



Dinh Quang Pham

**Nye US Census-baserte metoder
for ukedageffekter for norske
data**

Notater

Innhold

1	Innledning	1
2	Definisjon av ukedagseffekter	1
3	Noen varianter av ukedagseffekter	3
4	Estimering av ukedagseffekter ved X-12-ARIMA	4
5	Nye US Census-basert metoder for ukedagseffekter for norske data	4
5.1	Ny metode 1	4
5.2	Ny metode 2	5
5.3	Oppsummering	6
6	regARIMA modell	7
7	Eksempel 1. Detaljhandelsvolumindeksen.	7
8	Eksempel 2. Produksjonsindeksen for industrien.	9
9	Konklusjon	10

Tabeller

1	<i>Januar 2007 i almanakken</i>	2
2	<i>Mai 2008 i almanakken</i>	6
3	<i>SNN52.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder</i>	12
4	<i>SNN521.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder</i>	13
5	<i>SNN522.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder</i>	14
6	<i>SNN52.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	15
7	<i>SNN521.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	15
8	<i>SNN522.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	16
9	<i>SNN52.IVL. Sesongkomponenten</i>	17
10	<i>SNN521.IVL. Sesongkomponenten</i>	17
11	<i>SNN522.IVL. Sesongkomponenten</i>	17
12	<i>SNN52.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	18
13	<i>SNN521.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	19
14	<i>SNN522.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	20
15	<i>SNN15_37. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	22
16	<i>TCD1. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	23
17	<i>SNN28. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	25
18	<i>SNN15_37. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	27
19	<i>TCD1. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	28
20	<i>SNN28. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter</i>	29
21	<i>SNN15_37. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	30
22	<i>TCD1. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	31
23	<i>SNN28. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder</i>	32

Figurer

1	<i>SNN52.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	21
2	<i>SNN521.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	21
3	<i>SNN522.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	21
4	<i>SNN15_37. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	33
5	<i>TCD1. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	33
6	<i>SNN28. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter</i>	33
7	<i>SNN52. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	34
8	<i>SNN521. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	35
9	<i>SNN522. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	36
10	<i>SNN15_37. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	37
11	<i>TCD1. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	38
12	<i>SNN28. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier</i>	39

Nye US Census-basert metoder for ukedageffekter for norske data

1 Innledning

Det er mange tidsserier innen det økonomiske området, der rådata y_t er summen av daglige aktiviteter i måneden. På grunn av at daglig aktivitet kan variere fra dag til dag og at antall ukedager varierer fra måned til måned oppstår det vi kaller ukedageffekter i tidsserien. I butikkhandelen er torsdag og lørdag de to viktigste handledagene i uken. De har høyere aktivitet enn de andre dagene. Omsetningen i en klesbutikk vil dermed øke med antall torsdager og lørdager i måneden. For eksempel, var det 4 torsdager og 4 lørdager i januar 2007, mens i januar 2009 er det 5 torsdager og 5 lørdager. Omsetningen til butikken kan dermed bli høyere i januar 2009 enn i januar 2007, men dette betyr ikke at aktiviteten i januar 2009 blir høyere, når ukedageffektene er fjernet før sammenligning.

X-11 og X-11-ARIMA har vært brukt i Statistisk sentralbyrå for sesongjustering. Korrigeringen for ukedageffekter i programmet er basert på en deterministisk regresjonsmodell og utviklet av Young(1965). Effektene antas å være stabile for hele tidsserien og estimeres ved minste kvadraters metode. Vi ser at i de siste årene er handelsmønsteret endret på grunn av lengre åpningstider i butikkene. Antagelsen om stabile effekter vil dermed ikke være oppfylt for lange tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen. For å unngå dette formulerer man en stokastisk modell for effektene (Dagum et al. 1992, Monsell 1993). Estimeringen utføres ved Kalmanfilter teknikken.

Uansett om en deterministisk eller stokastisk modell blir brukt må effektene fjernes fra rådata før man kan beregne framskrivninger, siden ARIMA modellen ikke kan fange opp variasjoner av ukedager (Dagum, 1988).

Det er begrensningen i rutinen i X-12-ARIMA for korrigering av ukedageffekter når det gjelder norske data. Det finner opsjoner for Labor Day og Thanksgiving men ikke for 1.mai og 17.mai. Vi kan ikke bruke rutinen for å estimere effekter av de inneklemtene dagene som ligger mellom 2.juledag og nyttårsaftnen.

Cleveland og Devlin (1980) har beskrevet kalendervariasjoner ved spektralanalyse, siden ukedager har en syklus på 7 dager. Metoden er komplisert. Det kreves leseren har kompetanse i Fourier analyse for å forstå metoden fullt ut. Det er to enklere modeller utviklet av Young (1965), Bell og Hillmer (1983) som blir brukt i X-11-ARIMA og X-12-ARIMA. De er basert på regresjonsanalyse. Vi vil utvide metoden for ukedagskorrigering i X-12-ARIMA for at den også skal tilpasses norske data heller enn å lage en ny metode, siden vi vil unngå brudd i sesongjusterte tall når den nye metoden blir innført.

I de neste seksjonene presenterer vi begreper om ukedageffekter og modeller for å estimere dem.

2 Definisjon av ukedageffekter

La y_t være omsetningen i en klebutikk i måned t . Vi velger t =januar 2007 for lettere å forklare begreper. Forklaringer og argumenter gjelder også for de andre månedene. Merk at mandag er den første dagen, og at det er 5 mandager (med datoene 1, 8, 15, 22 og 29), 5 tirsdager, 5 onsdager, 4 torsdager, 4 fredager, 4 lørdager og 4 søndager i denne måneden. Kalenderen for januar 2007 er vist i tabell 1.

Tabell 1: *Januar 2007 i almanakken*

man	tir	ons	tor	fre	lør	søn
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Omsetningen for januar 2007 kan beskrives slik

$$y_{jan.} = y_{1.jan} + y_{2.jan} + \dots + y_{30.jan} + y_{31.jan}, \quad (1)$$

der $y_{1.jan}$ er omsetningen mandag 1.januar og $y_{31.jan}$ er omsetningen onsdag 31.januar.

Vi kan skrive $y_{jan.}$ i ligningen (1) slik

$$\begin{aligned} y_{jan.} &= \frac{5}{5}(y_{1.jan} + y_{8.jan} + y_{15.jan} + y_{22.jan} + y_{29.jan}) \quad (\text{sum av alle mandager}) \\ &+ \frac{5}{5}(y_{2.jan} + y_{9.jan} + y_{16.jan} + y_{23.jan} + y_{30.jan}) \quad (\text{sum av alle tirsdager}) \\ &+ \frac{5}{5}(y_{3.jan} + y_{10.jan} + y_{17.jan} + y_{24.jan} + y_{31.jan}) \quad (\text{sum av alle onsdager}) \\ &+ \frac{4}{4}(y_{4.jan} + y_{11.jan} + y_{18.jan} + y_{25.jan}) \quad (\text{sum av alle torsdager}) \\ &+ \frac{4}{4}(y_{5.jan} + y_{12.jan} + y_{19.jan} + y_{26.jan}) \quad (\text{sum av alle fredager}) \\ &+ \frac{4}{4}(y_{6.jan} + y_{13.jan} + y_{20.jan} + y_{27.jan}) \quad (\text{sum av alle lørdager}) \\ &+ \frac{4}{4}(y_{7.jan} + y_{14.jan} + y_{21.jan} + y_{28.jan}) \quad (\text{sum av alle søndager}) \end{aligned} \quad (2)$$

eller

$$y_{jan.} = 5\bar{y}_{man} + 5\bar{y}_{tir} + 5\bar{y}_{ons} + 4\bar{y}_{tor} + 4\bar{y}_{fre} + 4\bar{y}_{lør} + 4\bar{y}_{søn} \quad (3)$$

der \bar{y}_{man} er gjennomsnittet av omsetningen de 5 mandagene i januar 2007, ..., og $\bar{y}_{søn}$ er gjennomsnittet av omsetningen de 4 søndagene. Disse verdiene kalles daglige effekter for januar 2007.

Vi bruker symbolene: i for ukedag og t for måned, der $i=1$ for mandag, 2 for tirsdag, ..., 7 for søndag.

La

$$\bar{y}_{0t} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 \bar{y}_{it},$$

denne størrelsen er gjennomsnittet av 7 daglige effekter.

La D_{it} være antall dager av i -te ukedag i måned t ($D_{it}=4$ eller 5), og $N_t = \sum_{i=1}^7 D_{it}$ være lengden av måneden ($N_t=28, 29, 30$ eller 31 dager).

Vi antar at y_t er summen av daglige aktiviteter i måned t . Vi beskriver y_t på samme måte som i

ligningen (3), dvs

$$\begin{aligned}
 y_t &= \sum_{i=1}^7 D_{it} \bar{y}_{it} \\
 &= N_t \bar{y}_{0t} + \sum_{i=1}^7 D_{it} (\bar{y}_{it} - \bar{y}_{0t})
 \end{aligned} \tag{4}$$

der \bar{y}_{it} er den daglige effekten av i -te ukedag. Vi definerer "trading-day effects", eller ukedagseffekter på norsk, med symbolet TD_t som er andre ledd på høyre side i ligning (4), dvs

$$TD_t = \sum_{i=1}^7 D_{it} (\bar{y}_{it} - \bar{y}_{0t}), \tag{5}$$

størrelsen $N_t \bar{y}_{0t}$ kalles "length-of-month effect" og skal ikke beregnes som en del av ukedagseffektene.

Siden $\sum_{i=1}^7 (\bar{y}_{it} - \bar{y}_{0t}) = 0$, kan vi etter noen små beregninger skrive TD_t i ligning (5) på følgende måte

$$\begin{aligned}
 TD_t &= \sum_{i=1}^6 (D_{it} - D_{7t}) (\bar{y}_{it} - \bar{y}_{0t}), \\
 &= \sum_{i=1}^6 T_{it} \beta_{it}
 \end{aligned} \tag{6}$$

der $T_{it} = D_{it} - D_{7t}$, er avviket mellom antall dager av i -te ukedag og søndag i måned t . Størrelsen $\beta_{it} = \bar{y}_{it} - \bar{y}_{0t}$ kalles ukedagskoeffisienten til i -te ukedag i måned t , og skal estimeres. Den måler avvik mellom den daglige effekten i -te ukedag og gjennomsnittet. Merk at i ligning (6) bruker vi søndagen som referansedag, men vi kan velge en av de andre 6 ukedagene som en referansedag. Ukedagskoeffisienten for søndag er gitt ved

$$\beta_{7t} = \bar{y}_{7t} - \bar{y}_{0t} = - \sum_{i=1}^6 \beta_{it} \tag{7}$$

Merk at hvis alle \bar{y}_{it} , $i=1,2,\dots,7$, er like, blir $TD_t=0$. Det er ingen effekt av ukedager. I februar måned med 28 dager er det også ingen ukedagseffekt, siden antall ukedager i måneden er like, $D_{1t} = \dots = D_{7t}$. Det blir $TD_t=0$.

3 Noen varianter av ukedagseffekter

I handelen er aktiviteten på torsdag og lørdag ofte høyere enn de andre. Men på en oljeplattform der arbeidet går kontinuerlig er det ingen forskjell i produksjonen mellom ukedagene. Vi ser at effektene av ukedager kan variere fra tidsserier til tidsserier. Vi treffer ofte følgende tilfeller i tidsseriene:

1. Mandag, tirsdag, ..., lørdag betraktes som arbeidsdager som påvirker rådata med ulike effekter. Søndag er helgedagen (fridagen). Dette er typisk for tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen.
2. Mandag, tirsdag, ..., fredag er arbeidsdager som påvirker rådata med ulike effekter. Lørdag og søndag er helgedagene (fridagene) i uken.
3. Mandag, tirsdag, ..., lørdag er arbeidsdager som påvirker rådata med samme effekt. Søndag er helgedagen (fridagen).

4. Det er tilfelle 3, men lørdag er også beregnet som en helgedag (friday) som søndag. Vi ser ofte dette i tidsserier som produksjonsindeksen for industrien.

5. Arbeidet går kontinuerlig hele døgnet. For eksempel, på en oljeplattform eller aluminiumsproduksjonen. Det er ingen ukedagseffekter i dette tilfellet.

4 Estimering av ukedagseffekter ved X-12-ARIMA

Vi bruker nå X-12-ARIMA i SSB for sesongjustering der korrigeringen for kalendereffekter er basert på kalenderen i USA. Det er innebygde opsjoner i programmet slik at brukeren kan velge en tilpassende variant av ukedagseffekter for data. Man kan velge enten opsjon der mandag-lørdag er arbeidsdager og har variende effekter eller en opsjon for arbeidsdagene fra mandag til fredag med samme aktivitet.

Dummyvariabelen T_{it}^{X12} lages selv av programmet. Vi får

A. Når mandag-lørdag er arbeidsdager med ulike effekter.

$$T_{it}^{X12} = D_{it} - D_t, \quad i = 1, 2, \dots, 6 \quad (8)$$

Det er 6 dummyvariable for hverdager. D_{it} er antall dager av i -te ukedag og D_{7t} er antall søndager i måned t . Indeksen $i=1$ står for mandag,... og $i=7$ for søndag. T_{it}^{X12} kan få verdiene: $-1, 0$ og 1 .

B. Når mandag-fredag er arbeidsdager med samme effekt.

$$T_t^{X12} = \sum_{i=1}^5 D_{it} - \frac{5}{2} \left(\sum_{i=6}^7 D_{it} \right), \quad (9)$$

Det er bare en dummyvariabel for arbeidsdagene.

Ukedagseffekten blir

$$TD_t = \sum_{i=1}^6 \beta_i T_{it} \quad \text{eller} \quad TD_t = \beta T_t$$

avhengig av tilfelle A. eller B.

5 Nye US Census-basert metoder for ukedagseffekter for norske data

Vi ser i ligningene 8 og 9 at man teller antall dager av i -te ukedag og antall søndager i måned t for å lage dummyvariabelen T_{it} . Man tar ikke hensyn til 1.januar, 1.mai eller 17.mai som røde dager. For å forbedre denne svakheten har vi utvidet metoden for ukedagseffekter i X-12-ARIMA slik at når for eksempel 17.mai er en hverdag blir rådata korrigert.

Det er 2 metoder som skal presenteres her. Vi trenger noen antagelser om metoder for å gjøre det enklere å løse problemet for å hindre at beregningen blir for komplisert. Estimeringen for ukedags-effekter i X-12-ARIMA bygger også på antagelsen om at effektene av ukedager ikke endrer seg over tid. Dette er ikke rimelig for en lang tidsserie, men vi trenger det når vi lager en deterministisk modell for effektene.

5.1 Ny metode 1

Vi betrakter de røde dagene 1.januar, 1.mai og 17.mai som ekstra søndager i januar og mai. Vi skiller antall dager av i -te ukedag D_{it} i antall dager som er arbeid D_{it}^a og ikke arbeid D_{it}^f . Dermed

er $D_{it} = D_{it}^a + D_{it}^f$. Dummyvariabelen T_{it} for de variantene av ukedagseffekter i avsnitt 3 lages på grunnlag av ligningene (8) og (9).

1. Når mandag-lørdag er arbeidsdager i uken med ulike effekter. Det blir

$$T_{it}^{ny1} = D_{it}^a - \left(D_{7t} + \sum_{i=1}^6 D_{it}^f \right), \quad i = 1, 2, \dots, 6 \quad (10)$$

For eksempel i 2008 er 1.mai 2008 en torsdag og 17.mai en lørdag. Antall fridager i parentesen blir 6, siden det er 4 søndager i denne måneden. Det blir en torsdag og en lørdag mindre i arbeid.

2. Når mandag-fredag er arbeidsdager i uken med ulike effekter. Lørdag og søndag er helger. Det blir

$$T_{it}^{ny1} = D_{it}^a - \left(0.5 \sum_{i=6}^7 D_{it} + \sum_{i=1}^5 D_{it}^f \right), \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad (11)$$

Vi har erstattet D_{7t} i ligningen (10) ved gjennomsnittet av antall lørdager og søndager i måned.

3. Når mandag-lørdag er arbeidsdager med samme effekt. Søndag er en helg. Vi får

$$T_t^{ny1} = \sum_{i=1}^6 D_{it}^a - \left(6D_{7t} + \sum_{i=1}^6 D_{it}^f \right), \quad i = 1, 2, \dots, 6 \quad (12)$$

4. Når mandag-fredag er arbeidsdager med samme effekt. Lørdag og søndag er helger. Vi får

$$T_t^{ny1} = \sum_{i=1}^5 D_{it}^a - \left(\frac{5}{2} \sum_{i=6}^7 D_{it} + \sum_{i=1}^5 D_{it}^f \right), \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad (13)$$

Ukedagseffekten blir

$$TD_t = \sum_{i=1}^6 \beta_i T_{it} \quad \text{eller} \quad TD_t = \beta T_t \quad (14)$$

når effektene varierer eller er like.

5.2 Ny metode 2

Vi skal ikke behandle de røde dagene 1.januar, 1.mai eller 17.mai som ekstra søndager som i ny metode 1. Vi antar her at hver rød dag har sin egen effekt som kan estimeres ved en regresjonsmodell. Estimeringen for effektene av ukedager og røde dager utføres ved først å lage dummyvariabelen T_{it} på følgende tilfeller:

1. Når mandag-lørdag er arbeidsdager med varierende effekter. Søndag er en helg.

$$TD_{it}^{ny2} = D_{it}^a - D_{7t}, \quad i = 1, 2, \dots, 6 \quad (15)$$

2. Når mandag-fredag er arbeidsdager med ulike effekter. Lørdag og søndag er helger.

$$TD_{it}^{ny2} = D_{it}^a - 0.5 \sum_{i=6}^7 D_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad (16)$$

3. Når det er samme effekt for mandag-lørdag. Søndag er en helg.

$$T_t^{ny2} = \sum_{i=1}^6 D_{it}^a - 6D_{7t} \quad (17)$$

4. Når lørdag og søndag er helger og det er samme effekt for de andre dagene.

$$T_t^{ny2} = \sum_{i=1}^5 D_{it}^a - \frac{5}{2} \sum_{i=6}^7 D_{it} \quad (18)$$

Deretter lages indikatorvariablene for de røde dagene

$$\begin{aligned} I_t^{1.jan} &= \begin{cases} 1 & \text{når } t=\text{januar og 1.januar er en hverdag,} \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases} \\ I_t^{1.mai} &= \begin{cases} 1 & \text{når } t=\text{mai og 1.mai er en hverdag,} \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases} \\ I_t^{17.mai} &= \begin{cases} 1 & \text{når } t=\text{mai og 17.mai er en hverdag,} \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases} \end{aligned} \quad (19)$$

Ukedagseffekten for tilfelle 1. med røde dagene 1.januar, 1.mai og 17.mai blir

$$TD_t = \sum_{i=1}^6 \beta_i T_{it} + \beta_{1.jan} I_t^{1.jan} + \beta_{1.mai} I_t^{1.mai} + \beta_{17.mai} I_t^{17.mai} \quad (20)$$

der β er effektene av ukedager og røde dager.

Eksempel. Tabell 2 viser mai 2008 i almanakken. Det er 4 søndager i måned. 1.mai og 17.mai er torsdag og lørdag. Vi beregner T_{it} med ny metode 1 og ny metode 2 og med antagelsen at mandag-lørdag er arbeidsdager i uken. Verdiene vises i tabell 2.b.

Tabell 2: *Mai 2008 i almanakken*

(2.a)							(2.b)						
ma	ti	on	to	fr	lø	sø	metode	T_{1t}	T_{2t}	T_{3t}	T_{4t}	T_{5t}	T_{6t}
			<u>1</u>	2	3	<u>4</u>	X12	0	0	0	1	1	1
5	6	7	8	9	10	<u>11</u>	ny1	-2	-2	-2	-2	-1	-2
12	13	14	15	16	<u>17</u>	<u>18</u>	ny2	0	0	0	0	1	0
19	20	21	22	23	24	<u>25</u>							
26	27	28	29	30	31								

5.3 Oppsummering

Vi kan korrigere rådata for norske røde dager med nye metoder. Når det er ingen rød dag i måned er de identisk med metoden i X-12-ARIMA. I tillegg er det flere varianter for ukedagseffekter som kan behandles.

I den nye metoden 1 behandler vi røde dager som ekstra søndager i måneden. Dermed er deres effekter like og lik effekten av søndag. Ved å anta at hver rød dag har sin effekt og kan estimeres ved en regresjonsmodell lager vi ny metode 2. Vi kan også bruke de nye metodene for inneklemt dager for eksempel mandag, tirsdag og onsdag i påskeuken eller 27-31. desember.

6 regARIMA modell

ARIMA modell (Box og Jenkins (1976)) har vært brukt for tidsserie som er påvirket av sesongvariasjoner. En generell ARIMA modell blir

$$\phi(B)\Phi(B^{12})(1-B)^d(1-B^{12})^D z_t = \theta(B)\Theta(B^{12})\epsilon_t \quad (21)$$

der ϵ_t er en hvit støy prosess med forventningen 0 og variansen σ_ϵ^2 . Dessuten er ϵ_t uavhengig med z_t . $\phi(B)$, $\Phi(B^{12})$, $\theta(B)$ og $\Theta(B^{12})$ er polynomer av B og B^{12} , hvor $Bz_t = z_{t-1}$ og kalles "backshift operator".

Antar at vi har en lineær regresjonsmodell

$$y_t = \sum_i \beta_i X_{it} + z_t \quad (22)$$

der X_{it} er regresjonsvariablen i tidspunkt t og β_i er regresjonskoeffisient. Vi kan skrive slik

$$z_t = y_t - \sum_i \beta_i X_{it}$$

Antar at z_t beskrives ved en ARIMA modell (21). Ved å kombinere (21) og (22) får vi

$$\phi(B)\Phi(B^{12})(1-B)^d(1-B^{12})^D \left(y_t - \sum_i \beta_i X_{it} \right) = \theta(B)\Theta(B^{12})\epsilon_t \quad (23)$$

der ϵ_t er en hvit støy prosess. X_{it} er forklaringsvariable. Det er 5 innebygde ARIMA modeller i X-12-ARIMA: (0 1 1)(0 1 1), (0 1 2)(0 1 1), (2 1 0)(0 1 1), (0 2 2)(0 1 1) og (2 1 2)(0 1 1). En modell blir valgt ved å basere på 3 kriterier:

- (i) Gjennomsnittlig absolutt prognosefeil i prosent over de siste 3 årene er mindre eller lik 15%.
- (ii) χ^2 for testing om residualene er ukorrelerte, må ha p -verdi større enn 5%.
- (iii) Det er ingen tegn til "overdifferencing".

Den første som vi kaller "airline" modell blir testet først. Hvis den ikke tilfredstiller de tre kriteriene blir den andre testes. Dersom alle forkastes kan vi velge en bestemt ARIMA modell for programmet.

7 Eksempel 1. Detaljhandelsvolumindeksen.

I dette eksemplet vil vi anvende de to nye metodene for å korrigere effektene av de røde dagene: 1.januar, 1.mai og 17.mai. Deretter sammenligner vi de korrigerede tallene for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og de to nye metodene. De sesongjusterte tall vurderes også. Det er tre tidsserier som analyseres her. Det er SNN52.IVL som er detaljhandelsvolumindeksen i total. De to undergrupper tidsseriene er SNN521.IVL som er butikkhandel med bredt vareutvalg og SNN522.IVL som er butikkhandel med nærings og nyttelemidler i spesialforretninger. Vi antar at mandag-lørdag er arbeidsdager og søndag er en fridag i uken. Det er ingen økning i handelen før og etter de røde dagene.

Tabellene 3-5 viser de estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for bevegelige helligdager som påske, pinse og Kristi-himmelfartsdag samt ukedager, røde dager og ekstremverdier. Det viser at handelen før påske øker kraftig og blir redusert i påsken. Dette gjelder også for pinsen men i mindre grad. Vi får følgende resultater

Vi innfører symbolene: \hat{Y}_t^{X12} , \hat{Y}_t^{ny1} og \hat{Y}_t^{ny2} for de korrigerede verdiene for ukedageeffekter med metoden i X-12-ARIMA (uten korrigerings for røde dager) og nye metoder (med korrigerings for røde

dager). Vi skal bruke disse symbolene i forklaringer. Av og til skriver vi for korthets skyld "de korrigerede verdiene" isteden for "de korrigerede verdiene for kalendereffekter" eller \hat{Y}^{X12} isteden for \hat{Y}_t^{X12} for et bestemt tidspunkt t eller \hat{Y}^{ny} for å viser ny metode.

Vi får følgende resultater:

A. KALENDEREFFEKTER

- For SNN52.IVL. Detaljhandelsvolumindeksen i total.

- Tabell 3 viser rådata og de korrigerede verdiene for $\hat{\beta}$ for tre metoder. Det viser at handelen øker kraftig før påske og synker i påsken og Kristihimmelfartsdag. Fredag og lørdag er to viktigste handledager i uken.

- Vi får ved ligning (7) $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0259$. Det er effekten av røde dager ved ny metode 1. Mens ved ny metode 2 er $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0263$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0168$ og $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = -0.0355$ med t -verdi -3.02 , -1.91 og -4.03 , henholdsvis. Forskjellene mellom $\hat{\beta}^{ny1}$ og $\hat{\beta}^{ny2}$ vil medføre avvik i de korrigerede verdiene for kalendereffekter. Siden $\hat{\beta}_{son}^{ny1} \approx \hat{\beta}_{1.jan}^{ny2}$ og denne størrelsen er omtrent gjennomsnitt av $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2}$ og $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2}$ vil de to metodene gi omtrent de samme korrigerede verdiene. Vi kan sjekke dette i tabell 6. Vi får litt større avvik i mai 2005, $\hat{Y}^{ny1} = 118.78$ og $\hat{Y}^{ny2} = 119.87$. Dette skyldes at 1.mai er en søndag.

- Vi får lavere korrigerede verdier enn rådata ved metoden i X-12-ARIMA for mange tidspunkter. For eksempel i mai 2008, rådata $Y = 140.10$ og $\hat{Y}^{X12} = 137.68$. 1.mai 2008 er en torsdag og 17.mai er en lørdag. Det er de viktigste handledagene i uken. Dette er en svakhet ved metoden for korrigerende av ukedagseffekter i X-12-ARIMA. Vi får $\hat{Y}_{mai.08}^{ny1} = 146.10$ og $\hat{Y}_{mai.08}^{ny2} = 146.11$. Rådata blir korrigeret opp i mai.

- For SNN521.IVL.

- Tabell 4 viser de estimerte verdiene for $\hat{\beta}$. Det viser at handelen blir økt før påske og kraftig redusert i påsken, Det gjelder for pinsen, men i mindre grad. Fredag og lørdag er de to viktigste handledagene i uken.

- Vi får $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0257$ og ved metode 2 $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0337$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0158$ og $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = -0.0086$ med t -verdi -3.81 , -1.73 og -0.78 . Forskjellene mellom $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ og $\hat{\beta}^{ny2}$ vil medføre store avvik i de korrigerede tallene for kalendereffekter når vi betrakter røde dager som ekstra søndager eller separate helligdager. Vi får fra tabell 7, $\hat{Y}^{ny1} = 132.63$ og $\hat{Y}^{ny2} = 129.19$ i mai 2008. Et avvik på 3.44. Vi får også mange tidspunkter i mai der korrigerede verdiene ved metoden i X-12-ARIMA er enda lavere enn rådata. For eksempel i mai 2008, rådata $Y = 127.43$ og $\hat{Y}^{X12} = 124.72$.

- For SNN522.IVL.

- Tabell 5 viser de korrigerede verdiene for $\hat{\beta}$ for kalendereffekter. Vi ser at handelen øker kraftig før påske og blir redusert i påsken. Fredag er en stor handledag i uken. Rådata blir korrigeret for mange ekstremverdier.

- Vi får $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0208$. Ved ny metode 2 er $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0247$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0232$ og $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = 0.0027$ med t -verdi -1.64 , -1.54 og 0.18 . Ingen av disse $\hat{\beta}$ -ene er signifikante på 5% nivå. Forskjellen mellom $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ og $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2}$ vil medføre avvik i de korrigerede verdiene i mai. Ekstremverdiene bidrar også til avvik. Vi får ved ny metode 1 ekstremverdiene i desember 1990 og 1991 med AO (Additive Outlier) typen, og i februar 1992, mai 1993 og august 1999 med LS (Level Shift) typen. Der

$$AO_t^{(t_0)} = \begin{cases} 1 & \text{for } t = t_0 \\ 0 & \text{for } t \neq t_0 \end{cases} \quad \text{og} \quad LS_t^{(T_0)} = \begin{cases} -1 & \text{for } t < t_0 \\ 0 & \text{for } t \geq t_0 \end{cases} \quad (24)$$

Forskjellen mellom dem er at ekstremverdi forekommer bare i et tidspunkt og forsvinner deretter med AO-typen, mens det varer en rekke tidspunkter med samme nivå for LS-typen.

- Tabell 8 viser rådata og de korrigererte verdiene. Rådata blir justert opp i januar og mai.

B. SESONGKOMPONENTEN

De korrigererte verdiene fører også til endringer i sesongkomponentene. Vi får ofte en sterkere sesongkomponent ved nye metodene enn ved metoden i X-12-ARIMA (se tabellene 9-11).

C. SESONGJUSTERTE TALL

Sesongjusterte tall for hver måned fra 2001 for tidsseriene SNN52, SNN521 og SNN522 er listet ut i tabellene 12-14. Vi beregner også følgende størrelser for å illustrere resultater

$$Re_1 = \frac{(J_t^{ny1} - J_t^{ny2})}{J_t^{ny2}} 100\%, \quad Re_2 = \frac{(J_t^{ny1} - J_t^{X12})}{J_t^{X12}} 100\%, \quad \text{og} \quad Re_3 = \frac{(J_t^{ny2} - J_t^{X12})}{J_t^{X12}} 100\% \quad (25)$$

der Re_1 er relative avvik av sesongjusterte tall med korrigering for effektene av røde dager ved to nye metoder. Re_2 og Re_3 er to mål som knytter til den nye metoden og metoden i X-12-ARIMA.

- For SNN52.IVL.

Figur 1.a viser forskjellen i sesongjusterte tall ved nye metoder ved korrigering for røde dager. Selv om vi ser røde dager på forskjellige måter får vi omtrent de samme sesongjusterte tallene. Avvikene varierer stort sett i intervallet $[-0.5, 0.5\%]$. Med korrigering for røde dager blir sesongjusterte tall høyere på noen tidspunkter går de opp 1.5% sammenlignet med tall uten korrigering, men oftest rundt 1% (se figur 1b-c).

- For SNN521.IVL og SNN522.IVL.

Vi får høyere sesongjusterte tall når vi betrakter røde dager som ekstra søndager enn å beskrive de som spesielle helligdager. Forskjellen ligger rundt 1%. Avvik blir større mellom sesongjusterte tall ved nye metoder og metoden i X-12-ARIMA for korrigering av ukedagseffekter.

8 Eksempel 2. Produksjonsindeksen for industrien.

Det er 3 tidsserier som skal sesongjusteres i dette eksemplet. De er SNN15_37 industri total, TCD1 industri og bergverksdrift og SNN28 produksjon av metallvarer. Tallene er observert fra januar 1986 til juni 2008. Rådata skal korrigeres for disse røde dagene: 1.januar, 1.mai, 17.mai, 24, 25 og 26.desember. Vi antar at (i) fra mandag til og med lørdag er arbeidsdager, søndag er en helgedag i uken og (ii) det er ingen økning i produksjon før eller etter disse røde dagene. Vi får følgende resultater

A. KALENDEREFFEKTER

- For SNN15_37.

- Tabell 15 viser de korrigererte verdiene for $\hat{\beta}$. Ved å teste for påskeeffekten viser det at produksjonen blir påvirket i 4 dager før påsken. Dermed kan vi si at produksjonen blir redusert i hele påskeuken. Det blir mindre aktivitet på fredag og ikke i det hele tatt på lørdag.

- Vi får $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0232$. Det er effekten av røde dager ved metode 1. Det blir $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0156$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0147$, $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = -0.0332$, $\hat{\beta}_{24.des}^{ny2} = -0.0272$, $\hat{\beta}_{25.des}^{ny2} = -0.0111$ og $\hat{\beta}_{26.des}^{ny2} = -0.0096$ ved metode 2. Vi ser at $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ er ganske nær gjennomsnitt av effektene av røde dager i mai. Dermed kan vi forvente at det blir bare små avvik i de korrigerte verdiene for kalendereffekter i mai. Vi kan sjekke dette i tabell 18.b. Det er avstander mellom $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ og $\hat{\beta}_{25.des}^{ny2}$ og $\hat{\beta}_{26.des}^{ny2}$. Dette vil medføre større avvik i de korrigerte verdiene i desember enn i mai (se tabell 18). Det er en rekke ekstremverdier i april 1986, juli 1988, august 1988 og 1989 og mai 1996, der rådata blir justert.

- Etter korrigering for røde dager i januar, mai og desember blir rådata løft opp i disse månedene.

- For TCD1.

- De estimerte verdiene for $\hat{\beta}$ er listet i tabell 16. Det viser at driften er kraftig redusert i påske. Aktiviteten er lavere på fredag og kraftig redusert på lørdager.

- Effekten av røde dager ved metode 1 er $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0241$. Mens ved metode 2 er $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0156$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0059$, $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = -0.0439$, $\hat{\beta}_{24.des}^{ny2} = -0.0308$, $\hat{\beta}_{25.des}^{ny2} = -0.0091$ og $\hat{\beta}_{26.des}^{ny2} = -0.0024$. Siden $\hat{\beta}_{son}^{ny1} \approx 0.5(\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} + \hat{\beta}_{17.mai}^{ny2})$ blir avvik i de korrigerte verdiene for kalendereffekter i mai redusert. Det er større forskjeller mellom $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ og de andre $\hat{\beta}^{ny2}$ i desember enn i mai. Vi får dermed større avvik i de korrigerte verdiene i desember (se tabell 19). Det er en rekke ekstremverdier i rådata som blir oppdaget, for eksempel mars og april 1988, august 1988 og 1989, mars 1994 og mai 1996 av AO typen.

- For SNN28.

- Tabell 17 viser de estimerte verdiene for $\hat{\beta}$. Vi har estimert fra før antall dager før påske der rådata blir påvirket av påskeeffekt. Ved å kombinere testen i tabellen kan vi si at produksjonen blir redusert i påskeuken. Lørdag er en negativ effekt i uken.

- Vi får $\hat{\beta}_{son}^{ny1} = -0.0308$. Det er estimert verdi for effekten av røde dager ved ny metode 1. Det blir $\hat{\beta}_{1.jan}^{ny2} = -0.0647$, $\hat{\beta}_{1.mai}^{ny2} = -0.0544$, $\hat{\beta}_{17.mai}^{ny2} = -0.0138$, $\hat{\beta}_{24.des}^{ny2} = -0.0310$, $\hat{\beta}_{25.des}^{ny2} = -0.0906$ og $\hat{\beta}_{26.des}^{ny2} = -0.0937$. Det er avstand mellom $\hat{\beta}_{son}^{ny1}$ og de andre $\hat{\beta}^{ny2}$. Dette medfører avvik i de korrigerte verdiene for kalendereffekter (se tabell 20).

- Det finnes mange ekstremverdier i rådata. De er april 1986, august 1986 og 1987, juli 1995 mai 1996 med AO-typen og juli 1999 med LS-typen.

B. SESONGJUSTERTE TALL

- Sesongjusterte tall for tre tidsserier er listet ut i tabell 21-23. Deres histogram er plottet i figur 4-6. Vi ser at for SNN15_37 er sesongjusterte tall med korrigering for effektene av røde dager ofte høyere ved metode 1. Dette gjelder også for tidsseriene TCD1 og SNN28. Avvikene varierer rundt 0.5%. Sammenlignet med SNN15_37 blir det større avvik mellom de sesongjusterte tallene av TCD1 og SNN28.

Vi får høyere sesongjusterte tall ved to nye metoder enn ved metoden i X-12-ARIMA.

9 Konklusjon

Vi har presentert to nye metoder for korrigering av røde dager på norske data. I metode 1 betrakter vi de røde dagene som ekstra søndager, mens ved metode 2 er de spesielle helligdager med egne effekter. Det er tre tidsserier i detaljhandelsvolumindeksen og tre tidsserier i produksjonsindeksen som

er brukt som eksempler. Vi anvender begge metoder for hver tidsserie og sammenligner resultater med metoden i X-12-ARIMA uten korrigerings for norske røde dager. Vi ser at

- De to nye metodene fungerer bra. Rådata blir justert opp i måned som har røde dager. Vi får også høyere sesongjusterte tall, ikke bare i de månedene som har røde dager, men også for hele tidsserien. Det er ca rundt 1% for SNN52, SNN521 og SNN522 i detaljhandelsvolumindeksen og er større for SNN15_37, TCD1 og SNN28 i produksjonsindeksen.

- De to metodene kan gi store avvik i de korrigerede verdiene og sesongjusterte tall for tidsserier der rådata er sterkt påvirket av ukedagseffekter og effekten varierer kraftig fra dag til dag. I dette tilfellet vil metode 2 brukes, siden vi kan unngå overestimering eller underestimering for de korrigerede verdiene når vi betrakter de røde dagene som ekstra søndager.

- Vi lager figurer for de korrigerede dataene for kalendereffekter og ekstreme verdier. Det viser i figurene 7-12. Hver kurv viser data for et år. Vi ser at de to nye metodene for kalendereffekter gir mer stabile sesongmønstre i data sammenlignet med metoden i X-12-ARIMA.

Tabell 3: *SNN52.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder*

(3.a) X-12-ARIMA			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	-0.0029	0.0021	-1.31
tirsdag	0.0045	0.0021	2.12
onsdag	0.0023	0.0021	1.05
torsdag	0.0038	0.0021	1.74
fredag	0.0112	0.0021	5.21
lørdag	0.0037	0.0021	1.73
før påske	0.0736	0.0065	11.29
påske	-0.1050	0.0077	-13.60
Kristi.	-0.0356	0.0088	-4.04

(3.b) ny metode 1			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	0.0002	0.0019	0.10
tirsdag	0.0006	0.0019	0.33
onsdag	0.0052	0.0019	2.70
torsdag	0.0032	0.0019	1.70
fredag	0.0110	0.0019	5.59
lørdag	0.0057	0.0019	2.92
før påske	0.0751	0.0058	12.80
påske	-0.1054	0.0070	-14.95
Kristi.	-0.0335	0.0081	-4.13

(3.c) ny metode 2			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	0.0008	0.0020	0.41
tirsdag	0.0004	0.0019	0.22
onsdag	0.0051	0.0019	2.67
torsdag	0.0031	0.0018	1.66
fredag	0.0114	0.0019	5.86
lørdag	0.0052	0.0019	2.62
1.januar	-0.0263	0.0087	-3.02
1.mai	-0.0168	0.0087	-1.91
17.mai	-0.0355	0.0088	-4.03
før påske	0.0750	0.0056	13.20
påske	-0.1055	0.0067	-15.53
Kristi.	-0.0343	0.0078	-4.39

Tabell 4: *SNN521.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder*

(4.a) X-12-ARIMA			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	-0.0011	0.0021	-0.51
tirsdag	0.0029	0.0020	1.39
onsdag	-0.0021	0.0021	-0.98
torsdag	0.0029	0.0021	1.38
fredag	0.0138	0.0021	6.50
lørdag	0.0077	0.0021	3.66
før påske	0.1165	0.0064	18.18
påske	-0.0881	0.0076	-11.59
før pinse	0.0824	0.0264	3.12
pinse	-0.0850	0.0264	-3.21
Kristi.	-0.0332	0.0090	-3.69
(4.b) ny metode 1			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	0.0008	0.0020	0.41
tirsdag	-0.0014	0.0019	-0.71
onsdag	0.0013	0.0019	0.68
torsdag	0.0020	0.0019	1.05
fredag	0.0133	0.0019	6.67
lørdag	0.0097	0.0019	4.87
før påske	0.1157	0.0058	19.81
påske	-0.0878	0.0069	-12.55
før pinse	0.0486	0.0241	2.01
pinse	-0.0493	0.0241	-2.04
Kristi.	-0.0295	0.0082	-3.57
(4.c) ny metode 2			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	0.0014	0.0021	0.67
tirsdag	-0.0017	0.0019	-0.86
onsdag	0.0013	0.0019	0.66
torsdag	0.0019	0.0019	1.02
fredag	0.0129	0.0019	6.59
lørdag	0.0107	0.0020	5.32
1.januar	-0.0337	0.0088	-3.81
1.mai	-0.0158	0.0090	-1.73
17.mai	-0.0086	0.0109	-0.78
før påske	0.1156	0.0057	20.13
påske	-0.0876	0.0068	-12.81
før pinse	0.0735	0.0283	2.59
pinse	-0.0746	0.0288	-2.58
Kristi.	-0.0287	0.0081	-3.53

Tabell 5: *SNN522.IVL. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved 3 metoder*

(5.a) X-12-ARIMA			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	-0.0114	0.0034	-3.36
tirsdag	0.0014	0.0033	0.42
onsdag	0.0018	0.0033	0.53
torsdag	0.0005	0.0033	0.14
fredag	0.0211	0.0033	6.31
lørdag	0.0067	0.0033	2.02
før påske	0.1828	0.0102	17.91
påske	-0.1199	0.0121	-9.89
AO1990.des	-0.1894	0.0295	-6.41
AO1991.des	-0.2188	0.0254	-8.59
(5.b) ny metode 1			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	-0.0100	0.0032	-3.04
tirsdag	-0.0024	0.0031	-0.76
onsdag	0.0015	0.0031	0.48
torsdag	0.0033	0.0031	1.05
fredag	0.0233	0.0032	7.17
lørdag	0.0051	0.0032	1.59
før påske	0.1857	0.0097	18.99
påske	-0.1227	0.0116	-10.53
AO1990.des	-0.1811	0.0284	-6.37
AO1991.des	-0.1886	0.0248	-7.60
LS1992.feb	0.0873	0.0160	5.43
LS1993.mai	0.0609	0.0150	4.06
LS1999.aug	0.0620	0.0148	4.18
(5.c) ny metode 2			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t -verdi
mandag	-0.0105	0.0036	-2.88
tirsdag	-0.0026	0.0033	-0.76
onsdag	0.0020	0.0033	0.59
torsdag	0.0029	0.0032	0.88
fredag	0.0224	0.0034	6.58
lørdag	0.0058	0.0035	1.64
1.januar	-0.0247	0.0150	-1.64
1.mai	-0.0232	0.0151	-1.54
17.mai	0.0027	0.0151	0.18
før påske	0.1845	0.0101	18.21
påske	-0.1225	0.0120	-10.19
AO1990.Des	-0.1836	0.0289	-6.34
AO1991.Des	-0.1913	0.0257	-7.44
LS1992.Feb	0.0786	0.0192	4.09

Tabell 6: *SNN52.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(6.a) Januar					
år	1.januar	rådata	Metode		
			X12	ny1	ny2
2000	lørdag	88.99	90.95	93.70	93.69
2001	mandag	92.13	91.77	94.00	94.06
2002	tirsdag	97.12	96.10	98.83	98.89
2003	onsdag	100.32	98.61	101.50	101.50
2004	torsdag	106.17	104.21	107.16	107.20
2005	lørdag	104.99	107.30	110.55	110.54
2006	søndag	112.43	114.81	115.28	115.26
2007	mandag	122.06	121.58	124.53	124.62
2008	tirsdag	127.44	126.10	129.68	129.76

(6.b) Mai						
år	1.mai	17.mai	rådata	Metode		
				X12	ny1	ny2
2000	mandag	onsdag	101.92	98.08	103.85	103.85
2001	tirsdag	torsdag	100.15	99.21	105.04	105.11
2002	onsdag	fredag	104.58	102.91	109.91	109.98
2003	torsdag	lørdag	108.65	106.77	113.30	113.31
2004	lørdag	mandag	106.50	108.97	115.23	115.31
2005	søndag	tirsdag	112.68	115.20	118.78	119.87
2006	mandag	onsdag	123.68	123.34	130.32	130.41
2007	tirsdag	torsdag	131.01	129.78	137.41	137.49
2008	torsdag	lørdag	140.10	137.68	146.10	146.11

Tabell 7: *SNN521.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(7.a) Januar					(7.b) Mai			
år	rådata	Metode			rådata	Metode		
		X12	ny1	ny2		X12	ny1	ny2
2000	88.06	89.62	92.64	93.40	102.71	99.43	105.25	102.54
2001	90.92	90.95	93.30	94.08	102.23	101.89	107.61	104.73
2002	95.49	95.13	97.65	98.45	106.87	105.63	112.49	109.54
2003	97.78	96.36	98.81	99.64	108.57	105.99	112.93	109.94
2004	102.62	100.14	102.91	103.67	102.17	104.29	110.57	107.75
2005	97.29	99.01	102.34	103.19	104.89	107.58	110.54	108.73
2006	103.12	105.45	105.87	105.92	112.91	113.00	119.17	116.01
2007	109.86	109.89	112.73	113.67	118.61	118.52	124.93	121.65
2008	113.94	113.51	116.52	117.47	127.43	124.72	132.63	129.19

Tabell 8: *SNN522.IVL. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(8.a) Januar

år	1.januar	rådata	X12	Metode	
				ny1	ny2
2000	lørdag	77.19	79.13	81.28	81.57
2001	mandag	76.96	77.60	78.65	78.93
2002	tirsdag	81.97	81.67	83.29	83.61
2003	onsdag	88.92	86.87	88.41	88.87
2004	torsdag	91.26	88.71	90.57	90.94
2005	lørdag	92.56	94.88	97.47	97.81
2006	søndag	98.11	101.11	101.43	101.40
2007	mandag	104.98	105.85	107.28	107.67
2008	tirsdag	110.04	109.64	111.81	112.25

(8.b) Mai

år	1.mai	17.mai	rådata	X12	Metode	
					ny1	ny2
2000	mandag	onsdag	91.86	92.62	96.00	94.01
2001	tirsdag	torsdag	92.14	91.80	95.91	93.87
2002	onsdag	fredag	103.55	101.16	107.60	105.39
2003	torsdag	lørdag	106.18	103.22	108.15	105.98
2004	lørdag	mandag	102.71	105.29	109.33	106.96
2005	søndag	tirsdag	112.23	115.66	118.18	115.39
2006	mandag	onsdag	121.29	122.29	126.75	124.12
2007	tirsdag	torsdag	129.14	128.67	134.42	131.56
2008	torsdag	lørdag	139.59	135.70	142.18	139.32

Tabell 9: *SNN52.IVL. Sesongkomponenten*

år	(9.a) Januar			(9.b) Mai		
	X12	ny1	ny2	X12	ny1	ny2
2000	91.04	93.31	93.40	97.25	102.44	102.41
2001	91.40	93.42	93.49	97.37	102.80	102.83
2002	91.58	93.51	93.56	97.27	102.79	102.82
2003	91.73	93.53	93.56	97.11	102.56	102.59
2004	91.75	93.68	93.70	96.94	102.51	102.51
2005	91.71	93.69	93.71	96.89	102.60	102.57
2006	91.61	93.62	93.64	96.98	102.78	102.72
2007	91.51	93.33	93.37	97.13	102.77	102.74
2008	91.42	93.07	93.13	97.26	102.76	102.74

Tabell 10: *SNN521.IVL. Sesongkomponenten*

år	(10.a) Januar			(10.b) Mai		
	X12	ny1	ny2	X12	ny1	ny2
2000	89.16	91.26	92.10	99.30	104.50	102.02
2001	89.74	91.74	92.62	99.36	104.63	102.11
2002	90.23	92.14	93.05	99.20	104.52	101.99
2003	90.70	92.57	93.45	98.96	104.26	101.72
2004	91.08	92.99	93.80	98.71	103.92	101.40
2005	91.40	93.35	94.09	98.58	103.65	101.15
2006	91.61	93.56	94.26	98.53	103.50	101.01
2007	91.74	93.65	94.33	98.58	103.50	101.00
2008	91.81	93.64	94.33	98.59	103.50	101.00

Tabell 11: *SNN522.IVL. Sesongkomponenten*

år	(11.a) Januar			(11.b) Mai		
	X12	ny1	ny2	X12	ny1	ny2
2000	78.89	80.27	80.73	93.14	96.77	94.75
2001	78.78	79.99	80.51	92.99	96.56	94.47
2002	78.75	79.91	80.44	92.90	96.50	94.53
2003	78.78	79.90	80.43	92.97	96.60	94.70
2004	78.78	79.97	80.45	93.12	96.71	94.79
2005	78.71	79.84	80.26	93.39	96.97	95.03
2006	78.53	79.64	80.00	93.63	97.23	95.31
2007	78.40	79.29	79.65	93.92	97.58	95.69
2008	78.27	79.06	79.45	94.11	97.82	95.96

Tabell 12: *SNN52.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

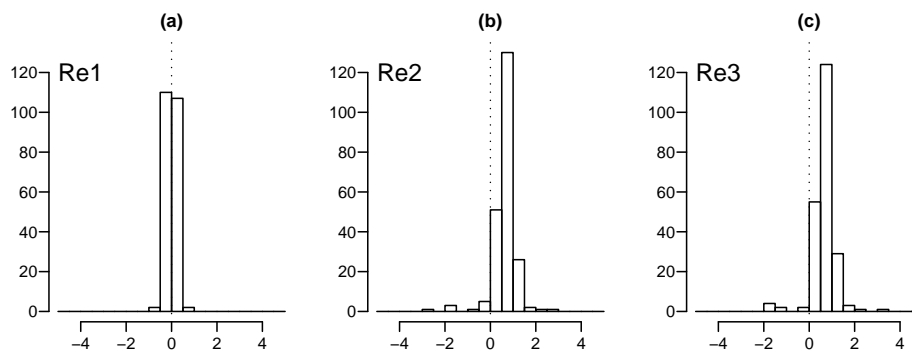
år	mn	Metode			år	mn	Metode		
		X12	ny1	ny2			X12	ny1	ny2
2001	1	100.40	100.61	100.61	2004	10	115.43	116.49	116.51
2001	2	100.50	101.02	101.00	2004	11	115.45	116.54	116.47
2001	3	102.71	103.45	103.46	2004	12	116.60	117.40	117.38
2001	4	100.65	101.37	101.34	2005	1	117.00	117.99	117.96
2001	5	101.89	102.18	102.21	2005	2	118.46	119.41	119.40
2001	6	100.85	101.55	101.54	2005	3	117.08	118.38	118.44
2001	7	100.76	101.75	101.75	2005	4	119.22	119.96	119.94
2001	8	101.23	101.83	101.89	2005	5	118.90	115.77	116.87
2001	9	101.38	102.39	102.45	2005	6	119.98	120.62	120.68
2001	10	102.27	102.93	102.89	2005	7	120.47	121.06	121.08
2001	11	103.71	104.42	104.40	2005	8	120.77	121.16	121.13
2001	12	103.98	104.56	104.56	2005	9	119.05	120.28	120.25
2002	1	104.93	105.69	105.69	2005	10	119.92	120.66	120.67
2002	2	105.01	105.92	105.91	2005	11	120.08	121.26	121.28
2002	3	106.15	106.91	106.93	2005	12	120.73	121.72	121.73
2002	4	105.60	106.50	106.46	2006	1	125.32	123.15	123.08
2002	5	105.80	106.92	106.95	2006	2	122.59	123.57	123.56
2002	6	105.79	106.87	106.93	2006	3	123.39	124.28	124.23
2002	7	104.57	104.95	104.94	2006	4	122.93	124.10	124.16
2002	8	104.66	105.40	105.47	2006	5	127.18	126.79	126.96
2002	9	106.89	107.83	107.79	2006	6	125.21	126.27	126.31
2002	10	107.32	108.34	108.39	2006	7	127.01	127.31	127.31
2002	11	108.74	109.03	109.02	2006	8	127.55	128.68	128.73
2002	12	107.39	108.65	108.64	2006	9	128.34	129.09	129.06
2003	1	107.50	108.53	108.49	2006	10	129.47	130.94	130.92
2003	2	108.36	109.38	109.37	2006	11	130.10	130.79	130.81
2003	3	108.83	109.58	109.57	2006	12	130.88	132.29	132.29
2003	4	110.25	110.94	110.99	2007	1	132.86	133.44	133.46
2003	5	109.95	110.48	110.45	2007	2	132.67	133.81	133.83
2003	6	110.48	111.43	111.39	2007	3	134.63	135.67	135.66
2003	7	111.20	111.81	111.87	2007	4	136.02	136.99	136.91
2003	8	110.94	111.98	112.05	2007	5	133.62	133.70	133.83
2003	9	112.09	113.09	113.06	2007	6	139.61	140.33	140.51
2003	10	112.65	113.30	113.26	2007	7	136.90	138.03	137.98
2003	11	112.75	113.53	113.58	2007	8	136.29	137.42	137.36
2003	12	113.27	114.01	113.99	2007	9	138.64	139.50	139.52
2004	1	113.58	114.39	114.41	2007	10	137.77	138.57	138.54
2004	2	112.25	113.36	113.32	2007	11	139.27	140.12	140.07
2004	3	115.30	116.10	116.06	2007	12	138.64	139.57	139.54
2004	4	113.77	114.66	114.62	2008	1	137.93	139.35	139.34
2004	5	112.41	112.41	112.49	2008	2	139.63	140.45	140.38
2004	6	116.19	117.20	117.26	2008	3	139.55	140.46	140.45
2004	7	112.54	112.85	112.86	2008	4	139.64	140.86	140.88
2004	8	115.15	116.21	116.21	2008	5	141.56	142.18	142.21
2004	9	115.30	116.08	116.12					

Tabell 13: *SNN521.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

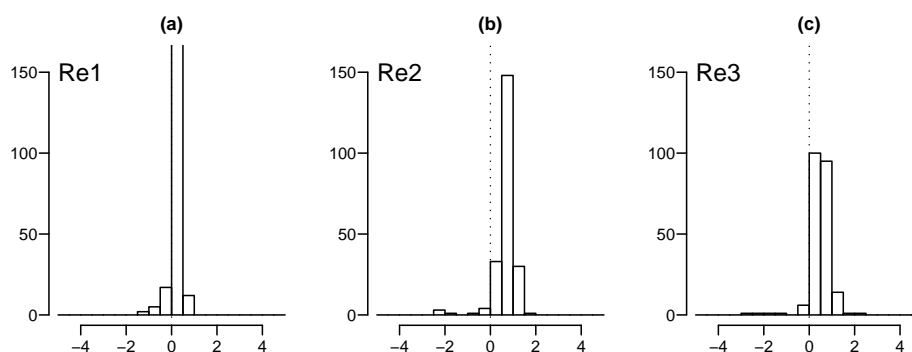
år	mn	Metode			år	mn	Metode		
		X12	ny1	ny2			X12	ny1	ny2
2001	1	101.35	101.70	101.57	2004	10	108.63	109.47	109.27
2001	2	101.23	101.75	101.55	2004	11	109.11	110.14	109.90
2001	3	103.70	104.44	104.25	2004	12	109.09	109.76	109.60
2001	4	100.89	101.54	101.47	2005	1	108.33	109.63	109.67
2001	5	102.55	102.85	102.56	2005	2	108.69	109.36	109.10
2001	6	101.50	102.14	101.90	2005	3	108.58	109.56	109.46
2001	7	100.65	101.69	101.17	2005	4	109.51	110.14	109.90
2001	8	100.49	101.03	101.24	2005	5	109.13	106.65	107.50
2001	9	102.85	103.58	103.42	2005	6	109.78	110.36	110.22
2001	10	102.89	103.44	103.24	2005	7	110.66	111.13	110.93
2001	11	104.20	105.18	105.05	2005	8	110.89	111.58	111.32
2001	12	105.30	105.81	105.56	2005	9	109.79	110.77	110.61
2002	1	105.43	105.98	105.80	2005	10	110.01	110.53	110.23
2002	2	105.75	106.33	106.11	2005	11	110.50	111.37	111.18
2002	3	106.28	107.17	107.05	2005	12	110.15	111.00	110.73
2002	4	105.26	106.19	106.05	2006	1	115.10	113.15	112.37
2002	5	106.49	107.62	107.40	2006	2	112.80	113.46	113.20
2002	6	106.81	107.77	107.52	2006	3	113.85	114.45	114.34
2002	7	102.97	103.42	102.97	2006	4	112.78	113.63	113.39
2002	8	106.60	107.34	107.33	2006	5	114.68	115.14	114.85
2002	9	106.36	107.12	106.96	2006	6	114.10	114.88	114.90
2002	10	107.20	108.16	107.99	2006	7	117.26	117.42	117.09
2002	11	107.41	108.05	107.79	2006	8	115.81	116.86	116.64
2002	12	106.31	107.55	107.42	2006	9	115.85	116.51	116.21
2003	1	106.24	106.74	106.63	2006	10	116.10	117.36	117.20
2003	2	107.32	107.94	107.71	2006	11	116.93	117.40	117.16
2003	3	107.43	107.91	107.72	2006	12	117.38	118.39	118.21
2003	4	108.47	109.35	109.27	2007	1	119.79	120.37	120.50
2003	5	107.11	108.32	108.08	2007	2	120.25	120.92	120.63
2003	6	107.85	108.59	108.45	2007	3	119.44	120.38	120.12
2003	7	108.34	109.08	108.79	2007	4	120.03	120.92	120.67
2003	8	108.15	108.96	108.92	2007	5	120.23	120.71	120.44
2003	9	108.92	110.01	109.78	2007	6	122.41	123.05	122.91
2003	10	109.50	110.10	109.93	2007	7	121.04	121.93	121.75
2003	11	109.05	109.80	109.59	2007	8	121.90	122.55	122.31
2003	12	109.37	110.10	109.86	2007	9	123.57	124.39	124.14
2004	1	109.95	110.66	110.52	2007	10	123.82	124.47	124.20
2004	2	108.64	109.96	109.85	2007	11	123.84	124.84	124.62
2004	3	110.73	111.34	111.18	2007	12	125.17	125.89	125.59
2004	4	108.63	109.59	109.51	2008	1	123.65	124.43	124.53
2004	5	105.65	106.40	106.26	2008	2	123.99	125.25	125.04
2004	6	107.91	108.92	108.76	2008	3	124.94	125.81	125.49
2004	7	105.90	106.33	106.03	2008	4	126.17	127.24	126.99
2004	8	110.11	111.36	111.27	2008	5	126.51	128.15	127.90
2004	9	108.39	108.92	108.72					

Tabell 14: *SNN522.IVL. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til mai 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

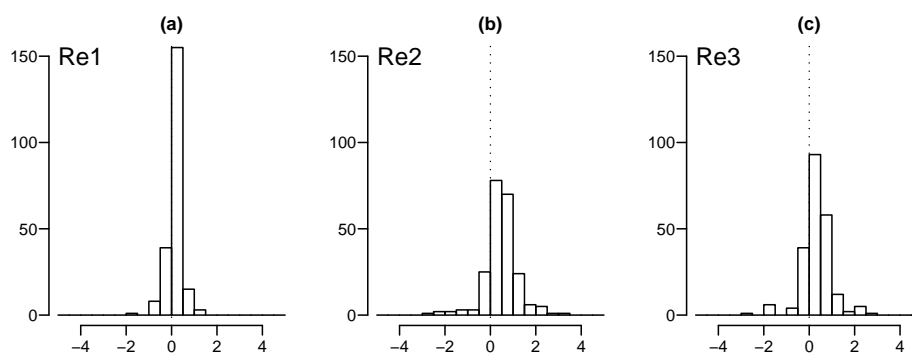
Metode					Metode				
år	mn	X12	ny1	ny2	år	mn	X12	ny1	ny2
2001	1	98.50	98.32	98.04	2004	10	116.85	116.88	116.60
2001	2	98.73	98.73	98.62	2004	11	114.43	115.58	115.42
2001	3	101.32	101.19	100.68	2004	12	115.97	115.90	116.07
2001	4	100.44	100.80	100.74	2005	1	120.55	122.08	121.87
2001	5	98.73	99.33	99.36	2005	2	119.07	119.08	118.94
2001	6	100.35	100.57	100.68	2005	3	118.17	119.05	118.89
2001	7	99.21	99.86	99.98	2005	4	116.16	116.90	116.65
2001	8	101.99	101.79	101.76	2005	5	123.85	121.87	121.43
2001	9	99.58	100.52	100.21	2005	6	119.90	120.58	120.35
2001	10	99.44	101.35	100.77	2005	7	123.27	123.30	123.04
2001	11	102.65	102.40	102.07	2005	8	123.47	124.17	123.96
2001	12	102.30	102.55	102.61	2005	9	125.34	125.03	124.91
2002	1	103.71	104.23	103.95	2005	10	124.40	124.64	124.32
2002	2	103.61	103.80	103.70	2005	11	122.22	123.77	123.49
2002	3	104.54	104.69	104.32	2005	12	122.66	122.96	123.04
2002	4	103.28	104.27	104.20	2006	1	128.74	127.36	126.75
2002	5	108.89	111.50	111.49	2006	2	126.35	126.54	126.37
2002	6	107.23	107.53	107.32	2006	3	128.75	129.01	128.84
2002	7	105.03	105.92	105.83	2006	4	130.15	131.03	130.68
2002	8	107.05	107.28	107.17	2006	5	130.61	130.36	130.23
2002	9	106.00	106.88	106.67	2006	6	131.87	131.88	131.81
2002	10	106.54	107.91	107.57	2006	7	131.74	132.07	131.79
2002	11	110.77	110.81	110.50	2006	8	131.00	131.69	131.45
2002	12	110.82	111.27	111.40	2006	9	132.40	132.76	132.59
2003	1	110.27	110.66	110.49	2006	10	132.06	132.97	132.75
2003	2	110.78	110.85	110.72	2006	11	134.18	134.60	134.34
2003	3	106.41	106.87	106.49	2006	12	135.52	136.17	135.93
2003	4	112.55	113.96	113.86	2007	1	135.01	135.31	135.17
2003	5	111.02	111.96	111.91	2007	2	136.22	136.28	136.13
2003	6	110.32	110.66	110.49	2007	3	139.36	139.86	139.78
2003	7	110.81	111.47	111.28	2007	4	136.53	137.06	136.85
2003	8	110.42	111.05	110.78	2007	5	136.99	137.75	137.48
2003	9	111.19	112.31	112.15	2007	6	139.82	140.31	140.13
2003	10	112.78	112.64	112.48	2007	7	137.39	138.34	138.14
2003	11	111.60	112.41	112.00	2007	8	139.80	139.75	139.58
2003	12	115.28	115.87	116.01	2007	9	139.59	140.30	139.97
2004	1	112.60	113.25	113.04	2007	10	139.16	140.10	139.92
2004	2	112.30	113.94	113.42	2007	11	141.73	141.56	141.46
2004	3	112.60	113.61	113.33	2007	12	138.75	139.59	139.19
2004	4	112.62	113.08	113.09	2008	1	140.08	141.42	141.28
2004	5	113.06	113.04	112.83	2008	2	142.16	143.60	143.25
2004	6	113.64	114.75	114.53	2008	3	140.92	142.46	142.24
2004	7	115.33	115.01	114.87	2008	4	142.95	144.08	143.82
2004	8	113.45	114.45	114.23	2008	5	144.19	145.34	145.20
2004	9	114.05	114.41	114.15					



Figur 1: *SNN52.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter*



Figur 2: *SNN51.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter*



Figur 3: *SNN52.IVL. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigering av ukedagseffekter*

Tabell 15: *SNN15_37*. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder

$\hat{\beta}$	(15.a) metode i X12		
	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0033	0.0020	1.63
tirsdag	0.0079	0.0020	3.91
onsdag	0.0080	0.0020	3.90
torsdag	0.0078	0.0020	3.91
fredag	0.0077	0.0020	3.80
lørdag	-0.0149	0.0019	-7.59
før påske	-0.0601	0.0061	-9.72
påske	-0.0810	0.0073	-10.99
pinse	-0.0171	0.0037	-4.60
AO1986.apr	-0.0768	0.0175	-4.38
AO1988.jul	-0.0646	0.0144	-4.49
AO1988.aug	-0.1095	0.0151	-7.22
AO1989.aug	-0.0965	0.0148	-6.48
AO1996.mai	-0.0701	0.0142	-4.93

$\hat{\beta}$	(15.b) ny metode 1		
	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0057	0.0020	2.82
tirsdag	0.0091	0.0019	4.66
onsdag	0.0079	0.0020	3.94
torsdag	0.0086	0.0020	4.31
fredag	0.0031	0.0020	1.54
lørdag	-0.0112	0.0019	-5.67
før påske	-0.0626	0.0061	-10.22
påske	-0.0777	0.0073	-10.61
pinse	-0.0200	0.0037	-5.38
AO1986.apr	-0.0792	0.0171	-4.63
AO1988.jul	-0.0574	0.0142	-4.02
AO1988.aug	-0.1095	0.0149	-7.35
AO1989.aug	-0.0984	0.0146	-6.72

Tabell 15 fort.

$\hat{\beta}$	(15.c) ny metode 2		
	Est.verdi	Std	<i>t</i> -verdi
mandag	0.0070	0.0020	3.40
tirsdag	0.0087	0.0019	4.46
onsdag	0.0073	0.0019	3.67
torsdag	0.0109	0.0019	5.55
fredag	0.0023	0.0019	1.18
lørdag	-0.0117	0.0019	-6.08
1.januar	-0.0156	0.0078	-1.98
1.mai	-0.0147	0.0080	-1.83
17.mai	-0.0332	0.0082	-4.03
24.des	-0.0272	0.0079	-3.42
25.des	-0.0111	0.0089	-1.24
26.des	-0.0086	0.0084	-1.01
før påske	-0.0622	0.0057	-10.90
påske	-0.0781	0.0068	-11.46
pinse	-0.0168	0.0037	-4.55
AO1986.apr	-0.0778	0.0163	-4.77
AO1988.jul	-0.0558	0.0134	-4.16
AO1988.aug	-0.1124	0.0141	-7.97
AO1989.aug	-0.1006	0.0138	-7.29
AO1996.mai	-0.0561	0.0132	-4.24

Tabell 16: TCD1. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder

$\hat{\beta}$	(16.a) X-12-ARIMA		
	Est.verdi	Std	<i>t</i> -verdi
mandag	0.0051	0.0023	2.17
tirsdag	0.0077	0.0023	3.20
onsdag	0.0069	0.0023	2.95
torsdag	0.0112	0.0023	4.76
fredag	0.0057	0.0023	2.43
lørdag	-0.0154	0.0023	-6.63
påske	-0.1296	0.0064	-20.24
etter påske	-0.0174	0.0086	-2.02
AO1988.apr	0.0950	0.0167	5.67
AO1988.aug	-0.0904	0.0170	-5.30
AO1989.aug	-0.0976	0.0170	-5.74
AO1992.mai	0.0675	0.0163	4.14
AO1994.mar	-0.0922	0.0163	-5.65
AO1996.mai	-0.0742	0.0163	-4.56

Tabell 16 fort.

$\hat{\beta}$	(16.b) ny metode 1		
	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0055	0.0024	2.26
tirsdag	0.0099	0.0024	4.06
onsdag	0.0068	0.0024	2.77
torsdag	0.0109	0.0024	4.39
fredag	0.0012	0.0024	0.49
lørdag	-0.0102	0.0024	-4.20
påske	-0.1283	0.0067	-19.13
etter påske	-0.0171	0.0090	-1.89
AO1988.apr	0.0956	0.0174	5.49
AO1988.aug	-0.0912	0.0177	-5.14
AO1989.aug	-0.0983	0.0176	-5.58
AO1994.mar	-0.0890	0.0171	-5.21

$\hat{\beta}$	(16.c) ny metode 2		
	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0069	0.0023	2.95
tirsdag	0.0103	0.0022	4.53
onsdag	0.0054	0.0022	2.38
torsdag	0.0148	0.0022	6.47
fredag	0.0001	0.0022	0.04
lørdag	-0.0116	0.0022	-5.21
1.januar	-0.0156	0.0090	-1.72
1.mai	-0.0059	0.0090	-0.65
17.mai	-0.0439	0.0091	-4.81
24.des	-0.0308	0.0090	-3.39
25.des	-0.0091	0.0101	-0.89
26.des	-0.0024	0.0096	-0.25
påske	-0.1279	0.0058	-21.89
etter påske	-0.0219	0.0080	-2.73
AO1988.mar	-0.0700	0.0155	-4.50
AO1988.apr	0.0837	0.0157	5.32
AO1988.aug	-0.0988	0.0158	-6.25
AO1989.aug	-0.1035	0.0156	-6.60
AO1994.mar	-0.0958	0.0151	-6.33
AO1996.mai	-0.0656	0.0150	-4.35

Tabell 17: SNN28. De estimerte verdiene $\hat{\beta}$ for kalendereffekter ved metoden i X-12-ARIMA og to nye metoder

(17.a) X-12-ARIMA			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0015	0.0033	0.46
tirsdag	0.0097	0.0033	2.89
onsdag	0.0090	0.0033	2.70
torsdag	0.0105	0.0032	3.21
fredag	0.0161	0.0033	4.80
lørdag	-0.0228	0.0032	-7.00
før påske	-0.0908	0.0099	-9.14
påske	-0.0957	0.0116	-8.22
AO1986.apr	-0.1239	0.0290	-4.27
AO1987.aug	0.1068	0.0240	4.43
AO1995.jul	-0.1103	0.0235	-4.68
AO1996.mai	-0.1818	0.0235	-7.72
LS1999.jul	-0.1392	0.0237	-5.87
AO2000.jan	0.0946	0.0235	4.02

(17.b) ny metode 1			
$\hat{\beta}$	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0085	0.0031	2.67
tirsdag	0.0080	0.0031	2.56
onsdag	0.0121	0.0031	3.81
torsdag	0.0107	0.0032	3.34
fredag	0.0085	0.0031	2.66
lørdag	-0.0170	0.0031	-5.43
før påske	-0.0942	0.0094	-10.00
påske	-0.0913	0.0110	-8.26
AO1986.apr	-0.1214	0.0273	-4.44
AO1986.aug	0.1251	0.0307	4.08
AO1987.aug	0.1555	0.0266	5.85
AO1995.jul	-0.1225	0.0225	-5.44
AO1996.mai	-0.1525	0.0224	-6.79
LS1999.jul	-0.1318	0.0229	-5.73

Tabell 17 fort.

$\hat{\beta}$	(17.c) ny metode 2		
	Est.verdi	Std	t-verdi
mandag	0.0114	0.0032	3.46
tirsdag	0.0089	0.0031	2.87
onsdag	0.0094	0.0031	2.97
torsdag	0.0129	0.0031	4.11
fredag	0.0087	0.0031	2.78
lørdag	-0.0197	0.0031	-6.31
før påske	-0.0906	0.0089	-10.17
påske	-0.0937	0.0104	-8.98
1.januar	-0.0064	0.0131	-0.49
1.mai	-0.0085	0.0128	-0.66
17.mai	-0.0647	0.0130	-4.96
24.desember	-0.0544	0.0128	-4.22
25.desember	-0.0138	0.0148	-0.93
26.desember	-0.0310	0.0138	-2.25
AO1986.apr	-0.1224	0.0262	-4.66
AO1986.aug	0.1321	0.0298	4.43
AO1987.aug	0.1607	0.0255	6.30
AO1995.jul	-0.1185	0.0213	-5.54
AO1996.mai	-0.1534	0.0214	-7.14
LS1999.jul	-0.1367	0.0224	-6.09

Tabell 18: *SNN15_37. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(18.a) Januar

år	1.januar	rådata	X12	Metode	
				ny1	ny2
2000	lørdag	106.3	109.70	110.74	109.88
2001	mandag	108.3	106.24	108.98	108.26
2002	tirsdag	108.2	105.66	108.93	107.91
2003	onsdag	102.7	100.31	103.90	102.94
2004	torsdag	97.6	97.54	100.71	100.07
2005	lørdag	100.6	103.82	104.80	103.99
2006	søndag	108.8	109.74	109.73	109.77
2007	mandag	116.1	113.89	116.82	116.06
2008	tirsdag	120.5	117.67	121.31	120.18

(18.b) Mai

år	1.mai	17.mai	rådata	X12	Metode	
					ny1	ny2
2000	mandag	onsdag	102.7	99.65	105.27	105.67
2001	tirsdag	torsdag	103.3	99.78	106.01	106.43
2002	onsdag	fredag	102.9	101.13	107.66	107.43
2003	torsdag	lørdag	95.0	93.91	97.97	98.37
2004	lørdag	mandag	91.8	95.32	99.16	99.30
2005	søndag	tirsdag	97.9	99.36	102.73	103.63
2006	mandag	onsdag	106.2	103.04	108.86	109.27
2007	tirsdag	torsdag	112.2	110.25	117.47	117.56
2008	torsdag	lørdag	115.8	116.45	121.83	121.94

(18.c) Desember

år	24.des.	25.des.	26.des.	rådata	X12	Metode	
						ny1	ny2
2000	søndag	mandag	tirsdag	90.3	92.78	99.08	96.77
2001	mandag	tirsdag	onsdag	87.0	89.78	98.23	96.06
2002	tirsdag	onsdag	torsdag	85.4	86.14	94.77	92.76
2003	onsdag	torsdag	fredag	87.5	85.83	93.54	91.48
2004	fredag	lørdag	søndag	92.5	90.35	94.26	93.28
2005	lørdag	søndag	mandag	94.4	94.34	98.31	97.22
2006	søndag	mandag	tirsdag	97.4	100.07	106.87	104.38
2007	mandag	tirsdag	onsdag	94.9	97.93	107.15	104.78

Tabell 19: *TCD1. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(19.a) Januar

år	1.januar	rådata	X12	Metode	
				ny1	ny2
2000	lørdag	106.1	109.50	110.75	109.83
2001	mandag	108.2	106.09	109.01	108.19
2002	tirsdag	108.0	105.25	108.70	107.50
2003	onsdag	102.4	99.98	103.65	102.47
2004	torsdag	97.4	97.24	100.69	100.08
2005	lørdag	100.5	103.72	104.90	104.03
2006	søndag	108.4	109.33	109.35	109.34
2007	mandag	116.4	114.13	117.27	116.38
2008	tirsdag	120.7	117.62	121.48	120.14

(19.b) Mai

år	1.mai	17.mai	rådata	X12	Metode	
					ny1	ny2
2000	mandag	onsdag	102.8	100.80	106.83	106.95
2001	tirsdag	torsdag	103.4	100.76	107.79	108.10
2002	onsdag	fredag	103.0	100.57	106.94	106.67
2003	torsdag	lørdag	95.3	95.15	99.91	100.16
2004	lørdag	mandag	92.0	94.95	98.93	99.24
2005	søndag	tirsdag	98.2	99.04	102.50	104.58
2006	mandag	onsdag	106.8	104.72	110.99	111.11
2007	tirsdag	torsdag	111.9	109.05	116.65	116.98
2008	torsdag	lørdag	116.4	116.21	122.03	122.34

(19.c) Desember

år	24.des.	25.des.	26.des.	rådata	X12	Metode	
						ny1	ny2
2000	søndag	mandag	tirsdag	90.4	93.24	99.62	96.58
2001	mandag	tirsdag	onsdag	87.0	89.79	98.47	95.72
2002	tirsdag	onsdag	torsdag	85.2	85.93	95.02	92.43
2003	onsdag	torsdag	fredag	87.6	85.89	93.88	91.17
2004	fredag	lørdag	søndag	92.7	90.51	94.62	93.44
2005	lørdag	søndag	mandag	94.3	94.15	98.33	96.71
2006	søndag	mandag	tirsdag	97.6	100.66	107.55	104.28
2007	mandag	tirsdag	onsdag	95.5	98.56	108.09	105.07

Tabell 20: *SNN28. Rådata og de korrigerede data for kalendereffekter*

(20.a) Januar

år	1.januar	rådata	X12	Metode	
				ny1	ny2
2000	lørdag	117.5	111.84	123.91	120.69
2001	mandag	115.7	113.39	116.94	114.32
2002	tirsdag	115.9	112.57	116.83	114.06
2003	onsdag	115.2	111.18	116.55	113.45
2004	torsdag	104.5	104.11	108.69	106.32
2005	lørdag	105.6	110.48	111.36	108.46
2006	søndag	121.4	122.95	123.15	122.80
2007	mandag	139.8	137.01	141.30	138.13
2008	tirsdag	146.9	142.68	148.08	144.57

(20.b) Mai

år	1.mai	17.mai	rådata	X12	Metode	
					ny1	ny2
2000	mandag	onsdag	98.3	96.34	103.72	104.82
2001	tirsdag	torsdag	109.5	106.36	115.06	116.70
2002	onsdag	fredag	109.3	105.49	115.01	116.09
2003	torsdag	lørdag	100.9	100.52	106.41	107.61
2004	lørdag	mandag	90.6	94.79	99.37	100.62
2005	søndag	tirsdag	100.8	102.09	106.30	109.75
2006	mandag	onsdag	113.0	110.74	119.23	120.49
2007	tirsdag	torsdag	131.9	128.12	138.59	140.58
2008	torsdag	lørdag	145.8	145.26	153.76	155.50

(20.c) Desember

år	24.des.	25.des.	26.des.	rådata	X12	Metode	
						ny1	ny2
2000	søndag	mandag	tirsdag	91.9	94.76	103.35	102.37
2001	mandag	tirsdag	onsdag	85.4	89.35	100.25	101.12
2002	tirsdag	onsdag	torsdag	89.2	90.34	102.36	102.80
2003	onsdag	torsdag	fredag	88.2	86.44	97.00	97.52
2004	fredag	lørdag	søndag	96.5	93.13	98.63	99.05
2005	lørdag	søndag	mandag	100.3	99.93	105.54	108.13
2006	søndag	mandag	tirsdag	110.4	113.84	124.15	122.98
2007	mandag	tirsdag	onsdag	109.3	114.35	128.31	129.42

Tabell 21: *SNN15_37. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

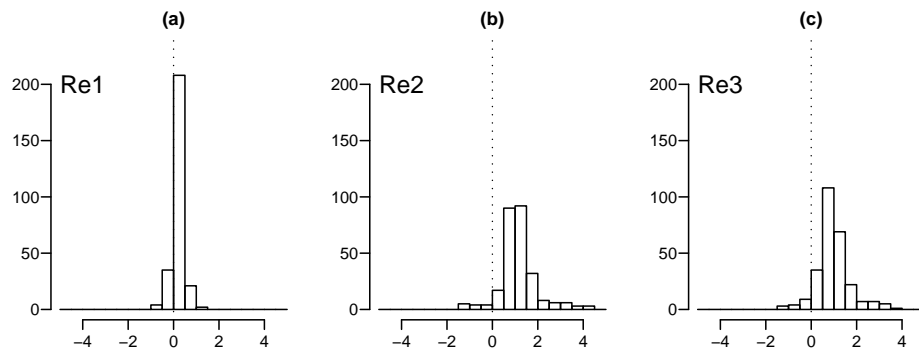
år	mn	Metode			år	mn	Metode		
		X12	ny1	ny2			X12	ny1	ny2
2001	1	102.66	103.89	103.75	2004	10	98.84	100.32	100.38
2001	2	103.32	104.39	104.12	2004	11	99.71	100.45	100.22
2001	3	103.42	104.16	103.93	2004	12	100.10	99.43	99.90
2001	4	103.72	105.33	105.37	2005	1	99.63	99.65	99.34
2001	5	102.04	104.73	104.63	2005	2	99.63	100.50	100.32
2001	6	102.34	103.69	103.22	2005	3	100.08	100.44	100.28
2001	7	101.46	102.77	102.58	2005	4	101.40	102.20	102.12
2001	8	102.14	103.65	103.33	2005	5	100.70	100.82	101.09
2001	9	100.35	101.20	101.30	2005	6	101.77	102.57	102.40
2001	10	101.96	102.77	102.49	2005	7	102.48	104.51	104.59
2001	11	101.51	103.11	102.74	2005	8	99.34	99.97	99.77
2001	12	99.20	102.92	102.44	2005	9	101.74	103.14	102.87
2002	1	102.11	103.82	103.41	2005	10	100.83	101.65	101.49
2002	2	102.05	103.13	102.86	2005	11	102.94	103.93	103.94
2002	3	101.20	102.36	102.50	2005	12	104.47	103.79	104.15
2002	4	102.52	103.49	103.34	2006	1	105.01	104.08	104.61
2002	5	103.53	106.52	105.67	2006	2	103.90	104.73	104.55
2002	6	103.45	104.41	104.39	2006	3	103.75	104.92	104.79
2002	7	101.45	102.55	102.32	2006	4	102.81	103.26	103.22
2002	8	101.31	102.34	102.01	2006	5	103.82	106.07	105.89
2002	9	100.96	101.94	101.92	2006	6	105.54	107.14	106.62
2002	10	100.08	101.03	100.68	2006	7	105.32	106.69	106.53
2002	11	98.91	100.17	100.10	2006	8	105.68	106.54	106.24
2002	12	95.46	99.62	99.19	2006	9	106.10	107.26	107.23
2003	1	96.79	99.03	98.63	2006	10	107.61	108.92	108.72
2003	2	98.02	99.02	98.78	2006	11	108.13	109.20	108.93
2003	3	97.63	98.00	97.96	2006	12	110.81	112.83	111.86
2003	4	96.00	96.94	96.91	2007	1	108.64	110.49	110.26
2003	5	95.97	96.89	96.67	2007	2	108.80	109.64	109.44
2003	6	96.02	97.29	96.90	2007	3	110.15	111.04	110.89
2003	7	99.24	100.55	100.23	2007	4	108.97	109.50	109.25
2003	8	96.23	97.60	97.63	2007	5	110.42	113.63	113.19
2003	9	97.31	97.81	97.71	2007	6	109.35	110.36	110.46
2003	10	97.16	98.60	98.32	2007	7	110.14	111.83	111.64
2003	11	96.44	97.51	97.50	2007	8	110.29	111.91	111.66
2003	12	95.18	98.55	97.94	2007	9	110.82	111.95	111.89
2004	1	93.94	95.93	95.79	2007	10	112.09	113.24	112.95
2004	2	96.56	98.17	98.14	2007	11	111.19	112.84	112.58
2004	3	98.86	99.17	99.08	2007	12	108.51	113.07	112.29
2004	4	96.72	97.92	97.57	2008	1	112.11	114.45	113.91
2004	5	97.09	97.82	97.33	2008	2	112.92	114.74	114.66
2004	6	98.36	99.11	99.23	2008	3	110.48	111.09	111.08
2004	7	98.91	100.47	100.18	2008	4	116.99	117.42	117.28
2004	8	99.64	100.57	100.39	2008	5	116.12	117.21	116.85
2004	9	99.66	100.49	100.28	2008	6	114.68	115.76	115.67

Tabell 22: *TCD1. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

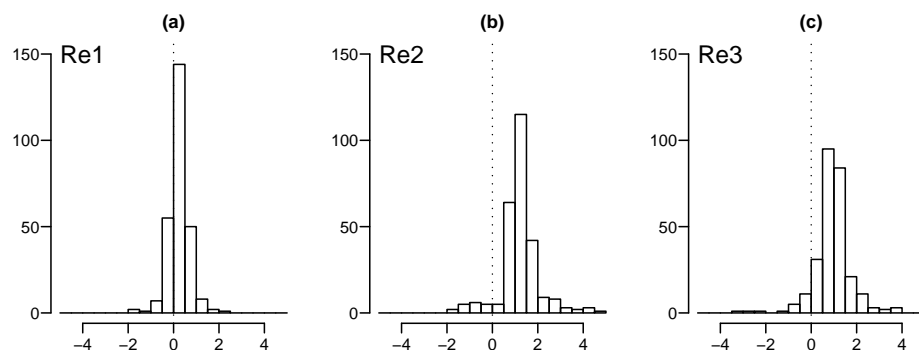
år	mn	Metode			år	mn	Metode		
		X12	ny1	ny2			X12	ny1	ny2
2001	1	102.87	104.25	104.07	2004	10	99.24	100.61	100.71
2001	2	103.39	104.65	104.27	2004	11	99.56	100.58	100.15
2001	3	103.07	104.56	103.81	2004	12	100.37	99.70	100.41
2001	4	102.93	104.46	104.22	2005	1	99.76	100.09	99.77
2001	5	102.75	104.80	104.95	2005	2	99.64	100.74	100.35
2001	6	101.61	103.10	103.01	2005	3	99.98	100.82	100.70
2001	7	101.70	103.11	102.82	2005	4	101.32	102.38	102.07
2001	8	102.19	103.86	103.53	2005	5	100.36	98.73	100.69
2001	9	100.80	101.74	101.83	2005	6	102.03	103.29	102.79
2001	10	102.26	103.23	102.90	2005	7	102.62	104.72	104.77
2001	11	101.69	103.45	102.90	2005	8	99.54	100.23	99.92
2001	12	99.52	103.13	102.56	2005	9	101.45	103.14	102.62
2002	1	102.06	103.97	103.47	2005	10	100.64	101.56	101.37
2002	2	102.21	103.47	103.06	2005	11	102.98	104.04	103.97
2002	3	99.03	100.63	100.53	2005	12	104.20	103.62	103.89
2002	4	103.77	104.88	104.47	2006	1	104.78	104.00	104.51
2002	5	102.64	103.88	103.46	2006	2	103.67	104.75	104.35
2002	6	104.77	106.07	106.07	2006	3	103.24	104.93	104.55
2002	7	101.42	102.74	102.40	2006	4	103.04	103.68	103.86
2002	8	101.61	102.62	102.23	2006	5	105.65	106.53	106.56
2002	9	101.12	102.53	102.40	2006	6	104.34	105.99	105.45
2002	10	99.85	100.86	100.29	2006	7	104.97	106.60	106.38
2002	11	99.15	100.38	100.34	2006	8	105.88	106.68	106.13
2002	12	95.49	99.83	99.25	2006	9	106.40	107.65	107.60
2003	1	96.81	99.18	98.65	2006	10	107.82	109.27	108.85
2003	2	98.37	99.57	99.15	2006	11	107.93	109.28	108.88
2003	3	97.48	98.57	98.33	2006	12	111.32	113.27	112.03
2003	4	96.14	97.07	96.98	2007	1	109.04	111.17	110.86
2003	5	97.02	96.86	97.02	2007	2	108.95	110.04	109.62
2003	6	95.44	97.02	96.78	2007	3	110.02	111.15	110.82
2003	7	99.08	100.58	99.96	2007	4	109.08	110.18	110.02
2003	8	96.83	98.01	98.14	2007	5	109.49	111.64	111.74
2003	9	97.45	98.26	97.94	2007	6	110.36	111.40	111.43
2003	10	97.44	99.07	98.64	2007	7	110.83	112.79	112.35
2003	11	96.89	97.95	97.97	2007	8	110.78	112.44	112.08
2003	12	95.41	98.83	97.97	2007	9	111.35	112.56	112.47
2004	1	93.92	96.29	96.23	2007	10	112.52	113.86	113.40
2004	2	96.62	98.21	98.30	2007	11	111.51	113.40	113.00
2004	3	98.34	99.35	98.99	2007	12	109.00	113.72	112.88
2004	4	96.51	98.05	97.63	2008	1	112.23	114.85	114.14
2004	5	96.57	95.63	95.89	2008	2	113.46	115.30	115.37
2004	6	99.46	100.51	100.37	2008	3	110.97	111.66	112.20
2004	7	99.05	100.83	100.32	2008	4	117.09	117.89	117.26
2004	8	100.02	100.97	100.64	2008	5	116.32	116.63	116.55
2004	9	99.51	100.67	100.27	2008	6	115.31	116.68	116.47

Tabell 23: *SNN28. Sesongjusterte tall fra januar 2001 til juni 2008 ved X-12-ARIMA og to nye metoder*

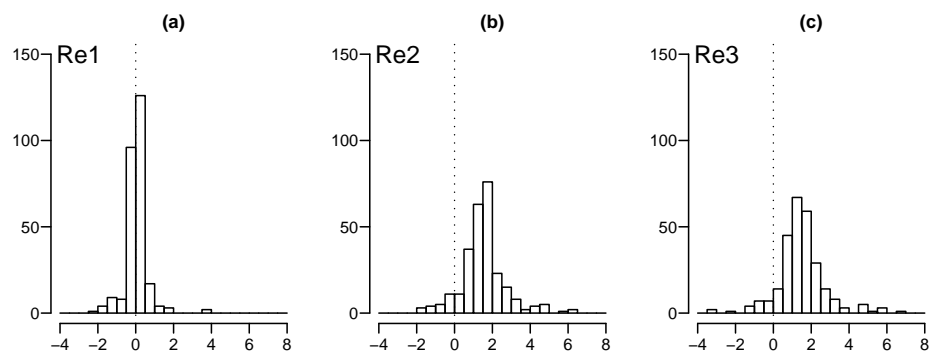
år	mn	Metode			år	mn	Metode		
		X12	ny1	ny2			X12	ny1	ny2
2001	1	106.82	107.65	107.44	2004	10	101.48	103.82	104.23
2001	2	107.53	109.46	109.20	2004	11	102.53	103.41	103.07
2001	3	108.26	110.04	109.70	2004	12	104.16	103.08	103.06
2001	4	110.54	112.31	111.88	2005	1	103.00	102.75	102.20
2001	5	110.28	112.15	113.56	2005	2	101.28	103.03	102.59
2001	6	107.01	109.09	109.09	2005	3	104.44	105.69	105.76
2001	7	108.45	109.96	109.53	2005	4	102.28	104.01	104.34
2001	8	107.61	109.53	109.30	2005	5	104.95	103.95	105.24
2001	9	105.61	107.80	107.87	2005	6	105.81	107.24	107.37
2001	10	108.12	108.89	108.62	2005	7	105.84	108.01	108.39
2001	11	105.40	108.11	107.66	2005	8	104.63	104.57	104.54
2001	12	98.96	103.69	104.46	2005	9	107.99	110.09	109.95
2002	1	105.78	107.57	107.37	2005	10	109.81	110.82	111.07
2002	2	105.22	107.23	107.03	2005	11	111.08	112.32	112.70
2002	3	108.05	110.86	110.81	2005	12	111.93	110.51	112.77
2002	4	108.09	109.39	109.01	2006	1	114.45	113.56	115.41
2002	5	109.09	111.65	111.86	2006	2	115.17	117.06	116.36
2002	6	111.35	113.20	113.35	2006	3	112.32	114.38	114.72
2002	7	112.87	112.92	112.75	2006	4	113.93	115.50	115.92
2002	8	109.43	110.91	110.72	2006	5	113.31	116.04	115.05
2002	9	108.12	109.95	109.63	2006	6	114.73	117.31	117.13
2002	10	106.08	107.74	107.62	2006	7	119.78	120.57	120.79
2002	11	105.36	107.46	107.51	2006	8	122.34	123.12	123.22
2002	12	100.65	106.42	106.56	2006	9	123.15	124.92	125.16
2003	1	104.21	107.30	106.93	2006	10	121.76	124.43	124.27
2003	2	103.85	105.71	105.58	2006	11	125.13	126.46	126.67
2003	3	101.30	102.77	102.71	2006	12	127.90	130.00	128.38
2003	4	98.70	100.24	100.28	2007	1	127.39	130.12	129.68
2003	5	103.76	103.37	103.26	2007	2	128.60	130.59	129.98
2003	6	100.98	102.52	102.16	2007	3	129.82	132.12	132.21
2003	7	101.54	102.23	102.15	2007	4	130.40	131.98	131.68
2003	8	99.46	101.39	101.61	2007	5	130.51	133.57	133.14
2003	9	101.35	102.29	102.02	2007	6	131.31	132.93	133.30
2003	10	98.92	100.86	100.87	2007	7	129.11	131.18	131.06
2003	11	98.62	100.31	100.63	2007	8	128.14	130.37	130.54
2003	12	96.50	101.14	101.18	2007	9	128.73	130.81	131.10
2004	1	97.32	100.21	100.27	2007	10	131.74	133.53	133.61
2004	2	97.93	100.96	100.74	2007	11	131.25	134.17	133.99
2004	3	99.17	100.17	100.14	2007	12	128.79	134.47	135.08
2004	4	99.29	101.49	101.19	2008	1	132.68	136.23	135.72
2004	5	97.58	97.07	96.58	2008	2	134.20	137.94	137.43
2004	6	98.63	100.21	100.37	2008	3	136.53	138.12	138.07
2004	7	104.08	105.24	105.22	2008	4	140.24	141.75	141.87
2004	8	101.56	102.41	102.15	2008	5	147.29	147.12	146.40
2004	9	100.79	101.74	101.95	2008	6	143.86	145.20	144.93



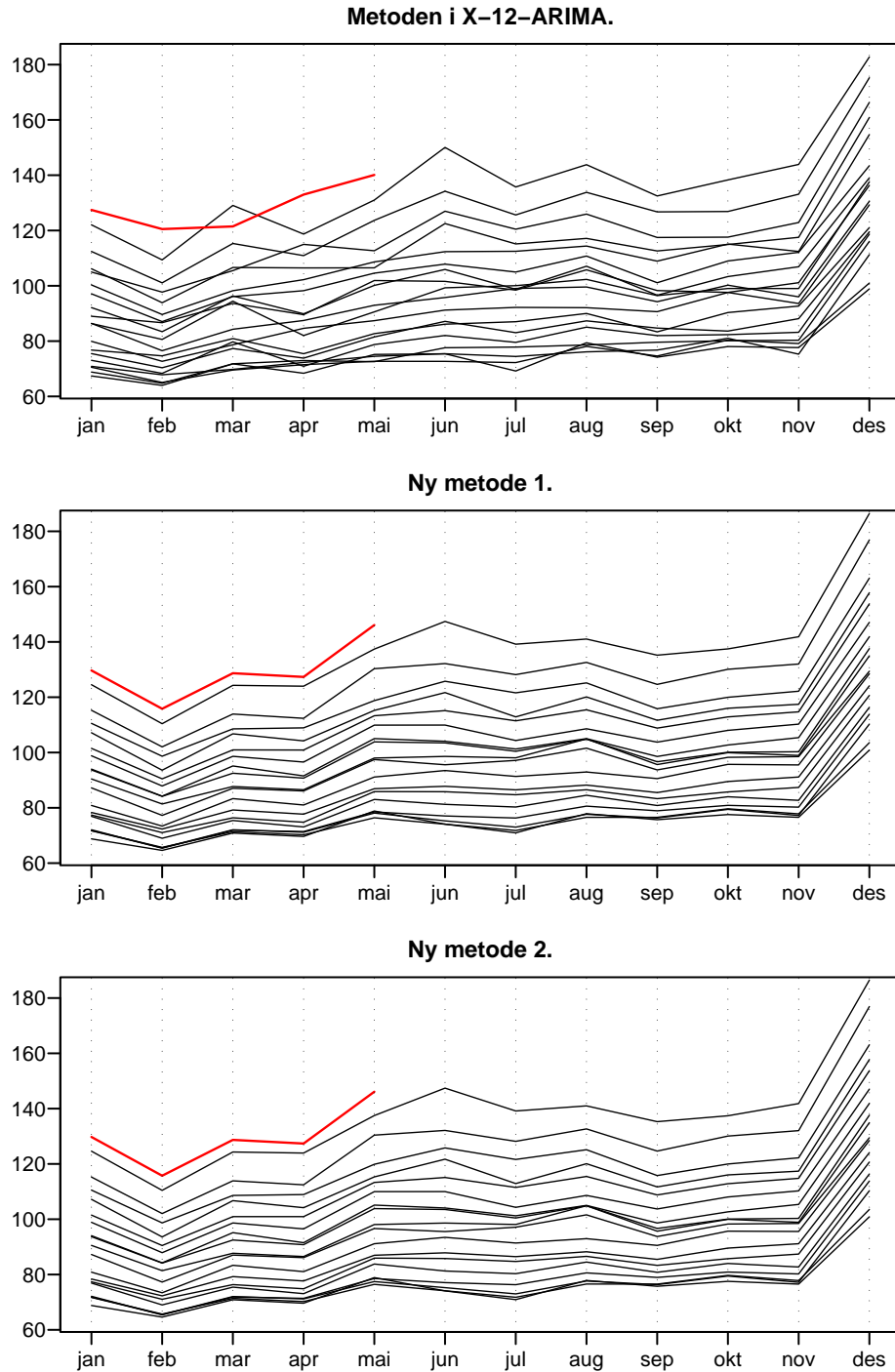
Figur 4: *SNN15_37*. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigerings av ukedagseffekter



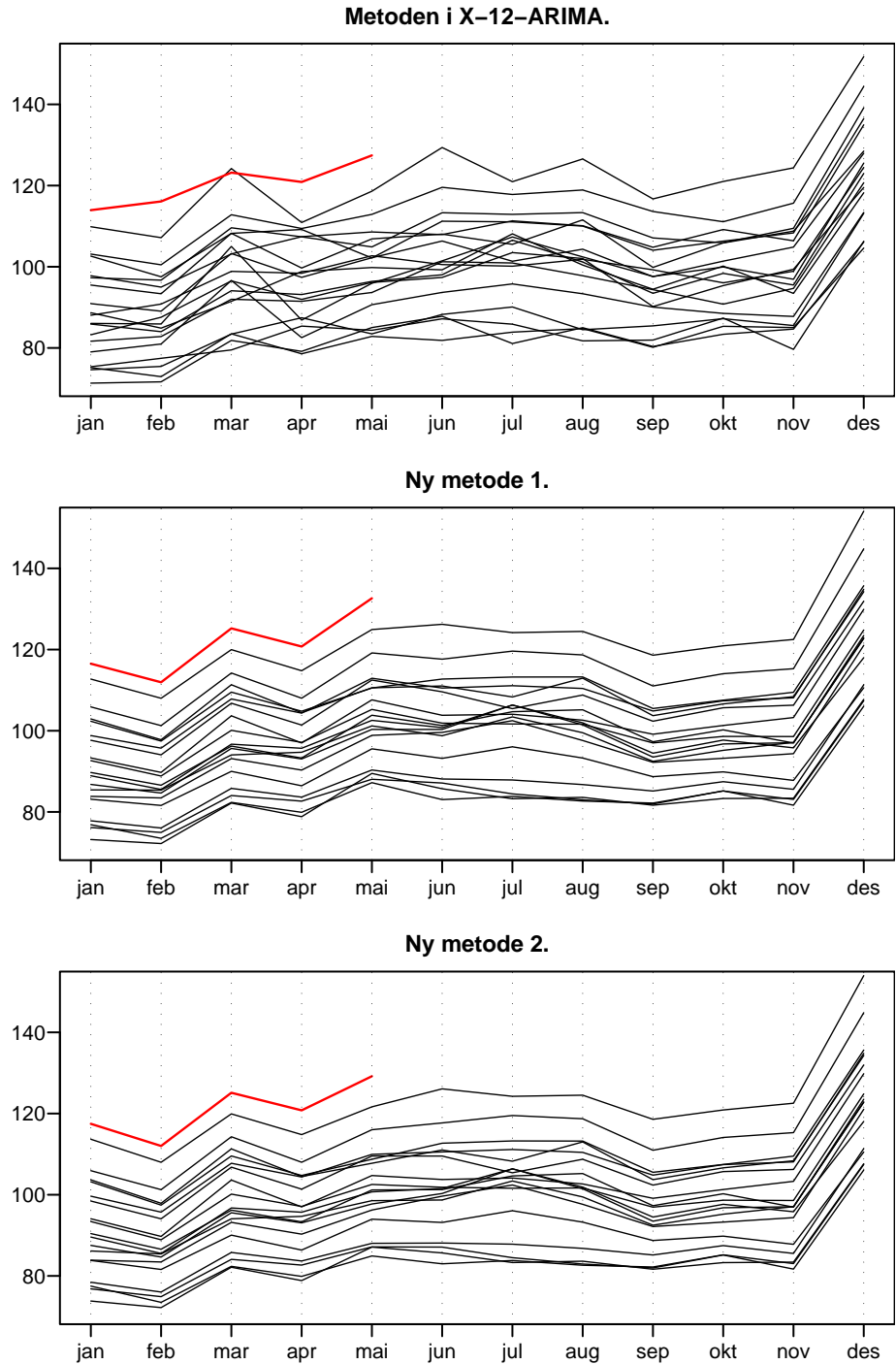
Figur 5: *TCD1*. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigerings av ukedagseffekter



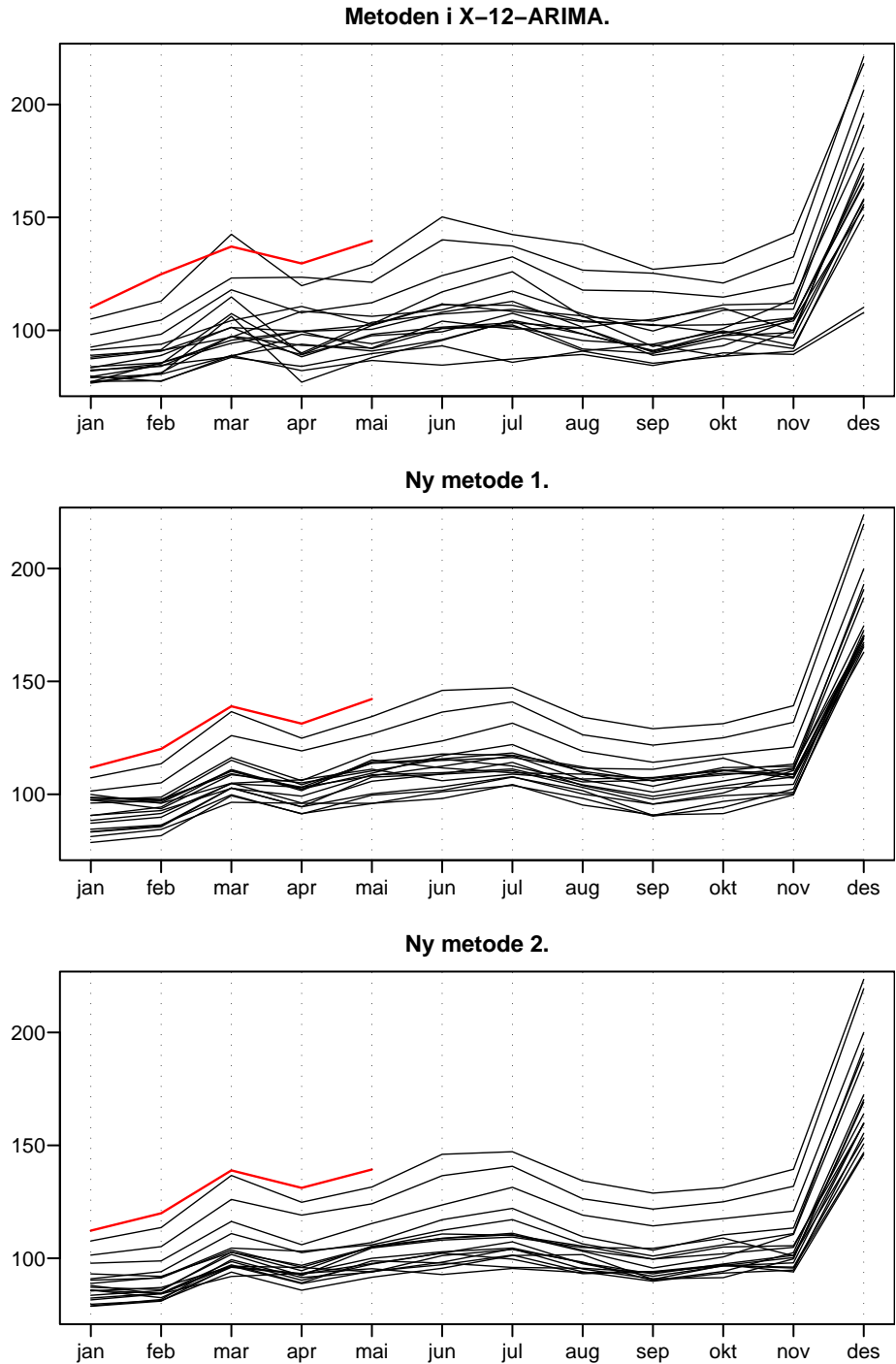
Figur 6: *SNN28*. Relative avviker i prosent av sesongjusterte tall ved tre metoder for korrigerings av ukedagseffekter



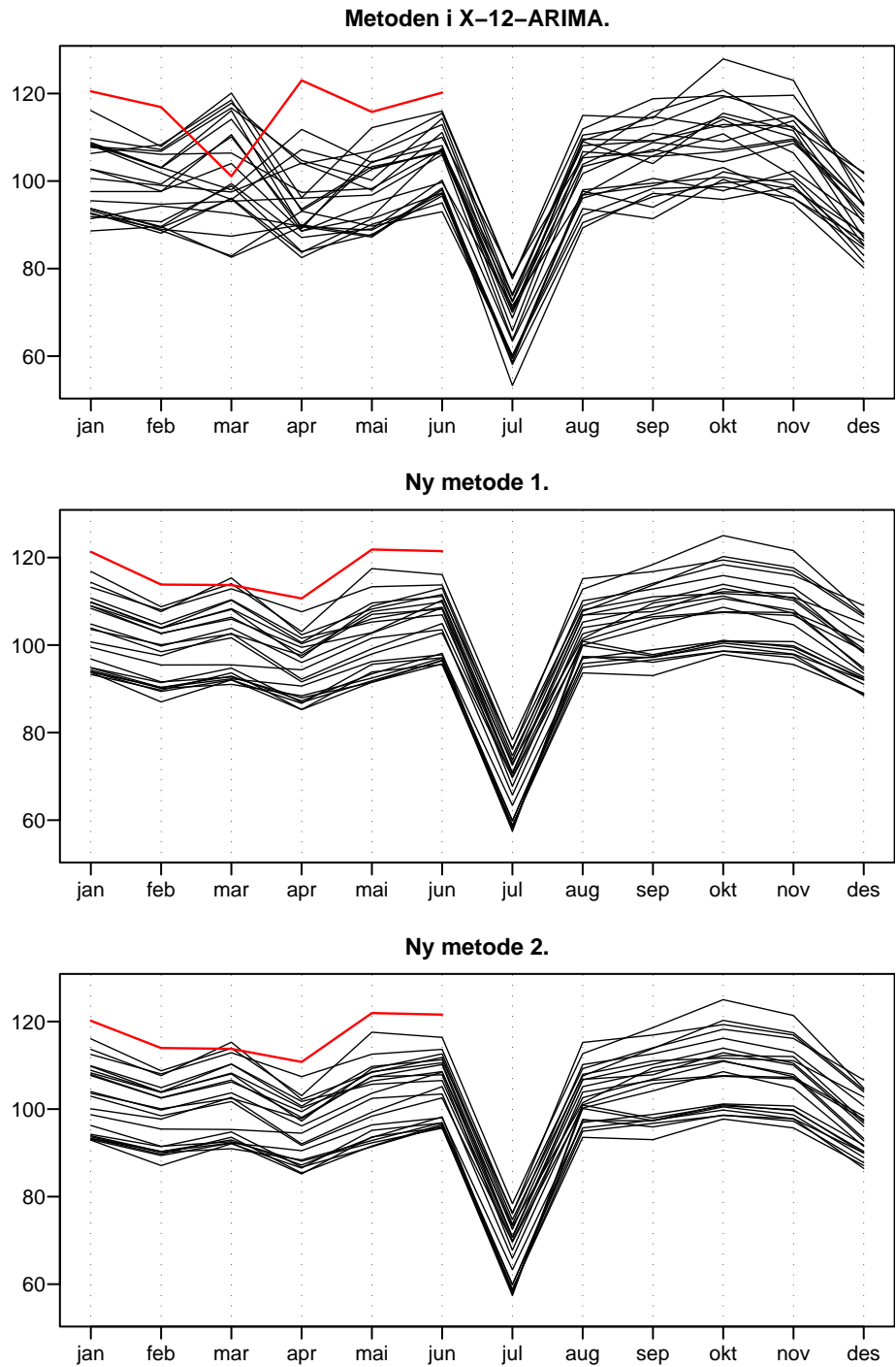
Figur 7: SNN52. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier



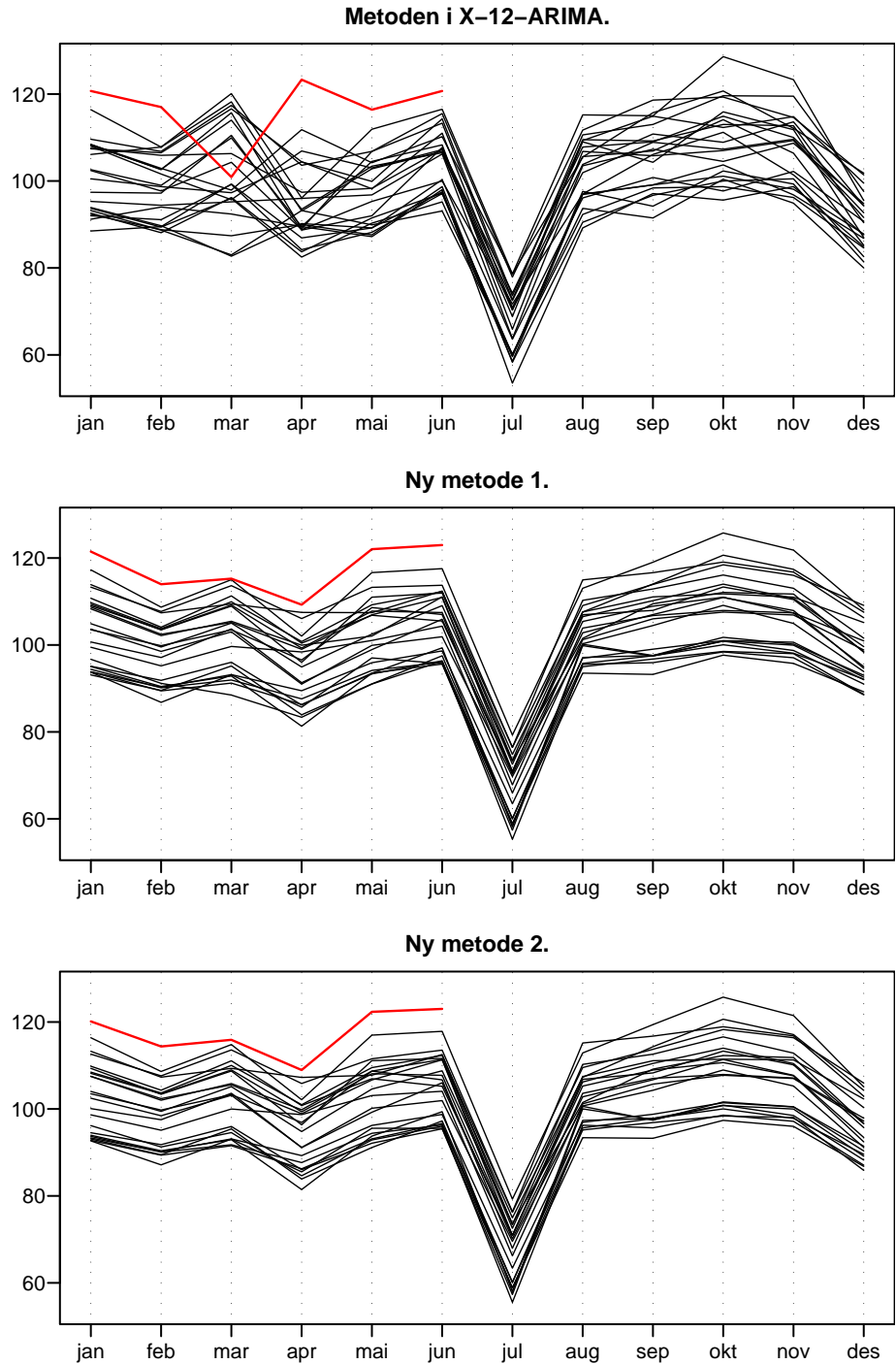
Figur 8: SNN521. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier



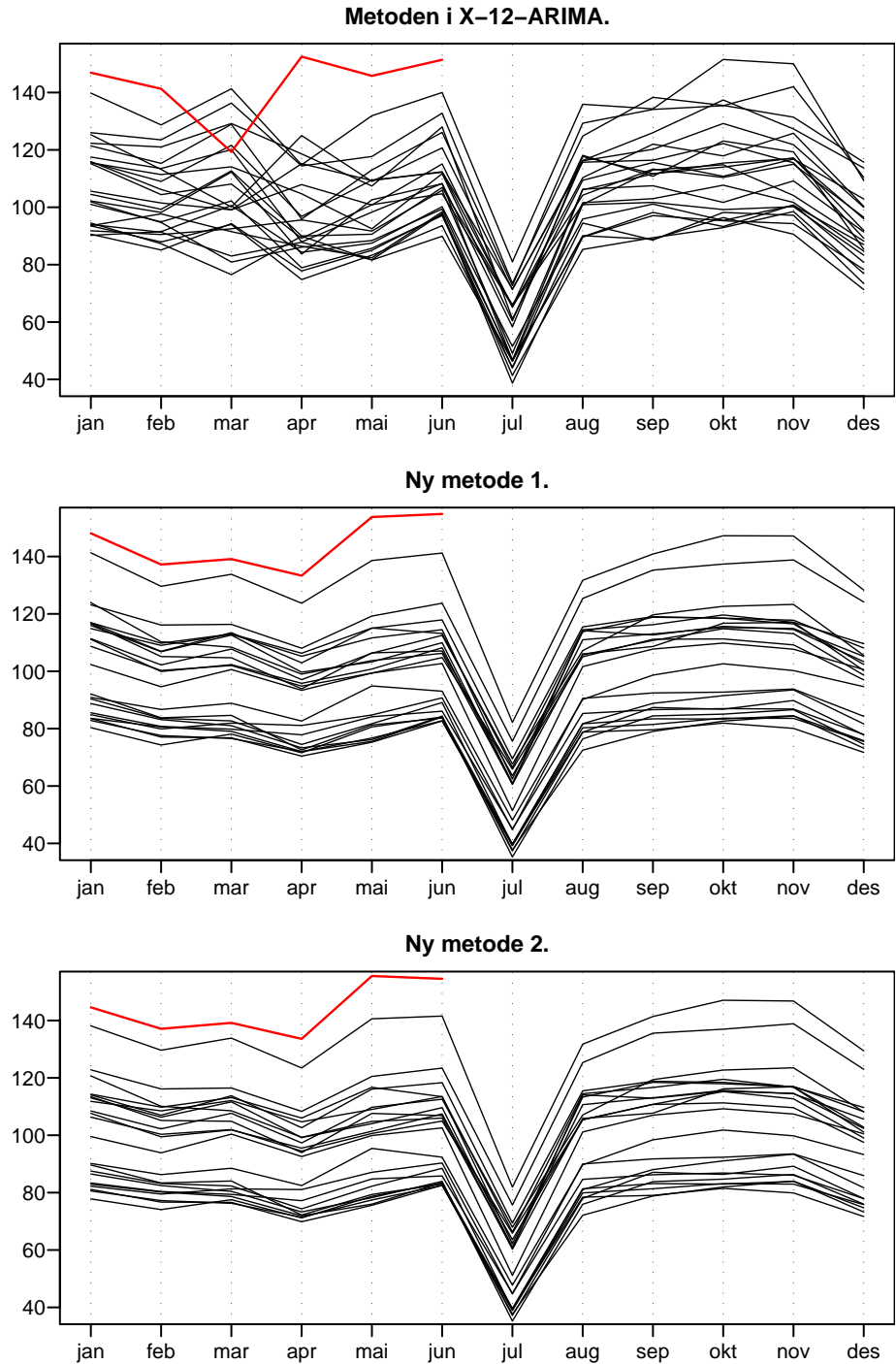
Figur 9: SNN522. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier



Figur 10: SNN15_37. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier



Figur 11: TCD1. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier



Figur 12: SNN28. Rådata etter å ha korrigert for kalendereffekter og ekstreme verdier

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 and Marietta Morry (1984). "Basis Issues on the Seasonal Adjustment of the Canadian Consumer Price Index", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 2, No. 3 (jul., 1984), pp. 250-259.
- [9] Dagum Estela Bee (1988). *The X11ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method Foundations and User's Manual*.
- [10] 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.
- [11] Hillmer, S. C. and G. C. Tiao (1982) , "An ARIMA Model-Based Approach to Seasonal Adjustment", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 77, No. 377. (Mar., 1982), pp. 63-70.
- [12] John Higginson (1975). "An F Test for the presence of moving seasonality when using census method II-X-11 variant".
- [13] Lars A. Loe (1987). *Framskrivning av tidsseriedata i kvartalsvis nasjonalregnskap*, Notater 87/1.
- [14] Leiv Solheim og Dinh Quang Pham (1997). *Prekorrigering av påskeeffekten for detaljvolumindeksen 1979-1997*, Notater 73/97.
- [15] Lothian J. and M. Morry. "A set of Quality Control Statistics for the X-11 ARIMA".
- [16] Maraval A. (2005), "An Application of the TRAMO-SEATS Automatic Procedure; Direct versus Indirect Adjustment", *Documentos de Trabajo*, No. 0524, Banco de Españã.
- [17] Primrose E.J.F. (1951). *The Mathematics of Easter*, *The Mathematical Gazette*, Vol. 35, No. 314. (Dec., 1951), pp 225-227.

- [18] Xichuan (Mark) Zhang, Craig H. McLaren and Cales C.S. Leung. "An Easter Proximity Effect: Modelling and Adjustment", *Aust. N. Z. J. Stat* 43(3), 2001, 269-280.
- [19] William S. Cleveland and Susan J. Devlin. "Calendar Effects in Monthly Time Series Modeling and Adjustment", *JASA*, Vol. 77, No. 379 (Sep., 1982), pp. 520-528.
- [20] William S. Cleveland and Irma J. Terpenning. "Graphical Methods for Seasonal Adjustment", *JASA*, Vol. 77, No. 377 (Mar., 1982), pp. 52-62.
- [21] An Introduction to R, Version 2.5.1