.86	2.23
1995	.	mar.	77.32	.	76.06	.	1.63	76.60	.	0.93
1995	16	apri.	73.84	-3.48	74.89	-1.17	-1.42	74.53	-2.07	-0.93
1998	.	mar.	84.29	.	86.80	.	-2.98	86.71	.	-2.87
1998	12	apri.	87.46	3.17	85.83	-0.97	1.86	85.92	-0.79	1.76
2000	.	mar.	93.64	.	92.13	.	1.61	92.76	.	0.94
2000	23	apri.	89.57	-4.07	90.84	-1.29	-1.42	90.41	-2.35	-0.94
2001	.	mar.	96.35	.	94.71	.	1.70	95.41	.	0.98
2001	15	apri.	89.88	-6.47	91.92	-2.79	-2.27	91.23	-4.18	-1.50
2003	.	mar.	98.23	.	100.02	.	-1.82	101.00	.	-2.82
2003	20	apri.	102.23	4.00	101.69	1.67	0.53	100.89	-0.11	1.31
2004	.	mar.	106.63	.	107.58	.	-0.89	107.21	.	-0.54
2004	11	apri.	106.47	-0.16	104.04	-3.54	2.28	104.08	-3.13	2.24
2006	.	mar.	115.31	.	113.44	.	1.62	114.23	.	0.94
2006	16	apri.	110.92	-4.39	112.50	-0.94	-1.42	111.95	-2.28	-0.93

Tabell 16: *Sesongjusterte tall for SNN52*

påsken faller i mars

år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	A_t^{gml}	∇A_t^{gml}	A_t^{ny}	∇A_t^{ny}
1986	30	mar.	68.64	.	80.45	.	79.90	.
1986	.	apri.	77.46	8.82	80.33	-0.12	80.81	0.91
1989	26	mar.	67.69	.	71.80	.	73.89	.
1989	.	apri.	68.39	0.70	74.65	2.85	72.53	-1.36
1991	31	mar.	69.55	.	77.74	.	76.00	.
1991	.	apri.	71.48	1.93	74.75	-2.99	76.17	0.17
1997	30	mar.	78.67	.	89.95	.	90.35	.
1997	.	apri.	84.63	5.96	89.85	-0.10	89.75	-0.60
2005	27	mar.	105.50	.	113.99	.	116.90	.
2005	.	apri.	114.99	9.49	123.28	9.29	119.32	2.42

påsken faller i tidlig april

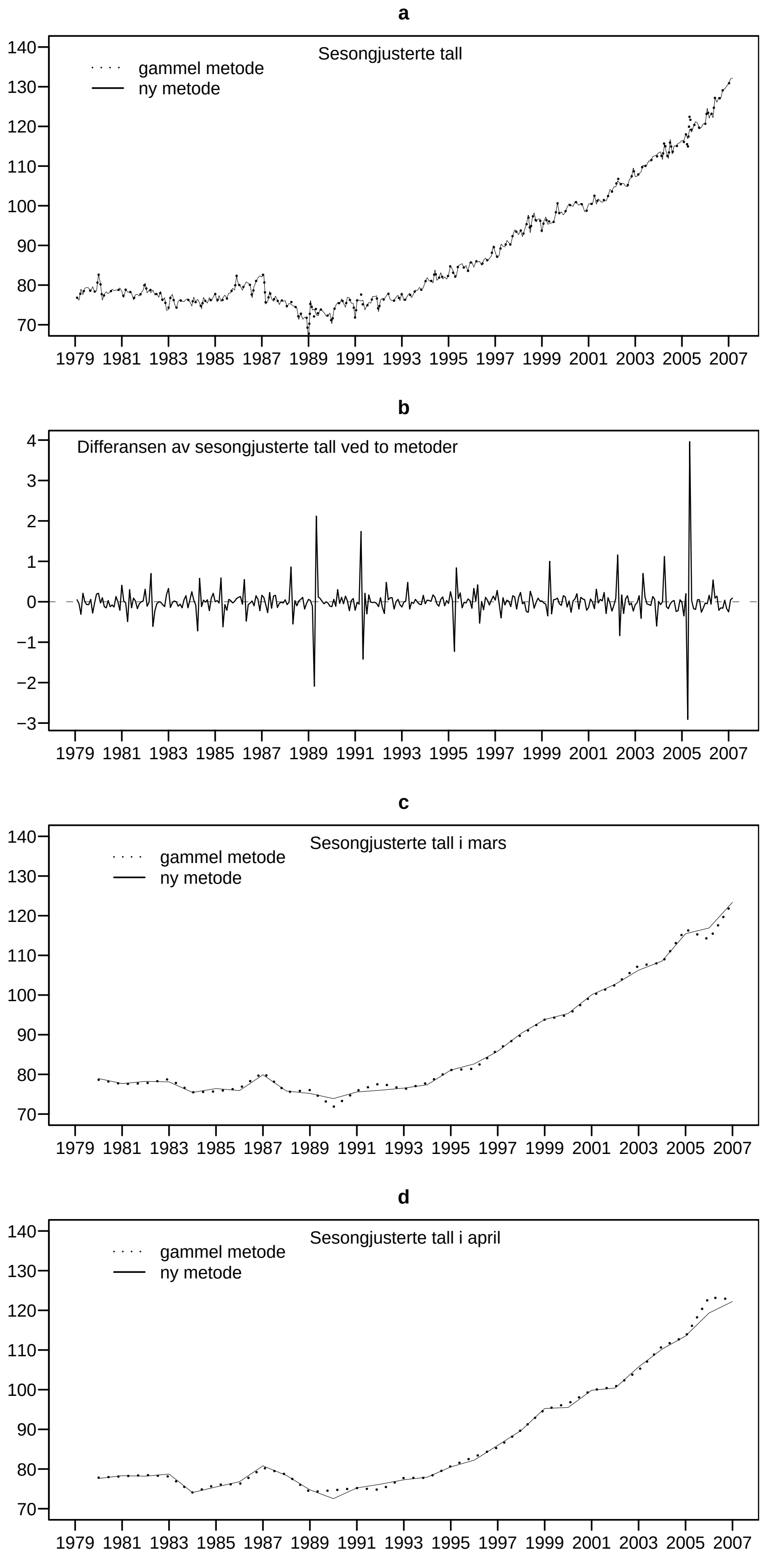
år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	A_t^{gml}	∇A_t^{gml}	A_t^{ny}	∇A_t^{ny}
1980	.	mar.	71.39	.	77.56	.	77.68	.
1980	6	apri.	68.03	-3.36	78.16	0.60	78.31	0.63
1983	.	mar.	71.76	.	75.48	.	75.46	.
1983	3	apri.	64.90	-6.86	74.07	-1.41	74.07	-1.39
1985	.	mar.	70.04	.	76.50	.	75.91	.
1985	7	apri.	68.17	-1.87	76.19	-0.31	76.81	0.90
1988	.	mar.	73.91	.	76.05	.	75.19	.
1988	3	apri.	66.61	-7.30	74.21	-1.84	74.76	-0.43
1994	.	mar.	79.75	.	81.09	.	81.08	.
1994	3	apri.	70.91	-8.84	80.71	-0.38	80.54	-0.54
1996	.	mar.	80.92	.	86.24	.	85.82	.
1996	7	apri.	75.45	-5.47	85.44	-0.80	85.97	0.15
1999	.	mar.	94.44	.	95.00	.	95.35	.
1999	4	apri.	82.02	-12.42	96.52	1.52	95.52	0.17

Tabell 17: *Sesongjusterte tall for SNN52*

			påsken faller seint i april					
år	1.påske	mnd	O_t	∇O_t	A_t^{gml}	∇A_t^{gml}	A_t^{ny}	∇A_t^{ny}
1979	.	mar.	71.81	.	78.64	.	78.95	.
1979	15	apri.	68.82	-2.99	77.83	-0.81	77.62	-1.33
1981	.	mar.	68.36	.	77.75	.	78.24	.
1981	19	apri.	71.76	3.40	78.50	0.75	78.20	-0.04
1982	.	mar.	69.80	.	78.81	.	78.11	.
1982	11	apri.	72.74	2.94	78.12	-0.69	78.73	0.62
1984	.	mar.	69.53	.	75.70	.	76.42	.
1984	22	apri.	67.62	-1.91	76.05	0.35	75.47	-0.95
1987	.	mar.	67.80	.	75.54	.	75.81	.
1987	19	apri.	73.36	5.56	78.60	3.06	78.37	2.56
1990	.	mar.	71.78	.	75.87	.	75.57	.
1990	15	apri.	68.38	-3.40	75.20	-0.67	75.24	-0.33
1992	.	mar.	69.78	.	76.25	.	76.54	.
1992	19	apri.	72.30	2.52	77.77	1.52	77.29	0.75
1993	.	mar.	71.81	.	77.86	.	77.38	.
1993	11	apri.	72.97	1.16	77.77	-0.09	77.95	0.57
1995	.	mar.	77.32	.	81.41	.	82.64	.
1995	16	apri.	73.84	-3.48	83.08	1.67	82.24	-0.40
1998	.	mar.	84.29	.	93.81	.	93.82	.
1998	12	apri.	87.46	3.17	95.02	1.21	95.26	1.44
2000	.	mar.	93.64	.	99.80	.	100.06	.
2000	23	apri.	89.57	-4.07	99.87	0.07	99.85	-0.21
2001	.	mar.	96.35	.	102.53	.	102.70	.
2001	15	apri.	89.88	-6.47	100.72	-1.81	100.41	-2.29
2003	.	mar.	98.23	.	108.16	.	108.57	.
2003	20	apri.	102.23	4.00	110.93	2.77	110.23	1.66
2004	.	mar.	106.63	.	116.57	.	115.45	.
2004	11	apri.	106.47	-0.16	113.40	-3.17	113.52	-1.93
2006	.	mar.	115.31	.	123.32	.	123.38	.
2006	16	apri.	110.92	-4.39	122.77	-0.55	122.23	-1.15

Tabell 18: *Verdiene av* $(w_1,\ w_2,\ w_3,\ w_4)$ *som gir minst AICC og deres* t*-verdier for produksjons-indeksen*

tidsserie	før påsken	påsken	etter påsken	Kristi.	før pinse	pinse	etter pinse
SNN15_37 (industri)	w_1=4		w_2=0		w_3=1		w_4=0
t-verdi	-6.76	-3.87		2.22	-3.01		-0.36
E1 (innsatsvarer)	w_1=1		w_2=0		w_3=1		w_4=0
t-verdi	-7.43	-5.03		2.13	-2.73		0.16
E2 (investeringsvarer)	w_1=4		w_2=0		w_3=1		w_4=0
t-verdi	-6.90	-4.61		1.62	-2.02		0.22



Figur 4: *Sesongjusterte tall for SNN52 med to metoder*

Tabell 19: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for SNN15_37*

Ny metode

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0052	0.0020	2.57
tirsdag	0.0069	0.0019	3.50
onsdag	0.0077	0.0020	3.83
torsdag	0.0077	0.0019	3.92
fredag	0.0071	0.0020	3.49
lørdag	-0.0147	0.0019	-7.52
søndag	-0.0200	0.0019	-10.12
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=4	-0.0596	0.0059	-10.03
påske	-0.0764	0.0072	-10.62
pinse	-0.0195	0.0036	-5.28
Ekstreme verdier			
AO1986.apr	-0.0702	0.0170	-4.12
AO1988.jul	-0.0635	0.0138	-4.58
AO1988.aug	-0.1095	0.0146	-7.48
AO1989.aug	-0.0948	0.0143	-6.60
AO1996.mai	-0.0675	0.0136	-4.94

X-12-ARIMA

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0028	0.0020	1.36
tirsdag	0.0066	0.0020	3.18
onsdag	0.0104	0.0020	5.03
torsdag	0.0085	0.0020	4.10
fredag	0.0033	0.0021	1.55
lørdag	-0.0130	0.0020	-6.38
søndag	-0.0187	0.0020	-8.96
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=8	-0.1249	0.0040	-30.54
Ekstreme verdier			
AO1988.jul	-0.0640	0.0149	-4.27
AO1988.aug	-0.1088	0.0156	-6.97
AO1989.aug	-0.0949	0.0152	-6.20
AO1992.mai	0.0641	0.0145	4.40
AO1996.mai	-0.0717	0.0145	-4.92

Tabell 20: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for E1, innsatsvarer*

Ny metode

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0020	0.0031	0.65
tirsdag	0.0050	0.0031	1.59
onsdag	0.0076	0.0031	2.45
torsdag	0.0070	0.0030	2.26
fredag	0.0029	0.0031	0.91
lørdag	-0.0095	0.0030	-3.06
søndag	-0.0151	0.0031	-4.84
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=1	-0.0609	0.0093	-6.55
påske	-0.0588	0.0111	-5.29

X-12-ARIMA

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0000	0.0029	0.00
tirsdag	0.0061	0.0029	2.07
onsdag	0.0080	0.0029	2.71
torsdag	0.0071	0.0029	2.42
fredag	0.0019	0.0029	0.63
lørdag	-0.0087	0.0028	-3.00
søndag	-0.0144	0.0029	-4.85
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=8	-0.1249	0.0040	-30.54

Tabell 21: *Kalendereffekter og ekstreme verdier for E2, investeringsvarer*

Ny metode

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0108	0.0031	3.46
tirsdag	0.0007	0.0031	0.22
onsdag	0.0148	0.0031	4.77
torsdag	0.0077	0.0030	2.49
fredag	0.0098	0.0031	3.06
lørdag	-0.0232	0.0030	-7.50
søndag	-0.0206	0.0031	-6.62
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=4	-0.0909	0.0092	-9.82
påske	-0.0832	0.0111	-7.44
Ekstreme verdier			
AO1986.apr	-0.1235	0.0262	-4.70
AO1986.aug	0.1524	0.0289	5.26
AO1987.aug	0.1695	0.0253	6.70
AO1993.jul	0.0992	0.0215	4.61
AO1996.mai	-0.1848	0.0215	-8.58
AO1997.jul	0.1294	0.0215	6.00

X-12-ARIMA

	Estimerte verdier	Standard error	t-verdi
Ukedageffekter			
mandag	0.0087	0.0031	2.78
tirsdag	0.0012	0.0031	0.38
onsdag	0.0156	0.0031	4.99
torsdag	0.0076	0.0031	2.45
fredag	0.0088	0.0031	2.77
lørdag	-0.0229	0.0031	-7.34
søndag	-0.0191	0.0031	-6.08
Helligdageffekter			
$\widehat{w}_1$=8	-0.1653	0.0061	-26.68
Ekstreme verdier			
AO1986.apr	-0.1094	0.02601	-4.20
AO1986.aug	0.1511	0.02909	5.20
AO1987.aug	0.1694	0.02547	6.65
AO1993.jul	0.1002	0.02172	4.61
AO1996.mai	-0.1820	0.02171	-8.38
AO1997.jul	0.1272	0.02173	5.85

Tabell 22: *Påskefaktorer og sesongjusterte tall for SNN15_37 ved X-12-ARIMA og den nye metoden*

årstall	mn	rådata	X-12 kor.fak.	ny met. kor.fak.	X-12 kor.data	ny met. kor.data	X-12 justert	ny met. justert	diff.
1986	3	82.60	0.9224	0.9138	92.17	93.09	88.83	90.41	-1.58
1986	4	89.60	1.0841	1.0943	81.25	80.69	85.88	84.43	1.45
1987	3	98.90	1.0451	1.0470	95.50	95.20	92.14	92.51	-0.37
1987	4	83.90	0.9568	0.9551	86.05	86.50	90.85	90.48	0.37
1988	3	92.60	0.9517	0.9715	94.85	93.22	91.59	90.65	0.94
1988	4	89.60	1.0508	1.0294	86.10	87.70	90.76	91.67	-0.91
1989	3	87.40	0.9224	0.9138	92.68	93.52	89.56	91.01	-1.45
1989	4	90.00	1.0841	1.0943	85.68	85.14	90.07	88.81	1.26
1990	3	95.90	1.0451	1.0470	91.87	91.59	88.84	89.08	-0.24
1990	4	82.50	0.9568	0.9551	87.60	87.66	91.77	91.22	0.55
1991	3	82.90	0.9224	0.9279	92.46	91.83	89.56	89.30	0.26
1991	4	93.10	1.0841	1.0777	85.06	85.34	88.80	88.45	0.35
1992	3	96.10	1.0451	1.0470	92.80	92.51	89.95	89.89	0.06
1992	4	83.70	0.9568	0.9551	85.84	86.30	89.35	89.12	0.23
1993	3	99.40	1.0451	1.0470	93.24	93.07	90.29	90.36	-0.07
1993	4	87.10	0.9568	0.9551	89.97	89.85	93.43	92.54	0.89
1994	3	95.40	0.9517	0.9715	97.72	96.04	94.44	93.02	1.42
1994	4	96.10	1.0508	1.0294	92.35	94.07	95.74	96.82	-1.08
1995	3	110.10	1.0451	1.0470	103.03	102.82	99.31	99.32	-0.01
1995	4	89.60	0.9568	0.9551	96.66	97.12	100.04	100.02	0.02
1996	3	106.40	1.0130	1.0315	108.06	106.03	103.76	102.02	1.74
1996	4	97.40	0.9872	0.9695	97.74	99.25	101.00	102.46	-1.46
1997	3	98.00	0.9224	0.9138	109.35	110.44	104.45	105.73	-1.28
1997	4	111.80	1.0841	1.0943	101.38	100.68	104.66	104.16	0.50
1998	3	117.80	1.0451	1.0470	113.75	113.40	108.13	107.97	0.16
1998	4	103.90	0.9568	0.9551	106.56	107.12	109.91	110.95	-1.04
1999	3	116.70	0.9666	0.9864	118.35	115.98	112.23	110.08	2.15
1999	4	104.70	1.0345	1.0138	100.02	101.76	103.23	105.45	-2.22
2000	3	118.50	1.0451	1.0470	110.90	110.67	105.06	104.86	0.20
2000	4	93.20	0.9568	0.9551	100.54	101.02	104.08	104.89	-0.81
2001	3	114.10	1.0451	1.0470	109.30	108.97	103.46	103.28	0.18
2001	4	93.60	0.9568	0.9551	99.39	99.45	103.44	103.61	-0.17
2002	3	95.80	0.9224	0.9279	106.85	106.12	101.06	100.71	0.35
2002	4	107.20	1.0841	1.0777	97.95	98.27	102.60	102.81	-0.21
2003	3	104.00	1.0451	1.0470	102.42	102.30	96.93	97.36	-0.43
2003	4	88.50	0.9568	0.9551	90.93	91.31	95.90	96.00	-0.10
2004	3	110.60	1.0451	1.0470	103.74	103.56	98.20	98.80	-0.60
2004	4	88.60	0.9568	0.9551	91.52	91.40	97.14	96.60	0.54
2005	3	97.50	0.9224	0.9138	103.04	104.34	97.51	99.69	-2.18
2005	4	104.10	1.0841	1.0943	96.96	95.85	103.43	101.74	1.69
2006	3	116.10	1.0451	1.0470	108.65	108.43	102.79	103.68	-0.89
2006	4	89.10	0.9568	0.9551	96.12	96.57	102.79	102.72	0.07
2007	3	120.10	1.0289	1.0470	116.86	114.70	110.63	109.75	0.88

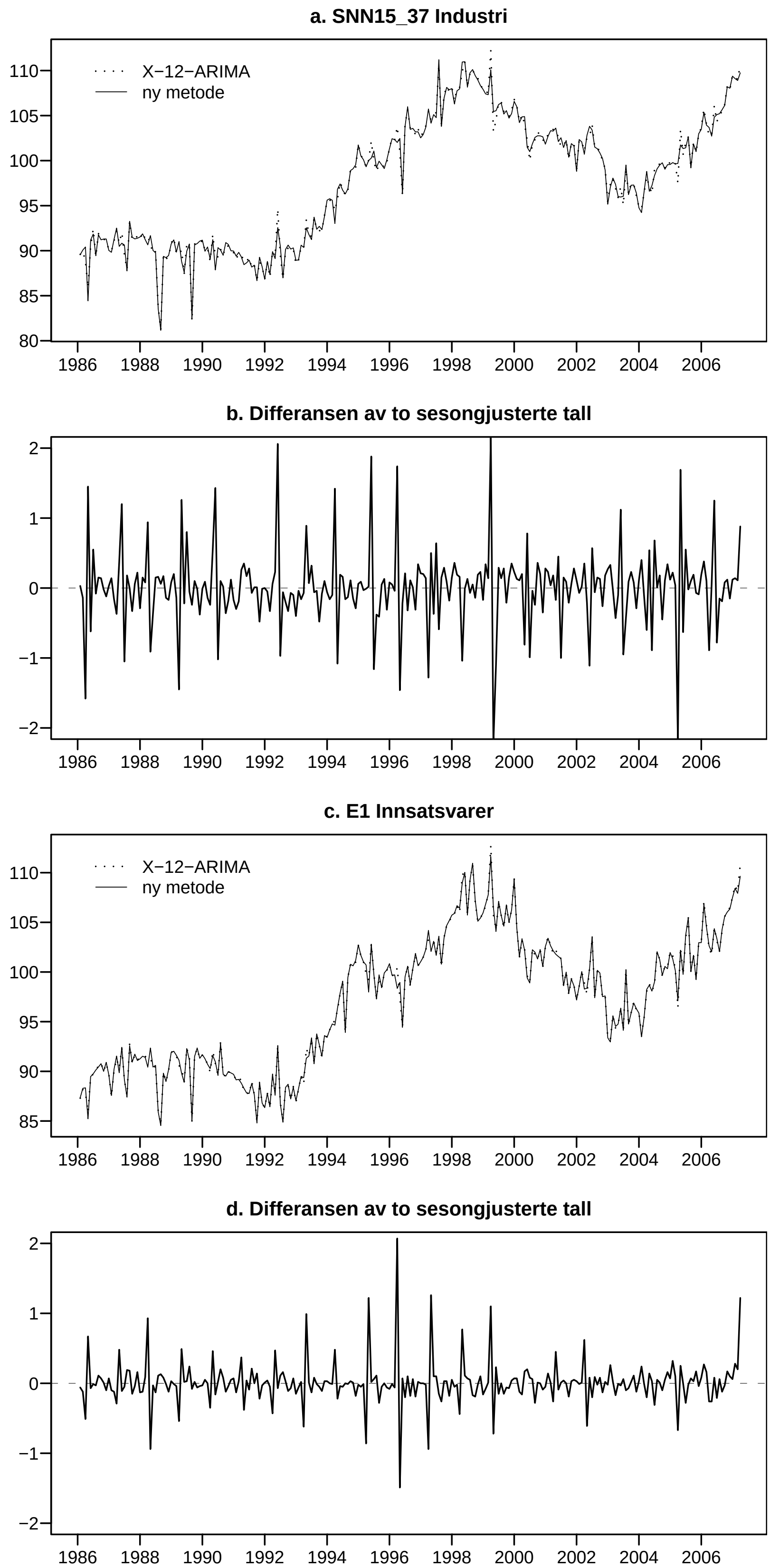
ny met.=ny metode, kor.fak.=korrigerte faktorer, kor.data=korrigert data, justert=sesongjustert

Tabell 23: *Påskefaktorer og sesongjusterte tall for E1 ved X-12-ARIMA og den nye metoden*

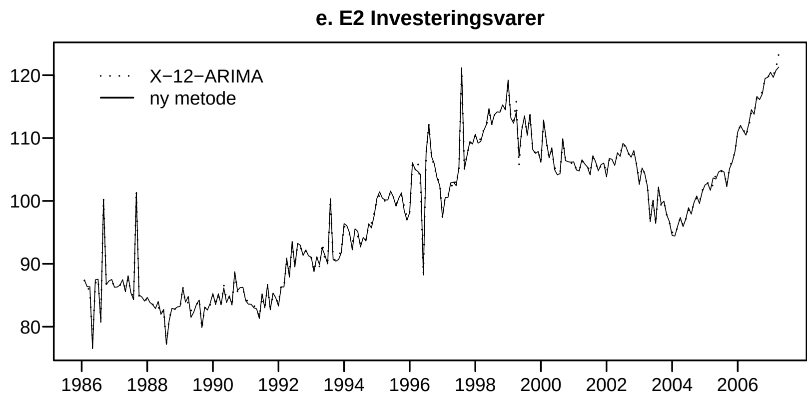
årstall	mn	rådata	X-12 kor.fak.	ny met. kor.fak.	X-12 kor.data	ny met. kor.data	X-12 justert	ny met. justert	diff.
1986	3	82.70	0.9271	0.9241	91.29	91.52	87.83	88.34	-0.51
1986	4	88.90	1.0787	1.0821	81.26	81.13	85.89	85.22	0.67
1987	3	97.90	1.0423	1.0424	94.71	94.68	91.25	91.54	-0.29
1987	4	83.40	0.9594	0.9593	85.63	85.68	90.34	89.86	0.48
1988	3	92.30	0.9546	0.9708	94.67	93.23	91.35	90.42	0.93
1988	4	90.40	1.0476	1.0301	86.88	88.34	91.41	92.35	-0.94
1989	3	88.40	0.9271	0.9241	93.76	94.00	90.58	91.12	-0.54
1989	4	90.80	1.0787	1.0821	86.14	85.99	90.29	89.80	0.49
1990	3	96.90	1.0423	1.0424	92.94	92.92	89.93	90.28	-0.35
1990	4	83.30	0.9594	0.9593	88.08	87.97	92.04	91.58	0.46
1991	3	83.50	0.9271	0.9356	92.00	91.20	89.17	88.80	0.37
1991	4	91.50	1.0787	1.0688	84.31	85.01	87.91	88.29	-0.38
1992	3	95.10	1.0423	1.0424	92.00	91.97	89.30	89.73	-0.43
1992	4	82.20	0.9594	0.9593	84.40	84.44	88.06	87.59	0.47
1993	3	96.70	1.0423	1.0424	91.48	91.42	88.74	89.36	-0.62
1993	4	85.40	0.9594	0.9593	88.22	88.15	92.31	91.32	0.99
1994	3	95.70	0.9546	0.9708	98.15	96.67	95.13	94.65	0.48
1994	4	95.30	1.0476	1.0301	91.59	93.13	96.13	96.35	-0.22
1995	3	109.30	1.0423	1.0424	103.11	103.03	99.85	100.71	-0.86
1995	4	88.50	0.9594	0.9593	94.39	94.54	99.20	97.98	1.22
1996	3	102.90	1.0122	1.0272	103.83	102.37	100.42	98.35	2.07
1996	4	92.20	0.9880	0.9735	92.76	94.04	97.46	98.95	-1.49
1997	3	97.00	0.9271	0.9241	107.07	107.35	103.25	104.19	-0.94
1997	4	107.80	1.0787	1.0821	98.54	98.38	103.33	102.07	1.26
1998	3	113.80	1.0423	1.0424	110.09	110.05	105.99	106.43	-0.44
1998	4	102.30	0.9594	0.9593	105.03	105.09	109.73	108.96	0.77
1999	3	115.00	0.9687	0.9828	117.06	115.31	112.71	111.61	1.10
1999	4	105.70	1.0323	1.0175	101.48	102.86	105.77	106.49	-0.72
2000	3	113.50	1.0423	1.0424	107.07	106.99	103.19	103.35	-0.16
2000	4	92.10	0.9594	0.9593	98.23	98.39	102.38	102.21	0.17
2001	3	110.20	1.0423	1.0424	105.70	105.67	101.88	102.14	-0.26
2001	4	92.70	0.9594	0.9593	98.02	97.90	102.24	101.79	0.45
2002	3	93.10	0.9271	0.9356	102.57	101.68	98.90	98.28	0.62
2002	4	101.80	1.0787	1.0688	93.80	94.58	97.77	98.38	-0.61
2003	3	99.60	1.0423	1.0424	97.79	97.72	94.35	94.52	-0.17
2003	4	88.50	0.9594	0.9593	90.95	91.10	94.75	94.76	-0.01
2004	3	107.50	1.0423	1.0424	101.70	101.63	98.05	98.25	-0.20
2004	4	91.90	0.9594	0.9593	94.93	94.86	98.82	98.68	0.14
2005	3	94.90	0.9271	0.9241	100.22	100.70	96.43	97.10	-0.67
2005	4	105.50	1.0787	1.0821	98.47	98.14	102.44	102.19	0.25
2006	3	113.00	1.0423	1.0424	106.60	106.52	102.37	102.63	-0.26
2006	4	91.80	0.9594	0.9593	97.91	98.07	101.78	102.04	-0.26
2007	3	118.70	1.0271	1.0424	115.53	113.82	110.86	109.64	1.22

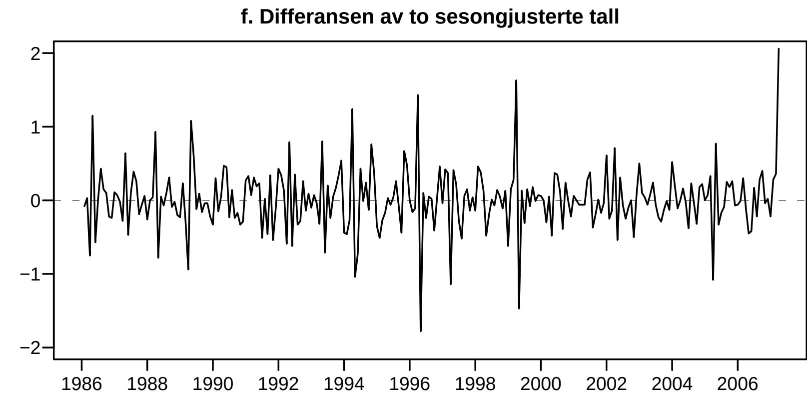
Tabell 24: *Påskefaktorer og sesongjusterte tall for E2 ved X-12-ARIMA og den nye metoden*

			X-12	ny met.	X-12	ny met.	X-12	ny met.	
årstall	mn	rådata	kor.fak.	kor.fak.	kor.data	kor.data	justert	justert	diff.
1986	3	77.70	0.8987	0.8930	89.38	89.93	85.60	86.35	-0.75
1986	4	82.00	1.1128	1.1198	72.46	72.10	77.67	76.52	1.15
1987	3	95.80	1.0601	1.0628	91.20	90.96	87.20	87.48	-0.28
1987	4	77.70	0.9433	0.9409	80.48	80.74	86.20	85.56	0.64
1988	3	84.00	0.9366	0.9545	87.52	85.99	83.82	82.89	0.93
1988	4	82.20	1.0677	1.0477	78.08	79.52	83.23	84.01	-0.78
1989	3	80.90	0.8987	0.8930	87.19	87.72	83.87	84.81	-0.94
1989	4	83.10	1.1128	1.1198	77.88	77.53	82.57	81.49	1.08
1990	3	91.00	1.0601	1.0628	86.39	86.12	83.53	83.48	0.05
1990	4	76.80	0.9433	0.9409	82.27	82.42	86.63	86.16	0.47
1991	3	74.80	0.8987	0.9080	86.04	85.23	83.32	83.01	0.31
1991	4	89.00	1.1128	1.1013	79.19	79.89	83.04	82.85	0.19
1992	3	97.90	1.0601	1.0628	93.20	92.96	90.32	90.91	-0.59
1992	4	82.10	0.9433	0.9409	85.04	85.31	88.68	87.89	0.79
1993	3	100.10	1.0601	1.0628	92.04	91.74	89.56	89.88	-0.32
1993	4	86.30	0.9433	0.9409	90.00	90.13	93.26	92.46	0.80
1994	3	92.10	0.9366	0.9545	95.96	94.28	93.46	92.22	1.24
1994	4	96.50	1.0677	1.0477	91.66	93.35	94.52	95.56	-1.04
1995	3	112.80	1.0601	1.0628	103.05	102.77	99.99	100.16	-0.17
1995	4	88.20	0.9433	0.9409	97.51	97.93	100.19	100.16	0.03
1996	3	108.60	1.0172	1.0389	110.36	108.15	106.11	104.68	1.43
1996	4	99.10	0.9831	0.9625	99.82	101.78	102.39	104.17	-1.78
1997	3	92.60	0.8987	0.8930	106.53	107.17	101.73	102.87	-1.14
1997	4	114.30	1.1128	1.1198	101.00	100.50	103.40	102.99	0.41
1998	3	122.90	1.0601	1.0628	117.00	116.70	111.24	111.11	0.13
1998	4	105.30	0.9433	0.9409	109.06	109.42	111.61	112.09	-0.48
1999	3	119.90	0.9561	0.9705	122.24	120.34	115.82	114.19	1.63
1999	4	109.70	1.0459	1.0304	103.18	104.62	105.66	107.13	-1.47
2000	3	123.80	1.0601	1.0628	113.09	112.79	106.91	106.86	0.05
2000	4	95.10	0.9433	0.9409	105.14	105.59	107.97	108.45	-0.48
2001	3	118.80	1.0601	1.0628	112.79	112.43	106.48	106.54	-0.06
2001	4	95.50	0.9433	0.9409	102.30	102.49	105.84	105.90	-0.06
2002	3	97.90	0.8987	0.9080	112.62	111.55	106.36	105.65	0.71
2002	4	115.10	1.1128	1.1013	102.42	103.32	107.12	107.66	-0.54
2003	3	110.90	1.0601	1.0628	108.14	107.85	102.17	102.23	-0.06
2003	4	87.90	0.9433	0.9409	91.63	91.98	96.80	96.72	0.08
2004	3	112.00	1.0601	1.0628	102.98	102.65	97.36	97.36	-0.00
2004	4	86.60	0.9433	0.9409	90.31	90.45	96.08	95.92	0.16
2005	3	99.80	0.8987	0.8930	108.37	109.19	102.57	103.65	-1.08
2005	4	107.20	1.1128	1.1198	97.70	97.02	104.26	103.49	0.77
2006	3	127.70	1.0601	1.0628	116.66	116.34	110.36	110.47	-0.11
2006	4	94.40	0.9433	0.9409	104.36	104.81	111.70	112.15	-0.45
2007	3	134.80	1.0385	1.0628	130.65	127.57	123.34	121.28	2.06



Figur 5: *Sesongjusterte tall ved to metoder for påskekorrigering*





Figur 6: *Sesongjusterte tall ved to metoder for påskekorrigering*

Referanser

[1] Alan Pankratz (1991), Forecasting with Dynamic Regression Models", Wiley Interscience.

[2] Bell W. R. and Hillmer S. C. (1983). "Modelling Time Series With Calendar Variation". *Journal of the American Statistical Association*, 78, 526-534.

[3] Bureau of the Census. "X-12 ARIMA Reference Manual, Version 0.2.5, October 1, 1999"

[4] Cleveland W. S. and Susan J. D. (1980), "Calendar Effects in Monthly Times Series: Detection by Spectrum Analysis and Graphical Methods", *Journal of the American Statistical Association*, 75, 487-495.

[5] Findley D. F., Brian C. Monsell, William R. Bell, Mark C. Otto and Bor-Chung Chen (1998). New Capabilities and Methods of the X-12 ARIMA Seasonal Adjustment Program", Journal of Business & Economic Statistics, 16, 127-177.

[6] Dagum Estela Bee (1988). Seasonal Adjustment in the Eighties: Some Problems and Solutions", The Canadian Journal of Statistics, Vol 16 , Supplement, 1988, Pages 109-125.

[7] Dagum Estela Bee, Benoir Quenneville and Brajendra Sutradhar (1992). Trading-day Variations Multiple Regression Models with Random Parameters", International Statistical Review, 60, 57-73.

[8] Dagum Estela Bee (1988). The X11ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method Foundations and User's Manual".

[9] David F. Findley, Kellie Wills, and Brian C. Monsell (2001). "Issues in Estimating Easter Regressors Using RegARIMA Models with X-12-ARIMA", Australian Statistical Publishing Association Inc 2001.

[10] John Higginson (1975). "An F Test for the presence of moving seasonality when using census method II-X-11 variant".

[11] Lars A. Loe (1987). Framskriving av tidsseriedata i kvartalsvis nasjonalregnskap", Notater 87/1.

[12] Leiv Solheim og Dinh Quang Pham (1997). Prekorrigering av påskeeffekten for detaljvolumindeksen 1979-1997", Notater 73/97.

[13] Lothian J. and M. Morry. "A set of Quality Control Statistics for the X-11 ARIMA".

[14] E.J.F. Primrose (1951). The Mathematics of Easter", The Mathematical Gazette, Vol. 35, No. 314. (Dec., 1951), pp 225-227.

[15] Xichuan (Mark) Zhang, Craig H. McLaren and Cales C.S. Leung. "An Easter Proximity Effect: Modelling and Adjusment", Aust. N. Z. J. Stat 43(3), 2001, 269-280.

[16] W. R. Bell and S. C. Hillmer (1983). "Modeling Time Series with Calendar Variation", JASA, September 1983, Volume 78, Number 383.

[17] S-PLUS User'Manual, version 3.2, December 1993.