



Dinh Quang Pham

**Sesongjustering av prisindeks
for kontor- og
forretningseiendommer**

Notater

Innhold

1	Innledning	1
2	Metode 1. Ved direkte sesongjustering med SABL	1
3	Metode 2. Ved konvertering fra halvårlige data til kvartalsvise data og sesongjustering med X12-ARIMA	3
3.1	Konvertering med funksjonen <code>convert</code> i FAME	3
3.2	Konvertering med PROC EXPAND i SAS/ETS	3
3.3	Tallene for Z_t^{kv} beregnet med FAME og SAS	4
3.4	Sesongjustering med X12-ARIMA for Z_t^{kv}	4
4	Å sammenligne sesongjusteringen mellom SABL og en kombinasjon av SAS og X12-ARIMA	7
5	Konklusjon	7

Figurer

1	Metode: SABL. Rådata Y_t^{hl} , trenden og sesongjusterte serien	2
2	Metode: SABL. Sesongkomponenten	2
3	Z_t^{kv} beregnet med FAME og SAS	4
4	Sesongjusterte tall og trend	7
5	Sesongkomponenten	7
6	Sesongjusterte tallene ved to metoder	8
7	Trendene ved to metoder	8
8	Sesongkomponentene ved to metoder	8

1 Innledning

Datagrunnlaget er basert på informasjon fra Grunneiendom, Adresse og Bygningsregisteret (GAB-registeret). Tallene er beregnet tilbake til 1996 ved hedoniske metoden (se Lillegård (1994), Thomassen og Jensen (1998) og Astri Gillund (2004/4) for beskrivelse av metoden). Tidsserien er observert fra første halvår 1996 til første halvår 2003. Det er to målinger i året. Ialt er det 15 observasjoner. Vi vil undersøke om det er mulig å publisere sesongjusterte tall for denne tidsserien. Vi bruker X12-ARIMA for sesongjustering i SSB. Programmet fungerer kun for månedlige og kvartalsvise data (dvs, perioden $p=12$ og $p=4$ i året). Det er en ulempe. Ved siden av X12-ARIMA har vi SABL (Seasonal Adjustment Bell Labs, utviklet av Cleveland et al. (1982)) og TRAMO/SEATS (utviklet av Victor Gómez og Agustin Maravall, 1996) fra Eurostat. De to programmene har ikke vært brukt i SSB. SABL og X12-ARIMA er ikke parametriske metoder, mens TRAMO/SEATS er ARIMA modell basert. En fordel av SABL og TRAMO/SEATS er at de kan behandle for tidsserier der $p=2, 4, 6, 12$, dvs, for terminvise, kvartalsvise, halvårlige og månedlige data. Vi bruker X12-ARIMA i SSB fordi vi har brukt X11-ARIMA i mange år. Metoden i X12-ARIMA er basert på X11-ARIMA med mange forbedringer for estimeringen for effektene av ukedager, påske, intervensjoner og diagnostiske prosedyrer.

Vi kan ikke bruke X12-ARIMA for tidsserien prisindeks for kontor og forretningseiendommer på grunn av frekvensen av målinger ikke er tilpasset. Men vi kan løse problemet på følgende metoder:

1. Ved direkte sesongjustering med SABL.
2. Ved å estimere kvartalsvise data Z_t^{kv} fra halvårlige data Y_t^{hl} og sesongjustere den estimerte tidsserien med X12-ARIMA. Trenden og sesongjusterte tallene for Z_t^{kv} skal konverteres tilbake til den opprinnelige skalaen. Konverteringen fra Y_t^{hl} til Z_t^{kv} kan gjøres ved kommandoen `convert` i FAME eller `PROC EXPAND` i SAS.

Sesongjusteringen med to metoder presenteres i neste avsnittene.

2 Metode 1. Ved direkte sesongjustering med SABL

SABL ligger i FAME databasen. Sammenlignet med X12-ARIMA er SABL enklere å kjøre. Det er noen få kommandoer for prekorrigering for effektene av ukedager, påske og ekstremverdier. Dessuten kan vi velge lengden til filtre for trenden og sesongkomponenten. Kommandoene for sesongjustering ser slik ut

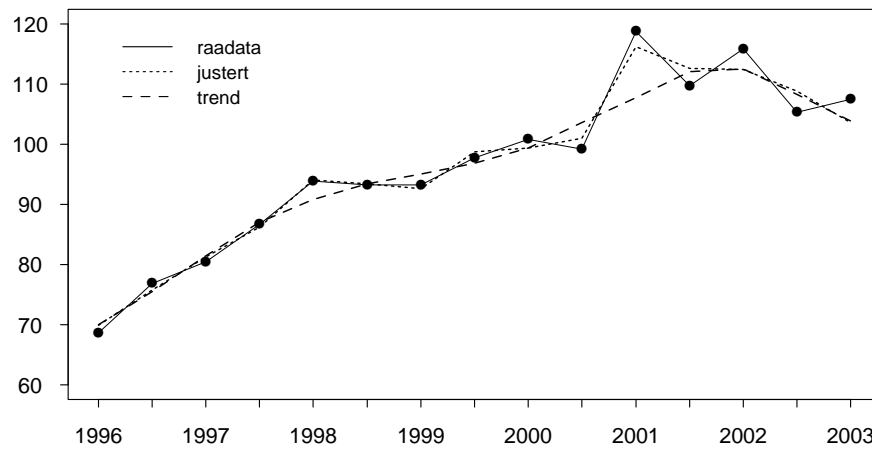
```
freq semiannual
over on
width 200
date 1996:1 to 2003:1
serie pris_ind
series pris_ind = 68.7, 76.9, 80.5, 86.7, 93.9, 93.2, 93.2, &&
97.7, 100.8, 99.2, 118.7, 109.7, 115.8, 105.3, 107.5
```

```

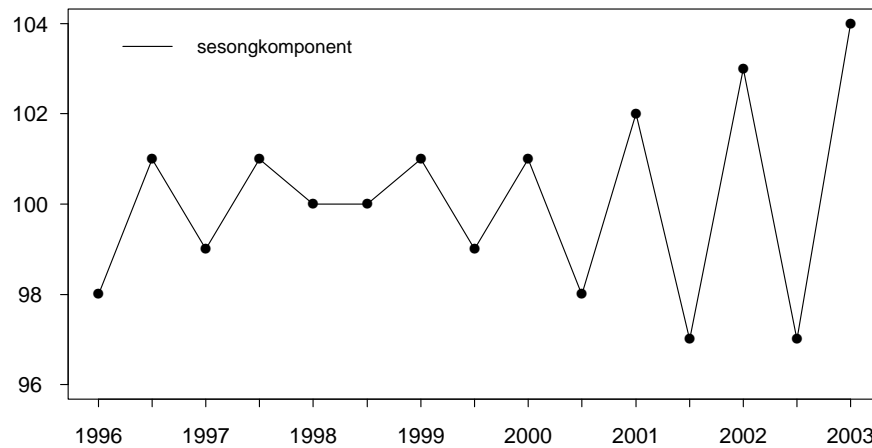
glue dot
keep adjust, tren, seas, irre
kontor = pris_ind
seasonal transform log, method sabl, ntrend 3, nseasonal 9
adju kontor
report <show v; title "Transformert log og sabl" > kontor?

```

ntrend og nseasonal er parametrene for filtrene i trend og sesongkomponenten. Data, sesongjusterte serien og trenden er plottet i figur 1. Sesongkomponenten er plottet i prosent i figur 2. Tallene er listet ut i tabell 3.



Figur 1: Metode: SABL. Rådata Y_t^{hl} , trenden og sesongjusterte serien



Figur 2: Metode: SABL. Sesongkomponenten

Vi ser at sesongvariasjonene ikke er stabile. De endrer seg raskt over tid. Dette medfører en dårlig sesongjustering for prisindeks for kontor og forretningseiendommer. Leseren kan finne "The FAME Online Document Library (v 8.0)" i SSB Intranett/IT info.

3 Metode 2. Ved konvertering fra halvårlige data til kvartalsvise data og sesongjustering med X12-ARIMA

Vi bruker symbolet Y_t^{hl} for halvårlige data og Z_t^{kv} for kvartalsvise data.

3.1 Konvertering med funksjonen convert i FAME

La $Y_{1hl,96}^{hl}$ være verdien for første halvår 1996, $Y_{1hl,96}^{hl}$ skal spalte opp i to verdier ($Z_{1kv,96}^{kv}$ og $Z_{2kv,96}^{kv}$) for første og andre kvartal 1996, med betingelsen $Y_{1hl,96}^{hl} = (Z_{1kv,96}^{kv} + Z_{2kv,96}^{kv})/2$.

$Y_{2hl,96}^{hl}$ er verdien for andre halvår 1996. Vi estimerer ($Z_{3kv,96}^{kv}$ og $Z_{4kv,96}^{kv}$) fra $Y_{2hl,96}^{hl}$ slik at $Y_{2hl,96}^{hl} = (Z_{3kv,96}^{kv} + Z_{4kv,96}^{kv})/2$.

Vi gjør på samme måte for de andre årene. Vi finner en ny tidsserie med kvartalsvise data Z_t^{kv} .

$$Y_{1hl,96}^{hl}, Y_{2hl,96}^{hl}, \dots, Y_{1hl,03}^{hl} \xrightarrow{\text{convert}} Z_{1kv,96}^{kv}, Z_{2kv,96}^{kv}, Z_{3kv,96}^{kv}, Z_{4kv,96}^{kv}, \dots, Z_{1kv,03}^{kv}, Z_{2kv,03}^{kv}$$

De estimerte verdiene for Z_t^{kv} er listet i tabell 1 og 2. Z_t^{kv} -ene kan nå sesongjusteres med X12-ARIMA. La $A_{1kv,96}^{kv}$ og $T_{1kv,96}^{kv}$ være sesongjusterte tall og trend for $Z_{1kv,96}^{kv}$, osv. Vi beregner sesongjusterte tallene og trenden for Y_t^{hl} , for eksempel, for 1996 ved

$$\begin{aligned} A_{1hl,96}^{hl} &= (A_{1kv,96}^{kv} + A_{2kv,96}^{kv})/2 \\ A_{2hl,96}^{hl} &= (A_{3kv,96}^{kv} + A_{4kv,96}^{kv})/2 \\ T_{1hl,96}^{hl} &= (T_{1kv,96}^{kv} + T_{2kv,96}^{kv})/2 \\ T_{2hl,96}^{hl} &= (T_{3kv,96}^{kv} + T_{4kv,96}^{kv})/2 \end{aligned} \tag{1}$$

Sesongkomponenten S_t^{hl} for Y_t^{hl} er gitt ved

$$S_t^{hl} = Y_t^{hl} / A_t^{hl} \tag{2}$$

3.2 Konvertering med PROC EXPAND i SAS/ETS

Med denne prosedyren kan man lage en ny tidsserie med høy frekvens fra en tidsserie med lav frekvens og omvendt. For eksempel, fra halvårlige data ($p=2$) til kvartalsvise data ($p=4$) eller omvendt. Data for prisindeks for kontor og forretningseiendommer kalles `vr_ind_kontor.dat`. Programmet for konverteringen fra Y_t^{hl} til Z_t^{kv} ser slik ut

```
filename in1 'vr_ind_kontor.dat';

data en;
infile in1;
input y;
ar=int((_n_-1)/2)+1996;
if mod(_n_,2)=1 then mn=1;
else mn=7;
date=mdy(mn,1,ar);
format date monyy.;

proc print data=en uniform;
var ar mn date y;
run;
```

```

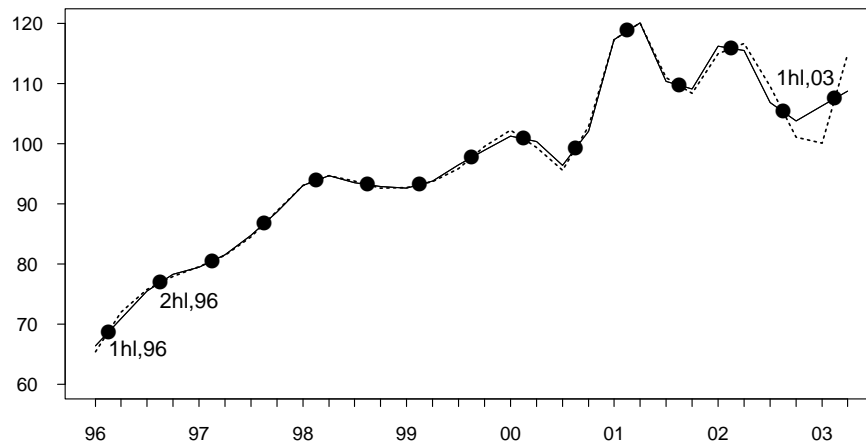
proc expand data=en out=to from=semiyear to=quarter;
convert y/observed=average;
id date;
run;
proc print data=to;
run;

```

Tidsserien Y_t^{hl} er lagret i dataset en og Z_t^{kv} , er lagret i dataset to. Opsjonen `observed=average` beskriver at Y_t^{hl} er gjennomsnittlig verdi av to kvartaler.

3.3 Tallene for Z_t^{kv} beregnet med FAME og SAS

Det lister ut i tabell 1 og 2 og plottet i figur 3. Vi ser at metoden i FAME og SAS gir omtrent samme tallene. Avvikene er relativt store i det siste året. Vi får $Z_{2kv,03}(FAME)=108.73$ og $Z_{2kv,03}(SAS)=114.86$. Merk at et halvårstall er gjennomsnitt av to kvartalstall.



Figur 3: Z_t^{kv} beregnet med FAME og SAS

3.4 Sesongjustering med X12-ARIMA for Z_t^{kv}

Konverteringen fra halvårlige data Y_t^{hl} til kvartalsvise data Z_t^{kv} og sesongjusteringen Z_t^{kv} med X12-ARIMA kan utføres i et program i FAME eller SAS. Konverteringen tilbake til det opprinnelige nivået for trenden T_t^{kv} og sesongjusterte tallene A_t^{kv} kan gjøres i samme programmet. Vi velger SAS ikke på grunn av vi blir vant til å bruke SAS, men siden vi kan sesongjustere tidsserien direkte med SABL i FAME. Vi vil bare vise at X12-ARIMA også kan brukes for tilfeller hvor p ikke er 4 eller 12. Merk at PROC X12 er X12-ARIMA i SAS. Prosedyren er beskrevet i SAS/ETS manualen versjon 8 eller seinere. Data input Z_t^{kv} , sesongjusterte tall A_t^{kv} , trend T_t^{kv} , sesongkomponenten S_t^{kv} , og den irregulære komponenten I_t^{kv} , er lagret i dataset `to_ut` med navnene `y_a1`, `y_d11`, `y_d12`, `y_d10` og `y_d13`. Programmet for sesongjusteringen med X12-ARIMA ser ut slik

```

proc x12 data=to date=date;
var y;
transform function=log;
x11;
output out=to_ut a1 d10 d11 d12 d13; run;

```

Tabell 1: Halvårstall og kvartalstall av prisindeks for kontor og forretningseiendommer

tidspunkt	Y_t^{hl}	Z_t^{kv}	
		FAME	SAS
1.kv	.	66.45	65.42
1.halvår 1996	68.7	.	.
2.kv	.	70.95	71.97
3.kv	.	75.48	75.81
2.halvår 1996	76.9	.	.
4.kv	.	78.32	77.98
1.kv	.	79.43	79.51
1.halvår 1997	80.5	.	.
2.kv	.	81.56	81.47
3.kv	.	84.77	84.53
2.halvår 1997	86.7	.	.
4.kv	.	88.63	88.86
1.kv	.	93.07	93.08
1.halvår 1998	93.9	.	.
2.kv	.	94.72	94.71

Vi får følgende resultater:

- Det er sesongvariasjoner i data.
- Det er ingen tegn til at sesongmønsteret er stabilt på 5% nivået.
- Sesongvariasjonene endrer seg over tid.
- Kvalitetsmålene viser at sesongvariasjonene er store særlig i de siste årene. Vi får $M7=2.20$, $M8=2.37$, $M9=2.37$, $M10=3.00$ og $M11=3.00$. De er mye større enn grenseverdien 1 for en tilfredsstillende test.

For konverteringen for trenden og sesongjusterte tallene tilbake til det opprinnelige nivået er

```
proc expand data=to_ut out=tre from=quarter to=semiyear;
convert y_a1 y_d11 y_d12/observed=average;
id date;
run;

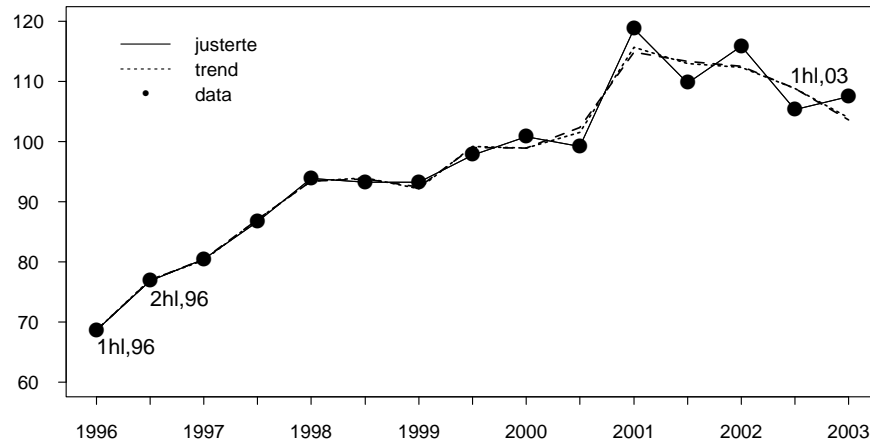
data tre;
set tre;
y_d10=y_a1/y_d11*100;

proc print data=tre uniform;
var date y_a1 y_d10 y_d11 y_d12;
run;
```

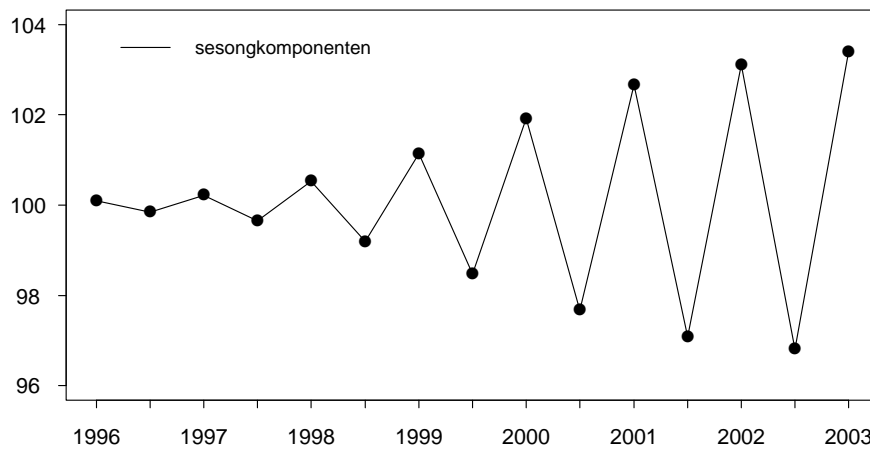

Tabell 2: Halvårstall og kvartalstall av prisindeks for kontor og forretningseiendommer

tidspunkt	Y_t^{hl}	Z_t^{kv}	
		FAME	SAS
3.kv	.	93.55	93.75
2.halvår 1998	93.2	.	.
4.kv	.	92.85	92.65
1.kv	.	92.60	92.69
1.halvår 1999	93.2	.	.
2.kv	.	93.79	93.70
3.kv	.	96.46	95.86
2.halvår 1999	97.7	.	.
4.kv	.	98.94	99.53
1.kv	.	101.23	102.20
1.halvår 2000	100.8	.	.
2.kv	.	100.37	99.39
3.kv	.	96.36	95.53
2.halvår 2000	99.2	.	.
4.kv	.	102.04	102.86
1.kv	.	117.28	117.29
1.halvår 2001	118.7	.	.
2.kv	.	120.10	120.09
3.kv	.	110.36	110.99
2.halvår 2001	109.7	.	.
4.kv	.	109.04	108.40
1.kv	.	116.15	114.93
1.halvår 2002	115.8	.	.
2.kv	.	115.46	116.65
3.kv	.	106.84	109.52
2.halvår 2002	105.3	.	.
4.kv	.	103.76	101.07
1.kv	.	106.25	100.05
1.halvår 2003	107.5	.	.
2.kv	.	108.73	114.86

Vi beregner sesongkomponenten ved å dividere observerte data på sesongjusterte tall. Figure 4 viser de observerte halvårlige data, trenden og sesongjusterte tallene. Figur 5 viser sesongkomponenten. Sesongmønsteret er klart og det endrer seg raskt over tid. Tallene er listet ut i tabell 3.



Figur 4: *Sesongjusterte tall og trend*



Figur 5: *Sesongkomponenten*

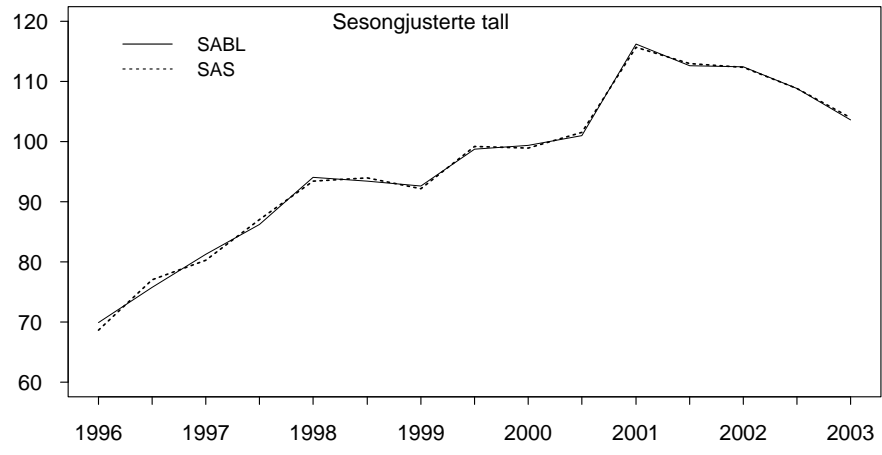
4 Å sammenligne sesongjusteringen mellom SABL og en kombinasjon av SAS og X12-ARIMA

Den sesongjusterte serien, trenden og sesongkomponenten for de to metodene er plottet i figur 6, 7 og 8. Tallene er listet ut i tabell 3. Vi får omtrent samme verdier for de sesongjusterte seriene og sesongkomponentene. Trenden beregnet med SABL er litt glattere enn for metode 2.

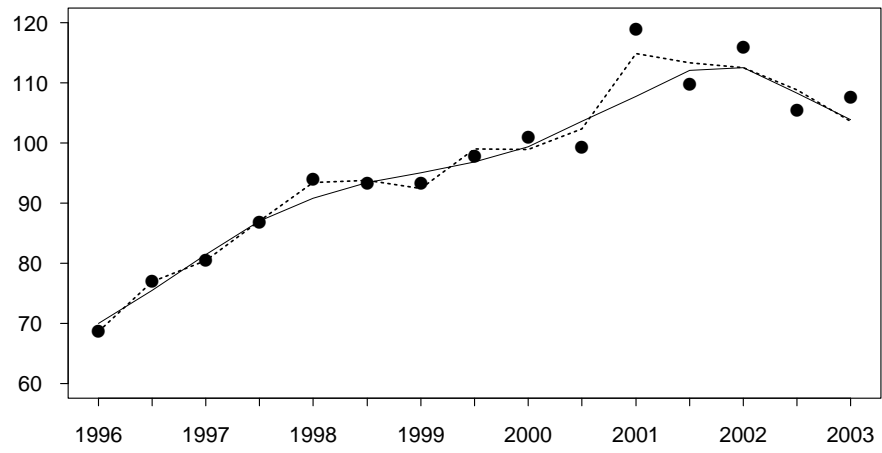
5 Konklusjon

Det er ikke mulig å sesongjustere tidsserien prisindeks for kontor og forretningseiendommer siden sesongvariasjonene ikke er stabile. Dette kan skyldes at tidsserien er for kort etter bare 7 års lengde. Når det kommer flere observasjoner til for tidsserien kan sesongvariasjoner bli mer stabile og sesongjusteringen gir bedre resultater.

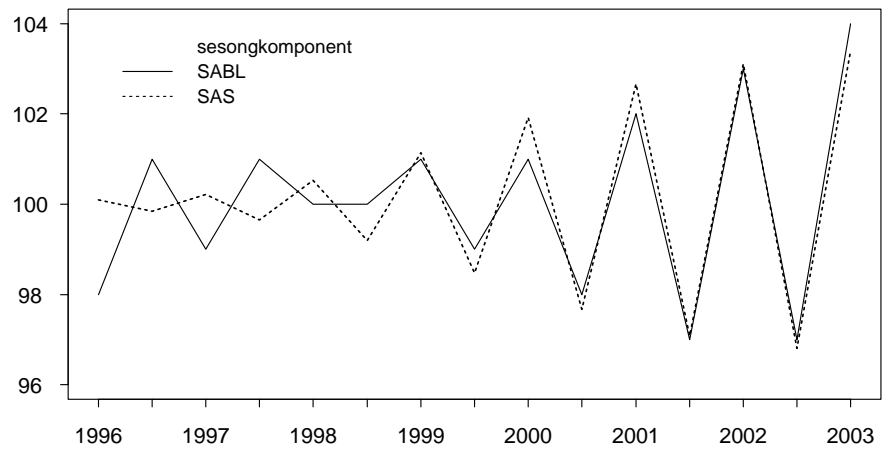
Ved å kombinere funksjonen `convert` i FAME eller `PROC EXPAND` i SAS kan vi sesongjustere prisindeks for kontor og forretningseiendommer med X12-ARIMA selv om perioden ikke er lik 4 eller 12. Vi får omtrent de samme resultatene ved å sesongjustere tidsserien direkte med SABL.



Figur 6: *Sesongjusterte tallene ved to metoder*



Figur 7: *Trendene ved to metoder*



Figur 8: *Sesongkomponentene ved to metoder*

Tabell 3: *Sesongjusteringen ved SABL og SAS+X12-ARIMA*

t	Data	Se.justerte		Trend		Se.komp.	
		SABL	SAS+X12	SABL	SAS+X12	SABL	SAS+X12
1996.1halvår	68.70	69.86	68.63	69.94	68.64	98.00	100.10
1996.2halvår	76.90	75.95	77.03	75.74	76.98	101.00	99.84
1997.1halvår	80.50	81.14	80.32	81.09	80.42	99.00	100.22
1997.2halvår	86.70	86.41	87.01	87.20	86.99	100.00	99.65
1998.1halvår	93.90	93.80	93.40	92.59	93.38	100.00	100.53
1998.2halvår	93.20	93.72	93.96	93.53	93.82	99.00	99.19
1999.1halvår	93.20	92.27	92.15	94.04	92.44	101.00	101.14
1999.2halvår	97.70	99.13	99.21	97.25	98.96	99.00	98.48
2000.1halvår	100.80	98.92	98.90	99.14	98.89	102.00	101.92
2000.2halvår	99.20	101.54	101.56	103.81	102.35	98.00	97.67
2001.1halvår	118.70	115.47	115.62	111.49	114.82	103.00	102.66
2001.2halvår	109.70	113.27	112.99	114.61	113.29	97.00	97.08
2002.1halvår	115.80	111.67	112.31	111.94	112.49	104.00	103.11
2002.2halvår	105.30	109.66	108.77	108.80	108.82	96.00	96.81
2003.1halvår	107.50	102.75	103.96	103.06	103.58	105.00	103.40

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] 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
- [4] 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
- [5] Dagum Estela Bee, Benoit Quenneville and Brajendra Sutradhar (1992). *Trading-day Variations Multiple Regression Models with Random Parameters*”, *International Statistical Review*, 60, 57-73
- [6] Dagum Estela Bee (1988). *The X11ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method Foundations and User’s Manual*”
- [7] John Higginson (1975). ”An F Test for the presence of moving seasonality when using census method II-X-11 variant”
- [8] Lars A. Loe (1987). *Framskrivning av tidsseriedata i kvartalsvis nasjonalregnskap*”, *Notater* 87/1
- [9] Leiv Solheim og Dinh Quang Pham (1997). *Prekorrigering av påskeeffekten for detaljvolumindeksen 1979-1997*”, *Notater* 73/97
- [10] Lothian J. and M. Morry. ”A set of Quality Control Statistics for the X-11 ARIMA”
- [11] Bureau of the Census. ”X-12 ARIMA Reference Manual, Version 0.2.5, October 1, 1999”
- [12] S-PLUS User’Manual, version 3.2, December 1993

De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 2003/92 J.I. Hamre: Undersøkelsen om legemeldt sykefravær. Dokumentasjon av utvalgsplan, trekking og rulling for 2003. 37s.
- 2004/1 A.G. Pedersen: Sammenligning av manuell og auomatisert metode ved koding av dødsårsak. 22s.
- 2004/2 T.M. Köber: Registerbasert sysselsettingsstatistikk for helse og sosialhjelp. 42s.
- 2004/3 T. Dypbukt: Tilpasningseffekter av utbytteskatten i 2000/2001. 38s.
- 2004/4 A.H. Foss: Kvaliteten i arbeidsmarkedsdelen i Folke- og boligtellingen 2001. 42s.
- 2004/5 L.C. Zhang: Domene-estimering i lønnsstatistikk. 14s.
- 2004/6 J. Kjelvik: Del I: Kommunenes utgifter til primærlegetjenesten 2002. Del II: Organisering av legevaktjenesten. 52s.
- 2004/7 K. Olsen: Forsystem for ikke-finansielle foretak i nasjonalregnskapet, dokumentasjon av teknisk drift. 29s.
- 2004/8 K. Olsen: Database for de institusjonelle sektorene i nasjonalregnskapet, dokumentasjon av teknisk drift. 24s.
- 2004/9 K. Olsen: Forsystem for finansielle foretak i nasjonalregnskapet, dokumentasjon av teknisk drift. 30s.
- 2004/10 T. Bye, P.R. Johansen og K.G. Salvanes: Evaluering av Arbeidstilbudsforskningen i SSBs forskningsavdeling. 119s.
- 2004/11 A. M. Auno, B. Gabrielsen, T. Hagen, T. Kvalø og K. Vetvik: ILO-Arbeidskraftregnskap. Delprosjekt arbeidstid. 44 s.
- 2004/12 K. Lorenzen: Dokumentasjon av registrering av selvstendige i 2000 - kriterier for opplasting og oppfølging etter opplasting. 41s.
- 2004/13 S. Flåte, B.O. Lagerstrøm og E. Wedde: Barns levekår i lavinntektsfamilier. Dokumentasjonsrapport. 68s.
- 2004/14 D.Q. Pham: Korrigering for helligdager for ukeverk i AKU. 27s.
- 2004/15 T.M. Normann: Omnibusundersøkelsen november/ desember 2003. Dokumentasjonsrapport. 49s.
- 2004/16 A. Sundvoll og L. Taule: Utviklingsprosjekt for kirkelig tjenestestatistikk. Dokumentasjonsrapport. 51s.
- 2004/17 S. Flåte: Undersøkelse om trygghet i hverdagen. Dokumentasjonsrapport. 46s
- 2004/18 H.C.Hougen og C. Wiecek: Undersøkelse om levekår og psykisk helse blant innsatte i norske fengsler. Dokumentasjonsrapport. 94s.
- 2004/19 E.Eng Eibak: Forventningsindikator - konsumprisene. November 2003-mai 2004. 23s.
- 2004/20 V.V. Holst Bloch, E. Engelién og M. Steinnes. Arealklassifisering i tettsteder. En uttesting av nasjonal arealdekkeklassifisering i deler av Fredrikstad tettsted. 55s.
- 2004/21 A. Holmøy og E. Wedde: Undersøkelse om arbeid, livsstil og helse 2003. Dokumentasjonsrapport. 38s.
- 2004/22 H.C. Hougen og M.A. Gløbøden: Samordnet levekårsundersøkelse 2002-tverrsnittundersøkelsen. Dokumentasjonsrapport. 110s.
- 2004/23 H. Utne: Håndbok for Folke- og bolig telling 2001. 63s.
- 2004/24 A. Holmøy: Undersøkelse om livsløp, aldring og generasjon (LAG). Dokumentasjonsrapport. Oppdatert versjon av Notat. 2003/88. 129s.