
SAMMANFATTNING

SCB säsongrensar ett stort antal tidserier inför varje publiceringstillfälle. I regel händer det att tidserierna inte förblir summakonsistenta som en följd av säsongrensningen (bland andra faktorer). Med andra ord, det uppstår viss diskrepans mellan aggregat och summan av dess komponenter, vilket står strid mot etablerade ekonomiska modeller. De viktigaste användarna, Konjunkturinstitutet, Riksbanken och Finansdepartementet har uttryckt önskemål om att SCB ska åtgärda summakonsistensproblemet.

Projektet ”Summakonsistent Säsongrensning” har haft som mål att visa på en säsongrensningsmetod som bättre än tidigare tar hänsyn till användarönskemål om summakonsistens. I första hand skulle metoderna vara användbara för att uppnå summakonsistens i nationalräkenskapernas tidserier (BNP från användning – och produktionssidan). Användarnas önskemål har varit vägledande i arbetet. I föreliggande resultatrapport utreds möjligheterna inom de internationellt mest kända ansatserna.

Analysen resulterade i ett angreppssätt med direktsäsongrensning av aggregatserien (BNP) och de ingående komponenterna. Diskrepansen mellan det säsongrensade aggregatet och summan av de säsongrensade komponenterna fördelas på så sätt att restriktionen om summakonsistens alltid uppfylls.

Vidare specificeras ett antal ytterligare villkor som optimeras under summakonsistensrestriktionen. Här har användarnas synpunkter varit prioriterade. Exempelvis bör de justerade serierna bibehålla ungefär samma utvecklingstakt som de direktrensade serierna. För att uppnå detta har ett antal minimeringsfunktioner studerats. Utvärderingen av de föreslagna målfunktionerna sker med specifika kriterier som uttrycker önskvärda egenskaper hos serierna. I testsyfte genomfördes en empirisk analys tillämpad på data från nationalräkenskapernas försörjningsbalans och BNP:s produktionssida.

Slutsatserna från analysen är ganska entydiga, om än inte helt. En metod som här kallas för ”*rekonciliering med målfunktion PQ*” har befunnits vara bäst och bör kunna anses lovande. Slutsatsen är dock enbart baserad på analysen av data i den här studien, vilket har viktiga begränsningar.

Projektet är begränsat till en förstudie, som med denna rapport ger en metodrekommendation för ett fortsatt arbete. Innan en generell standard kan föreslås bör ytterligare studier göras, såsom test på konsistenskrav i flera nivåer och på robusthet mot avvikande värden m.m. (stresstester).

Innehåll

1	Bakgrund	4
1.1	Projektbeskrivning	4
1.2	Kundernas önskemål: Riksbankens och Konjunkturinstitutets synpunkter	5
1.3	Utvärderingskriterier	5
1.3.1	Huvudpunkter	5
1.3.2	Förklaringar	5
1.4	Tillvägagångssätt	7
2	Tidigare erfarenheter	7
2.1	Introduktion	7
2.2	Andra projekt och arbeten på SCB	8
2.2.1	Emma – projekt	8
2.2.2	Benchmarking	9
2.2.3	Summakonsistent säsongrensning i arbetskraftsundersökningarna (AKU)	9
2.3	Konjunkturinstitutets metod	10
2.4	Internationella erfarenheter och rekommendationer	11
2.4.1	CMFB rekommendationer	11
2.4.2	Eurostats rekommendationer	12
2.4.3	Erfarenheter från andra länder	14
3	Metodbeskrivning	21
3.1	Inledande diskussion	21
3.2	Metodförslag	22
3.2.1	Alternativ metod	26
3.3	Diskussion	27
4	Utvärdering	27
4.1	Inledning	27
4.2	Planering av tester	29
4.2.1	Utvärderingskriterier	29
4.2.2	Känslighetsanalys	32
4.2.3	Indirekt säsongrensning	32
4.3	Resultat	32
4.3.1	Utvärderingskriterier	33

4.3.2	Känslighetsanalys	37
4.3.3	Indirekt säsongrensning	40
5	Slutsatser	41
5.1	Diskussion och rekommendation	41
5.2	Slutsatser och metodrekommendation	43
5.3	Fortsatt utredningsarbete	43
6	Litteraturförteckning	45
7	Bilagor	47
7.1	Bilaga 1	47
7.2	Bilaga 2	48
7.3	Bilaga 3	50
7.4	Bilaga 4	54

1 Bakgrund

1.1 Projektbeskrivning

Ett utvecklingsprojekt som syftar till att rekommendera förbättringar inom nuvarande säsongrensningsmetoder, med fokus på att tillmötesgå önskemål från externa kunder. De tre betydelsefulla kunderna, Konjunkturinstitutet, Riksbanken och Finansdepartementet, har under flera år uttryckt behov av summakonsistenta säsongrensade tidserier från SCB. Rent praktiskt innebär deras krav, när det gäller nationalräkenskaperna, att säsongrensade tidserier av delposter ska korrekt summeras till högre poster. Ett exempel är försörjningsbalansen där säsongrensade komponenter av BNP förväntas bli summerade till säsongrensad BNP (Statistiska Centralbyrån, 2001).

Projektet inriktar sig i första hand på de kvartalsvisa serier som nationalräkenskaperna säsongjusterar och producerar. Metoden som numera används kallas för *direkt säsongrensning*, vilket innebär att varje aggregerad serie säsongrensas utifrån en för serien vald modell. I samband med säsongrensningen uppkommer det i regel vissa inkonsistenser mellan säsongrensade aggregat och dess komponenter. Ett tydligt problem är när delkomponenterna uppvisar en utveckling som skiljer sig från utvecklingen för säsongrensade aggregat.

Delvis beror icke-summakonsistensen på att de ursprungliga, ej säsongjusterade serierna inte heller är summakonsistenta. Andra viktiga orsaker har med säsongrensningsfunktionen att göra. Denna funktion är i princip inte linjär, vilket strider mot summeringsprinciperna. Situationen påverkas också av valda modellen, då det förekommer att komponenterna och aggregaten säsongrensas med olika modellval. Det finns statistisk-teoretiska skäl till att den här typen av inkonsistens uppstår då olika serier säsongrensas med olika modellval.

Kunder har emellertid svårt att förstå att t.ex. den totala exporten kan uppvisa en stark nedgång medan dess två komponenter, export av varor och export av tjänster, uppvisar positiv utveckling. Av den och liknande anledningar har det här projektet fått i uppdrag att göra en sammanställning av internationella erfarenheter inom området med tonvikt på Eurostats rekommendationer. Avsikten bakom den här översikten är att försöka urskilja några användbara metodalternativ som skulle kunna tillämpas och testas på data från nationalräkenskaperna.

1.2 Kundernas önskemål: Riksbankens och Konjunkturinstitutets synpunkter

Representanter från Konjunkturinstitutet (KI) och Riksbanken har uttryckt önskemål kring detaljeringsnivåer på summakonsistent säsongrensning. Nationalräkenskapernas data från BNP:s användnings- och produktionssida ligger till grund till dessa önskemål. Enligt Konjunkturinstitutets och Riksbankens önskemål betraktas två alternativ: detaljeringsalternativ 1, som är en grövre detaljering, och detaljeringsalternativ 2, som är en finare detaljering (se bilaga 2).

Kunderna har i flera omgångar poängterat vilka infallsvinklar kring summakonsistent säsongrensning som är viktiga för dem. Förutom summakonsistens för nivåer har förändringstaktens utveckling visat sig vara en av de viktigaste aspekterna.

1.3 Utvärderingskriterier

En uppsättning utvärderingskriterier togs fram tidigt i projektets arbete och diskuterades med kunderna. Kunderna ombads peka ut de viktigaste aspekterna och dessa har legat till grund för arbetet med att utvärdera möjliga metodlösningar för summakonsistent säsongrensning. Nedan presenteras de utvärderingskriterier som diskuterades.

1.3.1 Huvudpunkter

Utvärderingskriterierna omfattar följande huvudpunkter.

1. Statistisk tillförlitlighet och acceptans
2. Ekonomisk/innehållsmässig motiverbarhet och begriplighet
3. Konsistens och jämförbarhet
4. Resultatens användbarhet
5. Praktisk hållbar tillämplighet

1.3.2 Förklaringar

Huvudpunkterna kan förklaras enligt följande.

1.3.2.1 Statistisk tillförlitlighet och acceptans

För statistisk tillförlitlighet strävas efter minimal förväntad avvikelse (medelkvadrataavvikelse) mellan redovisat och sant värde. Detta går i regel inte att beräkna exakt utan får bedömas från indikationer. Centrala aspekter är följande.

- Ingen eller låg artificiell volatilitet: Metoden ska inte skapa konstlade variationer i serierna.
- Robusthet: Metoden ska inte alltför lätt kunna störas av eventuella oväntade avvikelser eller oväntade mönster i data, utan den ska i rimlig mån kunna fungera tillförlitligt och relevant även i sådana fall.
- Viss symmetri mellan komponenter: Diskrepanser ska inte oavsiktligt kunna vältras över på vissa komponenter.
- Stabilitet: Metoden bör ge resultat som (översiktligt bedömt) är rimligt samstämmiga med resultat från likartade metoder, och som inte är omåttligt känsliga för t.ex. valet av värde på någon styrparameter.
- Stöd i statistisk teori: Metoden bör i princip finnas beskriven i statistisk-vetenskaplig litteratur och vara vetenskapligt beprövad och accepterad (*korroborerad*).

1.3.2.2 Ekonomisk/innehållsmässig motiverbarhet och begriplighet

Det ska gå att relativt enkelt förklara i stora drag hur metoden arbetar.

- Metodens eventuella påverkan på seriernas volatilitet ska kunna förklaras och motiveras.
- Om metoden kan ge paradoxala resultat under vissa betingelser, så ska det gå att förklara detta på ett begripligt sätt.

1.3.2.3 Konsistens och jämförbarhet

Konsistens och jämförbarhet ska uppnås resp. upprätthållas i olika avseenden, enligt följande.

- Säsongrensningen eller efterjusteringen av säsongrensade data ska inte störa att kvartalsdata summerar till kalenderårsdata.
- Metoden bör inte potentiellt innebära omotiverat stora revideringar bakåt i serierna.
- Serier som före säsongrensning är endast approximativt summakonsistenta bör efter säsongrensningen förbli summakonsistenta med motsvarande approximation.
- Metoden ska inte omotiverat störa seriernas jämförbarhet med andra data, såsom internationella statistikserier.

1.3.2.4 Resultatens användbarhet

Metoden ska ge resultaten sådan form som passar för viktiga användningar, såsom i underlag till prognoser och analyser av olika slag. Särskilt gäller detta Konjunkturinstitutets och Riksbankens användningar.

- Ytterligare synpunkter från kunderna kan finnas.

1.3.2.5 Praktisk hållbar tillämplighet

Metoden ska hålla för praktisk tillämpning i produktionen även på längre sikt.

- Metoden ska kunna implementeras rationellt med verktyg som finns eller passar in bland SCB:s standarder och i SCB:s IT-miljö.
- Kommande implementering och användning i produktion bör inte leda till väsentligt ökat personberoende.
- Metodens kommande implementering ska väntas kunna underhållas framgent med kompetens som kommer att förbli tillgänglig.

1.4 Tillvägagångssätt

Då existerande metodik för summakonsistent säsongrensning inte är tillräckligt känd och utforskad presenteras i föreliggande rapport en sammanställning av lämpliga internationella erfarenheter kring problematiken. Ett antal metoder beskrivs i korta drag för att sedan leda fram till ett metodförslag som utvärderas i analysen. Analysen genomförs utifrån ett antal tester som bygger på kriterier som anses vara viktiga för användarna. Resultat och slutsatser redovisas sammanhängande i slutet av rapporten. Där framkommer också vilken metod som tycks fungera bäst (i genomsnitt) när metoderna tillämpas på NR-data. Resultat och slutsatser ligger till grund för de förslag till fortsatt arbete som presenteras.

2 Tidigare erfarenheter

2.1 Introduktion

I det här avsnittet ges en översikt av erfarenheter och rekommendationer från de mest relevanta källor kring säsongrensningsfrågor utifrån summakonsistensaspekten.

I inledningen ges en kortfattad beskrivning av andra projekt och arbeten på SCB med anknytning till frågor om summakonsistens. Här beskrivs också en alternativ metod för summakonsistens som numera tillämpas av Konjunkturinstitutet.

Därefter följer en sammanställning av rekommendationer och erfarenheter från ett antal internationella källor. Eurostats rekommendationer har särskild betydelse då SCB:s riktlinjer, utifrån ett Europeiskt perspektiv, innefattar ett nära samarbete med den här organisationen. Vidare har erfarenheter från de

övriga nordiska länderna lyfts fram. Slutligen har de metoder, som betraktats som tänkbara kandidater för projektets analys, beskrivits mer detaljerat.

2.2 Andra projekt och arbeten på SCB

SCB: säsongrensning av nationalräkenskaperna har sedan länge kritiserats av de viktigaste kunderna, Konjunkturinstitutet, Riksbanken och Finansdepartementet. Kunderna har i olika sammanhang framfört sina önskemål, att SCB ska producera säsongrensade och kalenderkorrigerade serier som ska vara användbara för, t.ex. deras prognosarbete. Orsakerna till oanvändbarhet av data ligger i hantering av extremvärden, kedjningsmetoder som gör att fastprisberäknade serier skiljer sig från serier uttryckta i löpande priser redan innan säsongrensningsmetoder tillämpas och – icke-summakonsistenta säsongrensade serier. SCB har vid tidigare bedrivit flera utvecklingsprojekt, i syfte att vidareutveckla hanteringen av den ekonomiska statistiken med tonvikt på förbättringar inom området säsongrensning och inom andra närliggande områden.

2.2.1 Emma – projekt

En omfattande satsning är en grupp projekt som kallats Emma – projekt. Dessa syftade till att tillgodose kundernas behov och förbättra verktyg och infrastruktur inom säsongrensningsområdet (Statistiska Centralbyrån, 2009).

Inom ramen för Emma inleddes en studie av kedjningsmetoderna, i syfte att utvärdera vilken av de föreslagna (tre) metoder skulle fungera bäst i förhållande till diskrepansen mellan ett aggregat (t.ex. BNP) och dess komponenter. Resultaten i studien visade att en övergång från kedjningsmetoden ”*over the year*” till ”*annual overlap*” inte skulle ha en betydande effekt på fastprisberäkningarna under den studerade perioden. Summakonsistensen för de säsongrensade serierna skulle inte heller väsentligt förbättras under samma förutsättningar (Strandell & Odencrants, 2009).

Utifrån kundernas synpunkter, resultat från studien om kedjningsmetoderna samt förslagen från projektet ”Kvartalsmönster i BNP” (Emma – projekt) föreslogs riktlinjer för fortsatt arbete för säsongrensning av nationalräkenskaperna. Riktlinjer i form av rekommendationer som omfattar bl.a. utveckling av metoder för summakonsistenta kalenderkorrigerade och säsongrensade serier i samarbete med Konjunkturinstitutet och Riksbanken. Översyn av publiceringen av säsongrensade serier ska göras med utgångspunkt från kvaliteten i de enskilda serierna.

2.2.2 Benchmarking

Utöver krav på summakonsistens när det gäller totalen och summan av delserier finns det även andra krav relaterade till nationalräkenskapernas säsongrensade tidserier. Ett exempel är de branschvisa förädlingsvärden som beräknas i de preliminära kvartalsberäkningarna innan en definitiv årsberäkning görs. Den slutgiltiga årsberäkningen används för att justera de preliminära kvartalsberäkningarna via en så kallad årsanpassning. Den process som möjliggör att de fyra kvartalsvärden stämmer överens med den nya årssiffran kallas för benchmarking. Kravet på avstämning mellan kvartals respektive årsdata kallas för tidskonsistens.

I Öhlén (2006) görs detaljerade jämförelser mellan ett antal benchmarking – metoder. Slutsatsen, baserad på empiriska tester, är att metoden kallad för ”MinD4”, som i grunden är en version av så kallad *modified Denton’s procedure* (Denton, 1971), ger mest tillfredställande resultat.

2.2.3 Summakonsistent säsongrensning i arbetskraftsundersökningarna (AKU)

Under 2009 utvecklas metodik för säsongrensning av tidsserier från SCB:s Arbetskraftsundersökningar (AKU). Denna metodik uppnår summakonsistens mellan serierna, såsom beskrivs av Wallgren B & A (2009).

Den planerade säsongrensningen i AKU bygger på X12-Arima. Där har man fått dispens från GD-beslutet om SCB:s standard för säsongrensning (som innebär att Tramo-Seats ska användas). Modellen för säsongdekomponeringen av AKU- serierna är additiv.

Metoden för att uppnå summakonsistens i AKU-tillämpningen går ut på att kalenderkorrigering, outlierhantering och framskrivning görs konsistenta mellan serierna. Idén för detta synes kort sagt bygga på att initialt skattade korrekationer vägs samman till korrekationer som blir konsistenta mellan serierna. Då modellen är additiv, och dessutom samma säsong- och trendfilter används för de olika serierna, så förblir då även själva statistikserierna summakonsistenta med varandra efter säsongrensning.

Kommentar. Ansatsen för AKU kan delvis vara motiverad av att AKU-seriernas karaktäristika ger särskilda förutsättningar för denna. Noteras kan att det i AKU väsentligen rör sig om variabler som avser antal personer, att seriernas mönster empiriskt verkar passa additiv modell, och att outliers i AKU-serierna kan vara av relativt modest art. AKU-ansatsen kan vara mindre lämpad som generell standardmetod, som ska klara även ekonomiska

serier. Där kan multiplikativ modell ofta vara lämpligast, och vidare kan där outliers vara mera drastiskt avvikande.

2.3 Konjunkturinstitutets metod

Konjunkturinstitutet tillämpar en egen metod för summakonsistens som kallas för "kalibrering" (Samuelsson & Skalin, 2009). Konjunkturinstitutets metod utgår från att tidserier i nationalräkenskaperna kalenderkorrigeras med hjälp av en kalendervariabel

$$Y_t = K_t^\delta V_t,$$

där

$$K_t = \frac{N_t}{\bar{N}}.$$

N_t är antal arbetsdagar under kvartal t och $\bar{N}$ är genomsnittligt antal arbetsdagar under alla kvartal. K påverkar tidserien Y (t.ex. BNP) multiplikativt och V är kalenderkorrigerad Y . Elasticiteten δ visar hur stor inverkan brutto- kalendern har på tidserien. Alla serier modelleras med logaritmisk modell och samma typ av kalendervariabel tillämpas överallt.

Innan kalibreringen görs säsongrensas alla serier på ett direkt sätt med Tramo-Seats. Kalibreringen innebär att alla elasticiteter justeras för att ssummakonsistensen skall kunna uppnås för olika aggregat på produktions- och användningssidan. Justeringen genomförs med minimeringsfunktion

$$L = \frac{(\delta_i - \hat{\delta}_i)^2}{\hat{\delta}_i^2},$$

där δ_i är den skattade elasticiteten och $\hat{\delta}_i$ den skattade och kalibrerade elasticiteten. Kalibreringen måste ske så att följande samband gäller:

$$\hat{\delta}_A = \sum_{i=1}^k w_i \hat{\delta}_i,$$

där $\hat{\delta}_A$ är den skattade elasticiteten för aggregat medan $\hat{\delta}_i$ är den skattade elasticiteten för en komponent i . De relativa vikterna w_i föreställer delkomponentens i relativa vikt i förhållande till aggregatet. Förlustfunktionen L minimeras under ett antal restriktioner.

2.4 Internationella erfarenheter och rekommendationer

2.4.1 CMFB rekommendationer

The Committee for Monetary, Financial and Balance of Payments (CMFB) har fungerat som ett forum för utveckling och samarbete inom EU sedan 1991. Här har Eurostat och medlemsländernas Statistiska Centralbyråer arbetat tillsammans med medlemsländernas centralbanker och Europeiska Centralbanken inom bl.a. säsongrensning. Nedan sammanfattas de viktigaste rekommendationerna relaterade till summakonsistent säsongrensning som CMFB publicerat i sin slutrapport (CMFB, 2008).

2.4.1.1 Generella rekommendationer

- (i) Säsongjusterade data ska användas för att komplettera men inte ersätta rådata.
- (ii) Säsongrensning av nationalräkenskaperna bör ej baseras på automatiska (default) inställningar i programvaror. Sakkunskap torde utnyttjas för att göra bedömningar avseende modellvalet och parameterinställningar.
- (iii) Ur kvalitetsaspekt rekommenderas metoder TRAMO-SEATS eller/och X-12 RegARIMA.

2.4.1.2 Justering för kalendereffekter

- (i) Nationalräkenskapernas kvartalsdata torde vara kalenderjusterade. Kalendereffekter bör väljas på så sätt att de blir relativt stabila över tiden även om statistiska indikatorer skulle tyda på att kalendereffekterna ligger på gränsen till signifikans.
- (ii) Alla förändringar torde baseras på empiriska insikter och ekonomiska förklaringar.
- (iii) Kalenderjustering bör göras innan säsongjustering för att möjliggöra noggranna skattningar av säsongkomponenterna.

2.4.1.3 Rekommendationer för säsongrensning av kvartalsdata i NR

- (i) Kvartalsdata i nationalräkenskaperna (NR) kan säsongrensas med både direkt- och indirekt säsongrensning.
- (ii) För varje enskilt fall bör val av metod göras utifrån skattningens tillförlitlighet och precision. Indirekt metod föredras om konsistenskravet väger tungt.
- (iii) Kedjningsmetoder "one quarter overlap" och "annual overlap" är att föredra framför "over the year"-tekniken.
- (iv) Mått på volymutvecklingen i NR kedjeindexberäkningar av kvartalsdata i NR är inte summakonsistenta. Ingen justering borde göras för att åtgärda summakonsistensproblemet som är orsakat av kedjning.

- (v) Däremot torde kvartalsserier uttryckta i genomsnittspriser från föregående år vara summakonsistenta. Om det uppstår större skillnader mellan ej säsongjusterade komponenter och dess ej justerade aggregat (BNP), för den här typen av data som uttrycks i genomsnittspriser från föregående år, bör dessa diskrepanser identifieras och fördelas mellan komponenter.
- (vi) Disaggregering i tiden från års- till kvartalsdata borde inte tillämpas på serier uttryckta i genomsnittspriser från föregående år.

2.4.2 Eurostats rekommendationer

I ett arbetsdokument från Eurostat (Astolfi, Ladiray & Mazzi, 2001) diskuteras säsongjustering ur ett gemensamt europeiskt perspektiv. Där sammanfattas de tre viktigaste metoderna för att framställa europeiska indikatorer genom att använda data från olika länder och sektorer:

- (i) Direkt säsongrensning: europeiska indikatorer beräknas genom att aggregera ej justerade komponenter och tillämpa säsongrensning på ett sådant aggregat.
- (ii) Indirekt säsongrensning: säsongrensa komponenter med en och samma metod och programvara för att sedan aggregera dem.
- (iii) ”*Spurious*” indirekt säsongrensning: varje komponent säsongrenas separat utifrån vald metod och strategi (kan vara olika för de olika komponenterna) för att sedan aggregera (summera) de säsongrensade komponenterna.
- (iv) Multivariata metoder tillåter en synkroniserad säsongrensning av aggregat och komponenter på en och samma gång. De här metoderna används i liten utsträckning p.g.a. komplexitet, brist på programvaror och standardiserade procedurer mm.

Enligt dokumentet är direkt säsongrensning att föredra, med undantag för när det finns starka skäl att använda indirekt säsongrensning. Ett sådant skäl är när användarnas krav på summakonsistens som förstörs i samband med direkt säsongrensning. Den indirekta metoden innebär dock ett antal oönskade effekter, såsom en sämre skattning av säsongvariationen i delserierna på grund av oförklarliga eller falska säsongeffekter när de indirekt justerade komponenterna summeras ihop i ett högre aggregat.

Vidare påpekas där att den direkta och den indirekta metoden kan ge ekvivalenta resultat endast under extremt starka förutsättningar: om aggregaten är en algebraisk summa av sina komponenter, om en additiv modell för dekomponering används, om det inte förekommer några *outliers* (extremvärden) i serierna och om samma filter används för säsongjustering av samtliga serier.

I verkligheten är en multiplikativ modell för ekonomiska tidserier oftast mest lämpligt och outliers är vanligtvis förekommande. I en modellbaserad säsongjustering används olika typer av filter beroende på varje enskild seriers egenskaper.

Ibland kan det dock hända att delserier inte är alldeles för "brusiga" d.v.s. innehåller stabila säsongmönster, uppvisar liknande trend-cykel – utveckling över tiden och är påverkade av samma typ av externa händelser. Då kan det hända att de två metoderna avviker från varandra i en förhållandevis liten utsträckning.

I dokumentet påpekas också att det är möjligt att åstadkomma summakonsistens ex-post med den direkta metoden genom att fördela diskrepanser med relevanta statistiska metoder. Det är emellertid viktigt att förstå att villkor för summakonsistens inte ska misstolkas som tidskonsistensvillkor eller som konsistens mellan de ursprungliga serier (rådata) och säsongjusterade årliga totaler.

I "ESS guidelines on SA" (Mazzi & Calizzani, 2009) anges riktlinjer om säsongrensning där bland annat följande rekommenderas:

- (i) Direkt säsongrensning bör föredras p.g.a. noggrannhet och genomskinlighet och speciellt om komponenterna uppvisar liknande tidserieegenskaper och säsongmönster. Indirekt säsongrensning föredras när komponenternas variation olika.
- (ii) Oavsett metod borde residualers säsongvariation analyseras. En bra säsongrensning ska inte lämna något kvarvarande säsongmönster i residualserier.
- (iii) Antingen direkt säsongrensning med *benchmarking* (anpassning av kvartalsdata till årsdata) eller indirekt säsongrensning (om starka användarkrav överväger) bör användas. Andra alternativa tillvägagångssätt är varken transparenta eller konsistenta för alla individuella tidserier.

Där rekommenderas i första hand *Tramo-Seats* och *X12-Arima* som säsongrensningsverktyg. Som ett alternativ rekommenderas *strukturella tideserie modeller* om det finns programvara som möjliggör skattning av kalendereffekter, extremvärden och tillåter diagnostiska tester på samtliga komponenter och effekter.

Vid en tidigare Eurostat konferens konstaterades det att en modellbaserad metod bör användas (Feldmann & Mazzi, 1998). I det avseendet rekommenderas i första hand *Tramo-Seats*. Ej modellbaserade metoder,

såsom X12-Arima, är däremot inte helt uteslutna. Andra metoder borde i regel inte användas då det försämrar möjligheten att jämföra statistiken.

2.4.3 Erfarenheter från andra länder

2.4.3.1 Nordiska länder

Statistics Norway har hittills använt en indirekt säsongrensning men där överväger man att gå över till den direkta säsongrensningen. Som verktyg används X12-Arima.

Det pågår också arbete i Norge relaterat till säsongrensning i de kvartalsvisa nationalräkenskaperna. En arbetsgrupp som ska utvärdera val av metoder i samband med säsongrensning har tillsatts. Arbetet befinner sig fortfarande i ett tidigt skede. Av den anledningen kan inte några konkreta resultat kring summakonsistens problematiken rapporteras. För mer detaljer se rapporterna Statistics Norway (2009) och Karlsen (2004).

Finland har för närvarande inte försökt studera någon speciell säsongrensningsmetod i samband med summakonsistens. De försöker följa de allmänna rekommendationerna från Eurostat och riktlinjer från CMFB. *Annual overlap* används för kedjning av kvartalsdata i nationalräkenskaperna och serierna säsongrensas direkt efter det att benchmarking har genomförts. Löpande priser är justerade enligt den indirekta metoden, efter benchmarking.

Danmark verkar ha satsat mest på utveckling av säsongrensning och summakonsistens av alla de nordiska länderna. På "Nunna" – mötet i Stockholm presenterade Petersen (2009) en ny metod som förhoppningsvis skulle åtgärda summakonsistensproblemet orsakat av kedjning. Arbetet är fortfarande under utveckling. För närvarande saknas en mer detaljerad beskrivning av metoden. Se också rapporten från Statistics Denmark (2008) för mer information om kvartalsvisa nationalräkenskaperna i Danmark.

2.4.3.2 Andra erfarenheter

De flesta EU-länder försöker följa allmänna rekommendationer från Eurostat. Vanligtvis tillämpar de någon form av direkt/indirekt säsongrensning eller en blandning av båda. Vid direkt säsongrensning tillämpas oftast någon numerisk optimeringsmetod med ett antal restriktioner för att åstadkomma summakonsistens hos komponenterna. Sammanfattningsvis kan påpekas att det inte finns några generella lösningar till problemet summakonsistens. Däremot finns det ett antal mer eller mindre utforskade procedurer som är skräddarsydda för att anpassas till kundernas behov.

I Rietzler, Stephan & Wolters (2000) diskuteras skillnaden mellan direkt och indirekt metod i förhållande till olika säsongrensningsspecedurer. Rapporten fokuserar på kortsiktiga och långsiktiga egenskaper hos kvartalsdata från EMU-nationalräkenskaperna. I synnerhet studeras om säsongrensning förändrar nivåer i tidserier. Det är önskvärt, utifrån användarnas synvinkel, att ej säsongjusterade aggregat uppvisar samma långsiktiga beteende som säsongrensade. Trots de teoretiska förutsättningar som säger att en säsongrensningssprocess (som inte är linjär) genererar säsongrensade serier som inte ska vara *kointegrerade*¹ med de ursprungliga och ej säsongjusterade serier visar deras empiriska resultat precis tvärtom. Samtliga ej säsongjusterade och aggregerade tidserier i undersökningen är kointegrerade med respektive säsongjusterade aggregat. Deras resultat gäller oavsett om den direkta eller indirekta metoden tillämpas. I praktiken innebär detta att säsongrensning inte påverkar det långsiktiga beteendet hos tidserier. Detta tyder på att olika aspekter kring en multivariat säsongrensning som ett alternativ till direkt/indirekt metod borde utforskas mer.

Multivariata säsongrensningssmetoder diskuteras i Birell, Steel & Lin (2006), Gregoir (2004) och Hindrayanto (2004). Generellt sett är multivariata metoder relativt utforskade även om vissa empiriska resultat tyder på att de kan ge i viss mening mer korrekta skattningar än univariata metoder om relevanta restriktioner är uppfyllda.

Utanför EU är det mest USA och Kanada som utvecklar nya metoder och programvaror för säsongrensning. För närvarande används X12-Arima där. Det verkar som om summakonsistensproblemet där studeras utifrån jämförelser mellan direkta och indirekta metoden (Hood & Findley, 2001). Den indirekta metoden föredras om summakonsistens är speciellt viktig. Författarna fokuserar på *residualernas* säsongvariation, då uppkomsten av den typen av variation tyder på en dålig säsongrensning. Det kan förekomma att två indirekt säsongrensade komponenter inte uppvisar någon form av säsongvariation i residualerna medan deras aggregat gör det. Andra viktiga faktorer är *bias*² av nivåer och stabilitet av skattningar.

2.4.3.3 Två alternativa metoder från Italian Statistical Institute

I Gatto & Rienzo (2000) presenteras två alternativa metoder till direkt och indirekt säsongrensning. Först konstateras i artikeln att den indirekta metoden, som numera används av Italian Statistical Institute ger summakonsistens men kan medföra stora brister i skattning av säsongkomponenterna. Den direkta metoden, däremot, anses vara mer tillförlitlig än den indirekta

¹ *Kointegration* mellan två (eventuellt fler) tidserier i en förenklad förklaring innebär att det existerar en långsiktig linjär relation mellan serierna.

² *Bias*- systematiskt nivåfel.

metoden när det gäller säsongrensningens kvalitet. Nackdelen med den direkta metoden är att den sällan resulterar i summakonsistens. De två alternativa metoder som diskuteras anses vara summakonsistenta. Den första metoden väljer ut en delmängd av befintliga serier så att resten av serierna fås som en lösning av ett linjärt system. Praktiskt sett innebär det att delmängden, som kallas för *pivot-set*, säsongjusteras med den direkta metoden, medan resten av serierna inte justeras. Metoden möjliggör att ett stort antal serier säsongrensas med den direkta metoden vilket gör att kvaliteten försämras i en liten utsträckning.

För att illustrera metoden tar vi ett exempel med ett aggregat X_t och två delserier $\{X_{1t}, X_{2t}\}$. Antag att summakonsistenssummakonsistensen gäller för råserier (ej säsongrensade) enligt uttrycket $X_t \equiv X_{1t} + X_{2t}$. Låt oss anta att ett lämpligt pivot-set består av X_t och X_{1t} . Om f_{SA} (där SA betyder *seasonal adjustment*) definieras som en säsongrensningsfunktion och f_{FSA} (där FSA står för *final seasonal adjustment*) en innebär metoden att direkt säsongrensning tillämpas så att

$$f_{FSA}(X_t) = f_{SA}(X_t) \text{ och } f_{FSA}(X_{1t}) = f_{SA}(X_{1t}). \quad (1)$$

Den tredje serien fås ur ekvationen

$$f_{FSA}(X_{2t}) = f_{SA}(X_t) - f_{SA}(X_{1t}), \quad (2)$$

vilket innebär att serien X_{2t} inte säsongjusteras utan fås ur (2) som en linjär transformation av de *pivotala* serierna. Följaktligen, ju mer komplext systemet är desto fler serier ingår i *pivot-set*. Därmed blir nyttan av metoden maximerad. Författarna påpekar att det behövs mer utredning kring effekter som metoden kan innebära för serier på olika nivåer.

Den andra föreslagna metoden heter *proportionell justering* (proportionally adjusting methodology). Metoden innebär att samtliga serier på en aggregeringsnivå säsongrensas med den direkta metoden och därefter fördelas diskrepansen mellan komponenterna så att ett antal restriktioner uppfylls. De transformerade och säsongrensade komponenter summeras ihop för att få de aggregerade serier som ska vara lika med de direkt säsongrensade aggregatserierna.

Den här metoden är alltså någon form av blandning av indirekt och direkt säsongrensning. Det är uppenbart att metoden är en typ av justering ex-post som nämns i Astolfi et al. (2001). För att illustrera proportionell justeringsprincip kan samma grundmodell med ett aggregat och två delserier användas. De transformerade komponenterna blir

$$\hat{f}_{FSA}(X_{it}) = f_{SA}(X_{it}) \frac{f_{SA}(X_t)}{\sum_{i=1}^k f_{SA}(X_{it})}, \quad (3)$$

där $i = 1, \dots, k$; k är antal komponenter eller delserier i en lägre aggregeringsnivå, medan uttrycket $\frac{f_{SA}(X_t)}{\sum_{i=1}^k f_{SA}(X_{it})}$ föreställer

proportionalitetskoefficienten vid tidpunkt t . Diskrepanser kan vid behov fördelas på något annat relevant sätt.

Proportionell justering kan tillämpas på två sätt, *proportionell justering 1* och *proportionell justering 2*. Den första delmetoden är förklarad ovan och representerad av uttrycket (3).

Den andra metoden består av två steg: först transformeras ej säsongrensade delkomponenter och sedan summeras de upp till ett högre aggregat, vilket i sin tur blir säsongrensat efter summeringen:

$$(i) \quad X_{it}^* = X_{it} \frac{X_t}{\sum_{i=1}^k X_{it}},$$

$$(ii) \quad \hat{f}_{FSA}(X_{it}^*) = f_{SA}(X_{it}^*),$$

$$(iii) \quad \sum_{i=1}^k \hat{f}_{FSA}(X_{it}^*) = f_{SA}(X_t).$$

Proportionell justering utnyttjar information från delkomponenter (gäller speciellt för proportionell justering I som tar hänsyn till säsongvariation hos samtliga delserier och aggregat) och därmed blir metoderna mer effektiva. Eventuella felkattningar fördelas mellan lägre komponenter så att diskrepansen mellan de aggregerade serierna och direkt säsongrensade serierna blir allt mindre.

Författarna föreslår att speciella avståndsmått används vid jämförelser mellan olika metoder. Dessa mått bygger på avståndet mellan direkt säsongjusterade serier och serierna som transformerades med föreslagna metoder. Exempelvis, ett avståndsmått för i :te delserien med j :te metoden kan representeras av kvadratroten ur kvadratsumman av differenser mellan de transformerade och direkt säsongrensade serierna, enligt följande uttryck:

$$D_{1,i,j} = \sqrt{\sum_{t=1}^T \{ \hat{f}_{FSA_j}(X_{it}) - f_{SA}(X_{it}) \}^2}. \quad (4)$$

Vidare föreslås ett avståndsmått som tar hänsyn spurious seasonality (falsk säsongvariation).

$$D_{2,t} = \sqrt{\sum_{i=1}^T \left\{ f_{FSA_i}(X_{it}) - f_{SA}(f_{FSA_i}(X_{it})) \right\}^2}, \quad (5)$$

vilket innebär att FSA serien säsongrensas ytterligare en gång och avstånd mäts enligt uttryck (5). Måttet i (5) är relaterat till "idempotency" principen som innebär att en säsongrensad serie inte borde innehålla någon kvarvarande säsongvariation.

2.4.3.4 Australien: En översikt av benchmarking metoder

Ett australiensiskt projekt studerar samtidig aggregering. Metoden benämns i de flesta publicerade texter som "benchmarking to contemporaneous constraints". Metoden innebär att konsistensen tvingas fram vid varje tidpunkt i ett system av tidserier. Ett annat sätt att aggregera tidserier är baserat på tidskonsistens och kallas för "benchmarking to temporal constraints". Metoden innebär att summakonsistens tvingas fram så att tidserier med högre frekvenser ska aggregeras över tid på ett sådant sätt att summakonsistentsummakonsistensen i högre aggregat (med lägre frekvens) bibehålls.

I Stuckey, Zhang & McLaren (2004) diskuteras metoder för *justering ex – post* (ex – post adjustment) som i första hand har för uppgift att upprätthålla samtidig summakonsistens. Metod som Australian Bureau of Statistics numera använder är en form av proportionell justering där proportionalitetskoefficienter w_t definieras på samma sätt som i (3):

$$w_t = \frac{f_{SA}(X_t)}{\sum_{i=1}^K f_{SA}(X_{it})} \quad (6)$$

Täljaren i (6) föreställer ett direkt säsongrensat aggregat medan nämnaren är ett indirekt säsongjusterat aggregat. Uppenbarligen är w likadana för alla delkomponenter vid samma tidpunkt t . På så sätt blir de slutliga säsongrensade och transformerade delserier proportionella mot nivåer. Då kan (3) skrivas om som

$$f_{FSA_i}(X_{it}) = f_{SA}(X_{it})w_t \quad (7)$$

och den slutliga versionen av aggregaten kan skrivas som

$$\begin{aligned} f_{FSA_i}(X_t) &= w_t \sum_{i=1}^K f_{SA}(X_{it}) \\ &= \sum_{i=1}^K f_{FSA_i}(X_{it}) \\ &= f_{SA}(X_t) \end{aligned} \quad (8)$$

Metoden (8) ovan kallas för ”proration” och refererar till de fall när en proportionell justeringsmetod används (Dagum, 2006). Fördelen med metoden är att den är relativt enkel och möjliggör att justering ex-postjustering ex-post motsvarar nivåer. Eventuella nackdelar kan vara:

- (i) Förändringstakten i ex-post justerade serier och de ursprungliga serierna kan ha olika tecken vid samma tidpunkter.
- (ii) Tar inte hänsyn till relativa volatiliteter i komponenter.
- (iii) Stora förändringar via justering ex – post kan krävas för att åstadkomma summakonsistens.

Författarna fokuserar på ett antal kvalitetsmått för att utvärdera justering ex-postjustering ex-post. Här sammanställs kriterier för dessa mått:

- (i) Korrigeringen torde inte ge upphov till stora förändringar i nivåer av säsongjusterade serier.
- (ii) Korrigeringen bör inte resultera i stora förändringar i rörelseriktningen av säsongjusterade serier (förändringstakter bör vara approximativt likadan mellan serier).
- (iii) Serier med starkare volatilitet borde korrigeras mer än serier med svagare volatilitet.

Vidare tillämpar författarna rent generella säsongrensningskriterier, såsom hänsyn till *residualernas* säsongvariation och konsistens i förhållande till deterministiska effekter (kalender, extremvärden). Beroende på vilka kriterier som överväger föreslås olika avståndsmått. Det enklaste av dem är måttet som baseras på kvadratsumman av differensen mellan säsongjusterade och ex-post transformerade serien:

$$D_{3,j} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left(f_{SA_j}(X_{it}) - f_{FSA_j}(X_{it}) \right)^2, \quad (9)$$

som kan ses som en utveckling av mått i (4) och kallas för kvadrerad absolut förändring. Ytterligare två mått föreslås, enligt nedan

$$D_{4,j} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \frac{\left(f_{SA_j}(X_{it}) - f_{FSA_j}(X_{it}) \right)^2}{f_{SA_j}(X_{it})}, \quad (10)$$

$$D_{5,j} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left(\frac{f_{SA_j}(X_{it}) - f_{FSA_j}(X_{it})}{f_{SA_j}(X_{it})} \right)^2. \quad (11)$$

Måtten (9), (10) och (11) avser förhållandet mellan förändring i nivåer enligt kriteriet (i) ovan. Andra mått som tar hänsyn till både riktningen av procentuell förändring och volatilitet i säsongrensade serier efter justering ex-post har också föreslagits; se avsnitt 3.2 – 3.7 i Stuckey et al. (2004) för mer information. I rapporten studeras ett antal simulerade uppsättningar av tidserier vilket resulterar i en generell slutsats att målfunktionen baserad på mått (11) presterar bäst under vissa parameter restriktioner. Andra mått som innehåller mer komplicerade strukturer har inte resulterat i avsevärt förbättrade skattningar.

2.4.3.5 Två-steps synkroniserad metod

I Fonzo (2009) studeras metoder för simultan hantering av tids- och summakonsistens. I artikeln benämns samtliga konsistensmetoder som *reconciliation*. De metoder som hänvisar till tidskonsistensproblematik kallas *benchmarking*, medan metoder för summakonsistens kallas *balancing*.

Författarna påpekar att det finns få studier som försöker hantera de två typerna av konsistens på en och samma gång på grund av beräkningssvårigheter som kan uppstå i samband med algebraiska matrisoperationer. För att kunna undvika den här typen av problem föreslår de en alternativ metod som skulle utföras i två steg. Det första steget innebär att tidserier med högre frekvens ska justeras med *benchmarking* för att ge preliminära tidserier med lägre frekvens som ska bibehålla huvudegenskaper hos de ursprungliga serierna. Det andra steget innefattar någon form av justering ex-post som ska tillämpas på de preliminära serierna för att åstadkomma summakonsistens i förhållande till de linjära restriktionerna. En viktig fördel med metoden är att den automatiskt åtgärdar eventuella olikheter i förändringstaktens utveckling³ som kan uppstå mellan de ursprungliga och serierna justerade ex-post.

Utvärdering av metoderna baseras på samma kriterier som beskrivs i referensartikeln, avsnitt 2.4.3.4. För varje serie i föreslås tre typer av mått:

$$1) \text{MSPA}(R_p, P_t) = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left\{ \frac{R_{it}}{P_{it}} - 1 \right\}^2}, \quad (12)$$

$$2) \text{MSA}(r_p, p_t) = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T (r_{it} - p_{it})^2}, \quad (13)$$

³ Kallas för "movement preservation principle" och även "Denton principle" (Denton 1971) och är en standard *benchmarking* metod.

där $r_{it} = \left\{ \frac{R_{it}}{R_{it-1}} - 1 \right\}$ och $p_{it} = \left\{ \frac{P_{it}}{P_{it-1}} - 1 \right\}$ är tillväxttakt för de justerade serierna R (*reconciled*) respektive de preliminära serierna P .

$$3) \text{SDPA}_t = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \left\{ \left(\frac{R_{it}}{P_{it}} - \frac{R_{it-1}}{P_{it-1}} \right) - \overline{CM}_t \right\}^2}, \quad (14)$$

$$\text{där } \overline{CM}_t = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \left(\frac{R_{it}}{P_{it}} - \frac{R_{it-1}}{P_{it-1}} \right).$$

De här tre typerna av mått kan vidare utvidgas för att inkludera samtliga delserier, vilket illustreras i referensartikeln (sid. 16).

3 Metodbeskrivning

3.1 Inledande diskussion

Vid samtal med användarna, främst Konjunkturinstitutet och Riksbanken, har ett antal frågor och önskemål kring summakonsistensproblematiken lyfts fram. En av frågorna handlade om, så kallad, prisomräkningsdifferens. Prisomräkningsdifferensen är en diskrepans som uppstår mellan summan av komponenter och dess total uttryckta i fastberäknade priser (se figur 3). Nationalräkenskaperna (NR) använder kedjningsmetoder som tillämpas på de ursprungliga tidserierna, vilket innebär att summakonsistens (för ej säsongrensade data) endast gäller för referensåret och året därpå. Efter säsongrensningen uppstår en annan diskrepans som helt beror på säsongrensningsproceduren.

Riksbanken uttryckte önskemål att summakonsistens görs på sådant sätt att effekten av prisomräkningsdifferensen blir tydlig. Eventuellt skulle säsongrensningen tillämpas på serier med prisomräkningsdifferens. Då detta projekt måste genomföras på kort tid och med begränsade resurser har projektgruppen valt att inte fokusera på denna problematik. En anledning till detta är att det blir relativt svårt att tolka resultat på en serie beräknad på sådant sätt. En annan anledning är att en avgränsning i projektet är att inte försöka åtgärda problem som uppstår i samband med kedjning. De fastprisberäknade serier som betraktas som slutgiltiga används som indata till projektets procedurer för test. Ett eventuellt försök att lösa det här problemet på ett konsekvent sätt skulle kunna bli en del av ett eventuellt fortsättningsprojekt.

Kunderna och NR har poängterat vikten av att serierna, som skulle behandlas med någon typ av justering ex-post, borde ha liknande utveckling som de säsongrensade serierna. Vidare har frågor kring effekter av summakonsistensåtgärder, i förhållande till skillnaden mellan direkt och indirekt säsongrensning, dykt upp. Då indirekt säsongrensning generellt inte rekommenderas har projektet valt att använda direkt säsongrensning som huvudmetod, men vissa mer illustrativa jämförelser med indirekt säsongrensning genomförs också. Kundens synpunkter stödjer hypotesen att den direkta metoden ger mer trovärdiga resultat.

När det gäller val av metod har projektet uteslutit pivoteringsmetod då metoden skulle innebära ett godtyckligt val av pivot serier. Med andra ord skulle metoden innebära att diskrepansen tillskrivs en- eller fler ”mindre viktiga” serier. Detta skulle i sin tur innebära att metoden blir svår att utvärdera med vanliga diagnostiska tester och ännu svårare att jämföra med andra metoder.

3.2 Metodförslag

Metoderna som beskrivs i avsnitt 2 har studerats utifrån de viktiga kundernas synpunkter och önskemål. Projektet har valt att använda den metod som tycks fungera bäst i de flesta sammanhang och uppfyller de viktigaste behoven. Justering ex-post föreslås enligt följande strategi:

- A. Utför direkt säsongrensning på aggregat och betrakta de säsongjusterade aggregerade serierna $f_{SA}(X_t)$ som fasta och slutgiltiga. Ingen annan justering borde genomföras på de aggregerade serierna.
- B. Utför direkt säsongrensning med samma verktyg och metod på de delserier som ska enligt linjära restriktioner summeras till aggregat. De säsongjusterade komponenterna $f_{SA}(X_{it})$ ska sedan modifieras med relevanta metoder för att åstadkomma summakonsistens. De relevanta metoderna ska baseras på diskrepansfördelning.

Den här typen av justering ex-post strategi används också av Stuckey et al. (2004). I praktiken innebär proceduren att en lämplig minimeringsfunktion ska väljas så att de angivna linjära restriktionerna blir uppfyllda. En allmän form av minimeringsfunktionen kan skrivas som

$$(\tilde{\Phi} - \Phi)' \Pi^{0.5} \Lambda \Pi^{0.5} (\tilde{\Phi} - \Phi), \quad (15)$$

under restriktionen

$$B\tilde{\Phi} = \Gamma,$$

där

$$\tilde{\Phi} = \begin{bmatrix} f_{FSA}(X_{11}) \\ \vdots \\ f_{FSA}(X_{1T}) \\ \vdots \\ \dots \\ f_{FSA}(X_{k1}) \\ \vdots \\ f_{FSA}(X_{kT}) \end{bmatrix}, \quad = \begin{bmatrix} f_{SA}(X_{11}) \\ \vdots \\ f_{SA}(X_{1T}) \\ \vdots \\ \dots \\ f_{SA}(X_{k1}) \\ \vdots \\ f_{SA}(X_{kT}) \end{bmatrix} \quad \text{och}$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} f_{SA}(X_1) \\ \vdots \\ f_{SA}(X_T) \end{bmatrix},$$

samt

$$\mathbf{B}' = [\mathbf{I}_T, \mathbf{I}_T, \dots, \mathbf{I}_T]_{T \times Tk}$$

och

$$\mathbf{\Pi} = \text{diag}[\pi_{11}, \dots, \pi_{1T}, \dots, \pi_{k1}, \dots, \pi_{kT}],$$

där T är längd av tidserie i , k är antal delserier som ska summeras och elementer i matrisen $\mathbf{\Pi}$ och $\mathbf{\Lambda}$ är specificerade beroende på typen av minimeringsfunktionen i (15).

Matris $\mathbf{\Lambda}$, som håller jämvikten mellan nivåer och förändringstakter, har en generell form

$$\mathbf{\Lambda} = \lambda \mathbf{D}' \mathbf{D} + (1 - \lambda) \mathbf{I} \quad (16)$$

Matrisen $\mathbf{D}$ är definierad enligt (37) eller, alternativt, enligt (38) i bilaga 1.

Minimeringen i (15) leder till den analytiska lösningen

$$\tilde{\Phi} = \Phi + \mathbf{\Pi}^{-0.5} \mathbf{\Lambda}^{-1} \mathbf{\Pi}^{-0.5} \mathbf{B} (\mathbf{B}' \mathbf{\Pi}^{-0.5} \mathbf{\Lambda}^{-1} \mathbf{\Pi}^{-0.5} \mathbf{B})^{-1} [\Gamma - \mathbf{B}' \Phi] \quad (17)$$

Beroende på typ av minimeringsfunktion kan den exakta lösningen i (17) bli svår att uppnå på grund av invertering av matris $\mathbf{\Lambda}$. Ej inverterbar $\mathbf{\Lambda}$ skulle innebära att passande numeriska approximationsmetoder borde tillämpas istället för den exakta lösningen.

Följande minimeringsfunktioner kommer att studeras:

$$a) \min \left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left(f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it}) \right)^2 \right], \quad (18)$$

$$b) \min \left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \frac{\left(f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it}) \right)^2}{f_{SA}(X_{it})} \right], \quad (19)$$

$$c) \min \left[\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left(\frac{f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} \right)^2 \right], \quad (20)$$

$$d) \min \left[\sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left(\frac{\hat{f}_{FSA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it-1})}{f_{SA}(X_{it})} \right)^2 \right], \quad (21)$$

$$e) \min \left[\lambda \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \left(f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it}) \right) - \left(f_{SA}(X_{it-1}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it-1}) \right) \right\}^2 + (1 - \lambda) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left(f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it}) \right)^2 \right] \quad (22)$$

$$f) \min \left[\lambda \left\{ \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left(\frac{\hat{f}_{FSA}(X_{it}) - \hat{f}_{FSA}(X_{it-1})}{f_{SA}(X_{it})} \right)^2 \right\} + (1 - \lambda) \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left(\frac{\hat{f}_{FSA}(X_{it}) - f_{SA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} \right)^2 \right], \quad (23)$$

Minimeringsfunktion (18) är avsedd för att minimera avståndet mellan nivån på den justerade serien och nivån på den säsongrensade serien.

Minimeringsfunktion (19) minimerar den proportionella förändringen av det genomsnittliga avståndet mellan nivåerna relaterat till nivåerna på de säsongrensade serierna (proration).

Minimeringsfunktion (20) minimerar den relativa förändringen mellan den justerade serien och den säsongrensade serien.

Minimeringsfunktion (21) minimerar den proportionella korrekturen, d.v.s. minimerar förändringen i kvoten mellan den justerade och den säsongrensade serien från tidpunkt till tidpunkt. Av verkligt intresse är dock en annan minimeringsfunktion som skulle använda mått (28) och som i sin tur skulle minimera avståndet mellan förändringstakten för den justerade serien och

förändringstakten för den säsongrensade serien. En sådan minimeringsfunktion är ju icke-linjär, vilket skulle medföra omöjlighet att använda en analytisk lösning.

Minimeringsfunktion (22) kombinerar minimering av den absoluta förändringen i nivåerna enligt (18) och minimering av den absoluta förändringen från period till period.

Minimeringsfunktion (23) kombinerar minimering av målfunktion (20) och målfunktion (21). Parameter λ används för att vikta funktionerna. λ nära 1 betyder att en stor vikt läggs till minimering av (21) och λ nära 0 innebär att större vikt läggs till minimering av (20).

Samtliga funktioner ovan är avsedda att minimeras med hänsyn till den linjära restriktionen

$$\sum_{t=1}^k f_{SSA}(X_{it}) = f_{SA}(X_t). \quad (23)$$

Lösningar av minimeringsfunktionerna kräver att elementen π_{it} i matrisen Π är kända. Elementen definieras enligt följande:

- (i) För (18) och (22): $\pi_{it} = 1$;
- (ii) För (19): $\pi_{it} = \frac{1}{f_{SA}(x_{it})}$;
- (iii) För (20), (21) och (23): $\pi_{it} = \frac{1}{(f_{SA}(x_{it}))^2}$.

λ elementen i Λ definieras beroende på typ av minimeringsfunktion, enligt följande

- (i) För (18), (19) och (20) är $\lambda = 0$ vilket innebär att $\Lambda = I$ (identitetsmatris).
- (ii) För (21) är $\lambda = 1$ vilket gör att $\Lambda = D'D$.
- (iii) För (22) och (23) definieras Λ enligt det fullständiga uttrycket (16) där $\lambda \in [0,1]$ och måste anges i förväg. Vanligen väljs $\lambda \neq 1$ men ganska nära 1 för att åstadkomma rimliga resultat (Stuckey et al., 2004)

Avståndsmått som föreslås för diagnostiken är

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{kT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \{f_{SA}(X_{it}) - \hat{f}_{SSA}(X_{it})\}^2}, \quad (24)$$

$$A_2 = \sqrt{\frac{1}{kT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left\{ f_{FSA}^{(i)}(X_{it}) - f_{SA} \left(f_{FSA}^{(i)}(X_{it}) \right) \right\}^2}, \quad (25)$$

$$A_3 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{kT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \frac{f_{FSA}^{(i)}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} - 1 \right\}^2}, \quad (26)$$

$$A_4 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \frac{1}{k} \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \frac{f_{FSA}^{(i)}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} - \frac{f_{FSA}^{(i)}(X_{it-1})}{f_{SA}(X_{it-1})} \right\}^2}, \quad (27)$$

$$A_5 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \frac{1}{k} \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \frac{f_{FSA}^{(i)}(X_{it})}{f_{FSA}^{(i)}(X_{it-1})} - \frac{f_{SA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it-1})} \right\}^2}, \quad (28)$$

3.2.1 Alternativ metod

Förutom ovannämnda minimeringsfunktioner och kvalitetsmått föreslås en sammanställd minimeringsfunktion som tar hänsyn till samtliga diskrepanser (förändringstakt, nivå och volatilitet) samtidigt (Stuckey et al., 2004, ss. 16 – 17)

$$\min \left[\lambda \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \pi_{it} \left\{ \frac{(f_{SA}(X_{it}) - f_{FSA}^{(i)}(X_{it})) - (f_{SA}(X_{it-1}) - f_{FSA}^{(i)}(X_{it-1}))}{(f_{SA}(X_{it-1}) - f_{FSA}^{(i)}(X_{it-1}))} \right\}^2 + (1 - \lambda) \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \pi_{it} (f_{SA}(X_{it}) - f_{FSA}^{(i)}(X_{it}))^2 \right], \quad (29)$$

där

$$\pi_{it} = \left\{ \alpha \frac{\sigma_y^{(i)} \sigma_f^{(i)}}{\sum_{i=1}^k \sigma_y^{(i)} \sigma_f^{(i)}} + (1 - \alpha) \left(\frac{(f_{SA}(X_{it}))^2}{\sum_{i=1}^k (f_{SA}(X_{it}))^2} \right) \right\}^{-1} \quad (30)$$

är elementen i matris Π (15) och parameter $\alpha \in [0,1]$ väljs av kunderna. Parametrar $\sigma_y^{(i)}$ och $\sigma_f^{(i)}$ är standardavvikelse i säsongkomponenter respektive den irreguljära komponenten (Stuckey et al., 2004). Matris Λ blir definierad som tidigare enligt (16) där $\lambda \in [0,1]$.

Minimering av funktionen (29) skulle innebära att stora antal kombinationer av parametrar λ och α måste väljas utifrån subjektiva bedömningar, vilket skulle minska trovärdigheten hos metoden. Minimeringsfunktionen (29) skulle kunna förenklas genom att anta att $\alpha = 0$ eller $\alpha = 1$.

3.3 Diskussion

Enligt CFMB:s (Statistiska Centralbyrån 2009) rekommendationer kan direkt metod användas så att diskrepansen läggs på en av delserierna eller fördelas på fler delserier. Dessa rekommendationer hänger ihop med pivot- metoden respektive *proportionella justeringsmetoder*, beskrivna i avsnitt 2.4.3.3 och 2.4.3.4. Den indirekta metoden bör undvikas då säsongrensning på mer detaljerad nivå uppvisar större osäkerhet än motsvarande på högre aggregeringsnivå (Öhlén, 2006, s. 37).

Den proportionella justeringsmetoden används i många andra sammanhang, vilket har lett till att den här metoden väljs som i första hand. De övriga justering ex-post metoderna (reconciling, balancing) baseras i stort sett på modifierade Denton benchmarking principer. För en översikt av de mest förekommande metoderna se boken "*Benchmarking, Temporal Distribution, and Reconciliation Methods for Time Series*" (Dagum & Cholette, 2006). Proportionell justering ex-post (prorating) och modifierad Denton – metod för benchmarking är beskrivna i avsnitt 3.2.

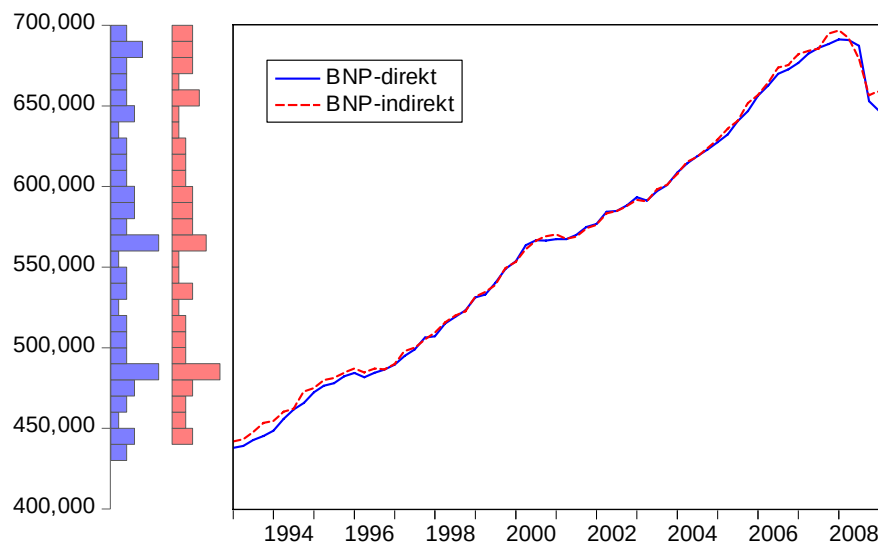
Minimeringsfunktion i (21) är den modifierade Denton – metoden. Denna metod kallas för "The MinD4 Method for Bias Adjustment" i en av SCB:s rapporter (Öhlén, 2006). Minimeringsfunktionerna i (22) och (23) är utvecklingar av den modifierade Denton – metoden för att kunna hantera samtidig konsistens. Dessa funktioner är avsedda att ta hänsyn till både förändringar i nivåer och förändringstakter samt rörelseriktningen vilket har visat sig är relevant för användarna.

Den alternativa metoden i avsnitt 3.2.1 blir relativt komplex och svår att implementera i praktiken. Det är dock en intressant fråga att utreda om det går att utveckla metoder som tar hänsyn till volatilitet och samtidigt få till stånd effektivare säsongrensning i förhållande till summakonsistenskravet.

4 Utvärdering

4.1 Inledning

Vid direkt säsongrensning följer att summan av BNP:s komponenter inte summerar till direkt säsongrensad BNP (se figur 1 nedan och figur 4 i bilaga 4).



Figur 1. Indirekt säsongrensad BNP mot direkt säsongrensad BNP

Det finns i huvudsak två metoder som kan användas för att uppnå summakonsistens. Ett alternativ är att skapa säsongrensad BNP genom en summering av dess säsongrensade komponenter, indirekt säsongrensning. Det andra alternativet är att justera de säsongrensade komponenterna så att summan av dessa blir konsistenta med direkt säsongrensad BNP. Summakonsistens genom justering kan uppnås genom att fördela ut diskrepansen mellan säsongrensad BNP och summan av dess säsongrensade delar så att en vald målfunktion minimeras.

Ett antal tänkbara målfunktioner kan användas, dessa presenterats i avsnitt 3. I det här avsnittet utvärderas målfunktionerna med avseende på ett antal utvärderingskriterier. Vidare utvärderas skillnaden mellan de två huvudmetoderna för att uppnå summakonsistens, resultaten från indirekt säsongrensning jämförs med resultaten då direkt säsongrensning med justering tillämpas. Syftet med att testa målfunktionerna är att rekommendera vilken målfunktion som bör användas för att nå summakonsistens.

Utvärderingen av målfunktionerna skall leda till en rekommendation av en metod med hög statistisk acceptans. Justeringsmetod ska inte tillföra en artificiell säsong till de justerade serierna, samtidigt bör metoden vara robust i relation till extrema händelser. För att utvärdera målfunktionerna vid extrema förhållanden utförs en känslighetsanalys. Ett av de studerade utvärderingskriterierna mäter vad säsongjusteringsmetoden tillför respektive serie.

Både Konjunkturinstitutet och Riksbanken har poängterat att den valda metoden ska ge god precision i förändringsskattningar. För att metoden ska ha god ekonomisk acceptans bör de justerade serierna visa liknande förändringar som de direktrensade serierna.

Nivå och förändring i de justerade serierna ska likna nivå och förändring i de direkt säsongrensade serierna. En anledning till detta är att inte jämförbarhet och konsistens med annan ekonomisk statistik ska försämrats. De kriterier som ligger till grund för en rekommendation tar hänsyn till hur justeringsmetoden påverkar nivå och förändring.

Under diskussioner med Konjunkturinstitutet och Riksbanken har två detaljeringsnivåer för summakonsistens diskuterats. Skillnaden mellan de två alternativen är detaljgraden i nedbrytningen av BNP:s komponenter på användnings – och produktionssidan, de två alternativen finns beskrivna i bilaga 2.

4.2 Planering av tester

Utvärderingen av målfunktionerna baseras på uppgifter i NR:s kvartalsdatabas. I databasen finns information om värdet av produktionen i fasta priser, där de fasta priserna är beräknade med hjälp av kedjningsmetoden over-the-year. Referensår för fastprisberäkningen är år 2000. Den studerade perioden sträcker sig från första kvartalet 1993 till första kvartalet 2009, totalt 65 observationer.

4.2.1 Utvärderingskriterier

I syfte att identifiera den målfunktion som lämpar sig bäst att använda för att uppnå summakonsistens kommer sex kriterier studeras. De sex kriterierna är till stor del baserade på målfunktionerna i avsnitt 3.2. Nedan följer en genomgång av de valda utvärderingskriterierna (se avsnitt 1.3).

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{NT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \{f_{SA}(X_{it}) - f_{FSA}(X_{it})\}^2} \quad (33)$$

A_1 mäter det genomsnittliga avståndet mellan nivån på de direktrensade serierna och nivån på de justerade direktrensade serierna.

A_1 kan användas för att beskriva skillnaden, på ej aggregerad nivå, mellan resultatet då indirekt säsongrensning tillämpas med resultat då justeringsmetoden används. Måttet är viktigt i de fall stor vikt läggs på att nivån mellan de direkt säsongrensade serierna och de justerade

säsongrensade serierna ska vara lika. Utvärderingskriteriet A_1 följer målfunktion (18) och benämns Q i tabellerna nedan.

$$A_2 = \sqrt{\frac{1}{kT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left\{ f_{FSA}(X_{it}) - f_{SA}(f_{FSA}(X_{it})) \right\}^2} \quad (34)$$

A_2 anger den genomsnittliga storleken på den säsongvariation justeringsmetoden eventuellt skapar.

Det är möjligt att metoden att fördela ut diskrepansen tillför en artificiell säsong till de justerade serierna. Kriteriet A_2 mäter den genomsnittliga storleken på den säsong justeringsmetoden eventuellt skapar. Målfunktioner vilka resulterar i höga värden på A_1 borde även uppvisa höga värden på A_2 . Anledningen är att en stor skillnad mellan direkt säsongrensade serier och justerade säsongrensade serier borde innebära att man har tillfört en diskrepans som till viss del kan uppfattas som säsong då de justerade säsongrensade serierna säsongrensas.

$$A_2 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{kT} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \frac{f_{FSA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} - 1 \right\}^2} \quad (35)$$

A_3 mäter den genomsnittliga procentuella skillnaden mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna.

En fördel med indirekt säsongrensning är att de säsongrensade serierna på låg nivå är resultatet av den valda säsongrensningsmetoden. Detta medför att kunder har kontroll över t.ex. de delar som bygger upp den säsongrensade serien. Då diskrepansen fördelas till de säsongrensade serierna förlorar kunder möjlighet att studera t.ex. trendkomponenten. Eftersom användarna till stor del efterfrågar säsongrensade serier kanske detta inte är något stort problem. Men den procentuella skillnaden mellan den justerade säsongrensade serien och den direkt säsongrensade serien bör ändå vara liten, kriteriet A_3 mäter denna skillnad. Utvärderingskriteriet A_3 följer målfunktion (20) och benämns PQ i tabellerna nedan.

$$A_4 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \frac{1}{k} \sum_{t=2}^T \sum_{i=1}^k \left\{ \frac{f_{FSA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it})} - \frac{f_{FSA}(X_{it-1})}{f_{SA}(X_{it-1})} \right\}^2}, \quad (36)$$

A_4 speglar hur väl differensen mellan på varandra följande värden i de justerade serierna följer motsvarande skillnad för de direkt säsongrensade serierna.

Kriteriet A_4 är en approximation av A_5 nedan. Då det inte finns en analytisk lösning till problemet att minimera A_5 används A_4 . Måttet är relevant om stor vikt ska läggas vid att de justerade säsongrensade serierna ska uppvisa samma förändring som de direkt säsongrensade serierna. Utvärderingskriteriet A_4 följer målfunktion (21) och benämns MQ i tabellerna nedan.

$$A_5 = 100 \times \sqrt{\frac{1}{T-1} \frac{1}{K} \sum_{t=2}^T \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{f_{FSA}(X_{it})}{f_{FSA}(X_{it-1})} - \frac{f_{SA}(X_{it})}{f_{SA}(X_{it-1})} \right\}^2} \quad (37)$$

A_5 visar hur stor skillnaden är mellan förändringstakten i de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna.

Då differensen fördelas ut kommer den att påverka nivån på de direkt säsongrensade serierna och även förändringstakten. En målfunktion som medför att den justerade säsongrensade serien till stor del uppvisar samma förändringstakt som den direkt säsongrensade serien är att föredra framför en där förändringstakterna skiljer sig.

$$A_6 = \text{antalet ggr } (D_{it} = 1)$$

A_6 visar antalet gånger förändringstakten i de justerade säsongrensade serierna visar en utvecklingsriktning som skiljer sig från de direkt säsongrensade serierna.

Justeringsmetoden kan medföra att förändringstakten för den direkt säsongrensade serien visar en positiv utveckling medan den justerade säsongrensade serien visar en negativ utveckling. Kriteriet A_6 mäter antalet tillfällen detta inträffar för respektive serie. Måttet är skapat genom att i ett första steg bilda dummyvariabler enligt

$$I_{it}^{SA} = \begin{cases} 1 & \text{om } f_{SA}(X_{it}) - f_{SA}(X_{it-1}) < 0 \\ 0 & \text{annars} \end{cases}$$

$$I_{it}^{FSA} = \begin{cases} 1 & \text{om } f_{FSA}(X_{it}) - f_{FSA}(X_{it-1}) < 0 \\ 0 & \text{annars} \end{cases}$$

I ett andra steg bildas en ytterligare dummyvariabel

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{om } I_{it}^{SA} - I_{it}^{FSA} \neq 0 \\ 0 & \text{annars} \end{cases}$$

A_6 bildas sedan som summan av alla tidpunkter där en skillnad identifierats.

4.2.2 Känslighetsanalys

Ytterligare en viktig egenskap för en målfunktion är att den ska ge goda resultat i förhållande till övriga alternativa målfunktioner över tid. Den ska även uppvisa bra resultat vid extrema situationer, t.ex. fallet i BNP under 2008. För att identifiera den målfunktion som uppfyller detta krav bäst beräknas måtten A_1 - A_6 för perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2008, totalt 61 observationer.

4.2.3 Indirekt säsongrensning

Ett krav från Riksbanken och Konjunkturinstitutet på den metod som ska användas för att uppnå summakonsistens är att säsongrensad BNP ska erhållas via direkt säsongrensning. Anledningen är att man vill ha högsta möjliga precision på säsongrensad BNP. En nackdel med metoden är att man är tvungen att justera de direkt säsongrensade serierna som bygger upp BNP för att få summakonsistens. Precisionen på BNP-nivå blir således bättre då justeringsmetoden används, medan precisionen på låg nivå blir bättre när indirekt säsongrensning används. Utvärderingskriterierna A_1 - A_6 ovan kan användas för att beskriva skillnaden mellan de två ansatserna för de serier som bygger upp BNP. Men det är även intressant att studera skillnaden mellan direkt säsongrensad BNP med indirekt säsongrensad BNP.

4.3 Resultat

I de följande avsnitten presenteras resultaten för det detaljerade alternativet för försörjningsbalansen och produktionssidan. I bilagan finns tabeller för det grova alternativet motsvarande de som presenteras nedan. I ett sista steg jämförs resultaten från målfunktionen med bäst egenskaper med resultat från indirekt säsongrensning. Rekommendation av den metod som ska användas för att uppnå summakonsistens bygger på resultaten från de beräknade utvärderingskriterierna för det grova och detaljerade alternativet samt resultaten från känslighetsanalysen för de båda alternativen. Rekommendationen presenteras i avsnitt 5.

4.3.1 Utvärderingskriterier

I tabell 1 visas resultaten från de beräknade utvärderingskriterierna för försörjningsbalansen. I efterföljande tabeller kommer följande beteckningar för målfunktionerna att användas:

Q för (18), *PQ* för (20), *MQ* för (21), *MLQ* för (22) och *MLPQ* för (23).
MLQ01 är en *MLQ*-funktion med $\lambda=0.01$; *MLQ10* är en *MLQ*-funktion med $\lambda=0.10$; *MLQ50* är en *MLQ*-funktion med $\lambda=0.50$ och *MLQ99* är en *MLQ*-funktion med $\lambda=0.99$;
 På samma sätt *MLPQ01* betyder att *MLPQ*-funktionen minimeras med $\lambda=0.0$, *MLPQ10* betyder att *MLPQ*-funktionen minimeras med $\lambda=0.10$ osv.

Tabell 1. Utvärderingskriterier för försörjningsbalansen.

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	373,165	665,018	339,959	486,760	1906,626	6,496
PQ	612,126	596,849	0,287	0,236	0,240	3,590
MQ	2756,360	769,017	1,212	0,328	1,213	4,103
MLQ01	373,165	665,018	339,959	486,760	1906,626	6,496
MLQ10	373,165	665,018	339,959	486,760	1906,626	6,496
MLQ50	373,165	665,018	339,959	486,760	1906,626	6,496
MLQ99	373,165	665,018	339,959	486,760	1906,626	6,496
MLPQ01	612,124	596,881	0,287	0,236	0,240	3,590
MLPQ10	612,115	597,134	0,287	0,236	0,240	3,590
MLPQ50	612,157	597,950	0,287	0,236	0,241	3,590
MLPQ99	691,692	767,759	0,312	0,237	0,638	3,761

Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.

Mått A_6 anges i procent.

I kolumnen med resultat för mått A1 visar målfunktion MQ stor avvikelse från övriga värden. Resultatet för övriga målfunktioner för mått A1 är lägst för målfunktion Q och de olika MPQ funktionerna. Ett lågt värde tyder på att den genomsnittliga skillnaden i nivå är liten mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna.

Spridningen i värdena mellan målfunktionerna för mått A2 är förhållandevis liten jämfört med spridningen för mått A3-A5. Se också figur 6 i bilaga 4 där märkbara säsongeffekter syns i diskrepansen mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP. Enligt figur 7 i bilaga 4 blir säsongeffekten eliminerad när diskrepansen fördelas på de justerade komponenterna.

För mått A3-A5 uppvisar målfunktion Q och de olika MLQ funktionerna höga värden jämfört med övriga målfunktioner. Ett lågt värde tyder på en liten

skillnad i förändring mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna.

Mått A_6 visar antalet tillfällen då förändringsriktningen för den justerade säsongrensade serien skiljer sig från förändringsriktningen i den direkt säsongrensade serien. I tabell 1 är A_6 uttryckt i procent som en andel av det totala antalet gånger då förändringsriktningarna går åt olika håll, för respektive målfunktion. Här visar PQ och de olika MLPQ – funktionerna lägst värde. Sammanfattningsvis verkar målfunktion PQ och de olika MLPQ – funktionerna visa bäst resultat då samtliga kriterier studeras.

För respektive metod är det intressant att studera för vilka serier skillnader uppkommer. I tabell 2 nedan visas värdet på mått A_6 fördelat per serie, uttryckt i antal.

Tabell 2. Mått A_6 för försörjningsbalansen fördelat på serier.

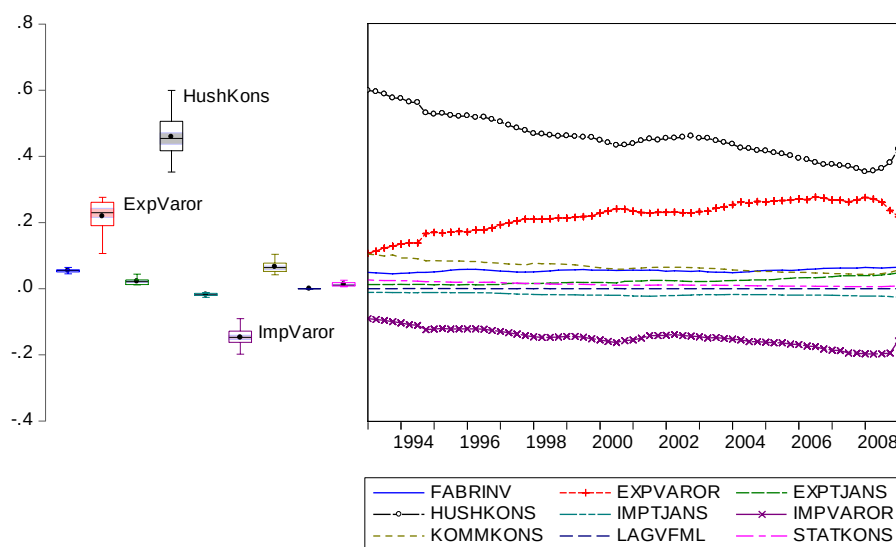
	ImpVaror	ImpTjans	HushKons	KommKons	StatKons	FaBrinv	LagVfml	ExpVaror	ExpTjans	Tota
Q	1	5	1	10	10	2	5	0	4	3
PQ	1	1	11	7	0	1	0	0	0	2
MQ	1	1	13	8	0	1	0	0	0	2
MLQ01	1	5	1	10	10	2	5	0	4	3
MLQ10	1	5	1	10	10	2	5	0	4	3
MLQ50	1	5	1	10	10	2	5	0	4	3
MLQ99	1	5	1	10	10	2	5	0	4	3
MLPQ01	1	1	11	7	0	1	0	0	0	2
MLPQ10	1	1	11	7	0	1	0	0	0	2
MLPQ50	1	1	11	7	0	1	0	0	0	2
MLPQ99	1	1	11	8	0	1	0	0	0	2
Totalt	11	31	73	94	50	16	25	0	20	

Då mått A_6 studeras för målfunktion PQ och de olika MLPQ – funktionerna verkar hushållens konsumtion vara den serie där störst antal skillnader i förändringsriktning uppkommer. Av de 65 studerade tidpunkterna uppstår en skillnad, den direkt rensade serien visar t.ex. en positiv utveckling, medan den justerade serien visar en negativ utveckling, vid 11 tidpunkter. När en skillnad uppstår ligger förändringen för de två metoderna nära noll. För fjärde kvartalet 1994 visar den justerade säsongrensade serien en minskning med 0,6 procent medan den direkt rensade serien visar en ökning med 0,8 procent.

Se även figur 8 och figur 9 i bilaga 4, där stapeldiagram för förändringstakter för justerad – och säsongrensad hushållskonsumtion respektive export av tjänster jämförs. För en stabil serie, såsom export av tjänster, följer staplarna

varandra, medan för hushållskonsumtion går de ibland åt olika håll, vilket tyder på olika utveckling.

I figur 2 nedan visas hur diskrepansen mellan direkt och indirekt säsongrensad BNP (försörjningsbalansen) fördelas på komponenterna när metod PQ tillämpas. Störst andel av diskrepansen tilldelas komponenten hushållskonsumtion som följs av export av varor och import av varor. En tidseriediagram av variabeln hushållskonsumtion visas i figur 5 i bilaga 4.



Figur 2. Diskrepans mellan direkt och indirekt säsongrensad BNP fördelad mellan komponenter enligt PQ; värden på lodrätta axeln avser respektive komponenters andel av den totala diskrepansen.

I tabell 3 nedan visas resultatet av de beräknade utvärderingskriterierna för produktionssidan.

Tabell 3. Utvärderingskriterier för produktionssidan.

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	184,150	124,609	4,431	1,801	2,005	24,444
PQ	356,534	125,690	0,415	0,177	0,178	8,718
MQ	481,662	125,738	0,688	0,176	0,177	9,060
MLQ01	184,150	124,609	4,431	1,801	2,005	24,444
MLQ10	184,150	124,609	4,431	1,801	2,005	24,444
MLQ50	184,150	124,609	4,431	1,801	2,005	24,444
MLQ99	184,150	124,609	4,431	1,801	2,005	24,444
MLPQ01	356,533	125,668	0,415	0,177	0,178	8,718
MLPQ10	356,520	126,256	0,415	0,177	0,178	8,547
MLPQ50	356,515	126,218	0,415	0,177	0,178	8,547
MLPQ99	370,361	125,682	0,421	0,176	0,178	8,889

Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.
Mått A_6 anges i procent.

I likhet med resultaten för användningssidan så uppvisar målfunktion MQ störst värde för kriteriet A_1 medan Q och de olika MLQ- funktionerna visar lägst värde. För mått A_2 är skillnaden mellan målfunktionerna väldigt liten. Då man tittar på kriterierna A_3 - A_5 visar målfunktion PQ och de olika MLPQ- funktionerna lägst värden och med tre decimaler är resultatet i stort sett identiskt.

Även för mått A_6 är resultatet för PQ och de olika MLPQ funktionerna lägst. Även för produktionssidan verkar således PQ och MLPQ visa bäst resultat då samtliga kriterier studeras.

Serien för förädlingsvärde *Kommuner* visar störst antal tillfällen där det uppstår skillnad mellan den justerade och den direktrensade serien. De målfunktioner som uppvisar lägst antal tillfällen där det uppstår skillnader är desamma som för försörjningsbalansen.

Tabell 4. Mått A_6 för produktionssidan fördelat på serier.

	PrSkattF	PrSubvF	Br10000F	Br20000F	Br30000F	Br40000F	Br50000F	Br61000F	Br62000F
Q	0	16	8	20	0	6	4	2	15
PQ	7	0	1	0	3	1	1	2	0
MQ	7	0	1	0	3	1	2	2	0
MLQ01	0	16	8	20	0	6	4	2	15
MLQ10	7	0	1	0	3	1	1	2	0
MLQ50	0	16	8	20	0	6	4	2	15
MLQ99	0	16	8	20	0	6	4	2	15
MLPQ01	7	0	1	0	3	1	1	2	0
MLPQ10	0	16	8	20	0	6	4	2	15
MLPQ50	7	0	1	0	3	1	1	2	0
MLPQ99	7	0	1	0	3	1	1	2	0
Totalt	42	80	46	100	18	36	27	22	75

	TrpMMF	Br81000F	Br82000F	Br83000F	Br92100F	SamPtjF	HIOF	StatF	KommunF	Totalt
Q	6	5	4	1	3	10	22	12	9	143
PQ	2	1	7	1	1	1	2	2	19	51
MQ	2	1	7	1	1	1	3	2	19	53
MLQ01	6	5	4	1	3	10	22	12	9	143
MLQ10	2	0	7	1	1	1	2	2	19	50
MLQ50	2	0	7	1	1	1	2	2	19	50
MLQ99	6	5	4	1	3	10	22	12	9	143
MLPQ01	2	1	7	1	1	1	2	2	19	51
MLPQ10	6	5	4	1	3	10	22	12	9	143
MLPQ50	2	0	7	1	1	1	2	2	19	50

MLPQ99	2	1	7	1	1	1	3	2	19	52
Totalt	42	29	62	11	21	56	124	72	159	

4.3.2 Känslighetsanalys

Resultaten ovan bygger på tidsperioden 1993-2009. Under 2008 inträffade ett kraftigt fall i BNP. Resultaten ovan speglar endast målfunktionernas egenskaper under denna period. Det är inte säkert att den målfunktion vilken uppvisar bäst egenskaper i avsnittet ovan är den som är bäst då en annan tidsperiod studeras. För att utvärdera hur känsliga målfunktionerna är för val av tidsperiod kommer utvärderingskriterierna beräknas för perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2008, det kraftiga fallet i BNP finns således inte med. Nedan visas resultaten för det detaljerade alternativet.

Resultat för det detaljerade alternativet

I tabellen nedan visas resultatet från de beräknade utvärderingskriterierna för försörjningsbalansen.

Tabell 5. Utvärderingskriterier för försörjningsbalansen.

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	316,436	355,052	304,337	440,179	685,273	6,667
PQ	542,505	398,456	0,273	0,230	0,236	3,077
MQ	647,629	398,254	0,392	0,263	3,648	3,077
MLQ01	316,436	355,052	304,337	440,179	685,273	6,667
MLQ10	316,436	355,052	304,337	440,179	685,273	6,667
MLQ50	316,436	355,052	304,337	440,179	685,273	6,667
MLQ99	316,436	355,052	304,337	440,179	685,273	6,667
MLPQ01	542,505	398,467	0,273	0,230	0,236	3,077
MLPQ10	542,494	398,558	0,273	0,230	0,236	3,077
MLPQ50	542,167	398,768	0,273	0,230	0,235	3,077
MLPQ99	533,938	398,751	0,277	0,230	0,863	3,077

Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.

Mått A_6 anges i procent.

För kriteriet A_1 uppvisar målfunktion MQ ett värde något över de övriga målfunktionerna. Avvikelsen är inte lika stor som då hela tidsperioden studeras. Lägst värde för målfunktion A_1 uppnås med målfunktion Q och de olika MLQ funktionerna. Att Q visar ett lågt värde är naturligt då målfunktion Q motsvarar kriteriet A_1 .

Resultatet då A_2 studeras liknar A_1 , målfunktionerna Q och de olika MLQ visar lägst värde. Spridningen i värdena för A_1 och A_2 är liten, med tanke på den absoluta storleken på de ingående serierna.

För mått A₃-A₆ visar PQ, MQ och de olika MLPQ – funktionerna lägst värde. Resultaten för den förkortade perioden liknar resultaten då hela perioden, första kvartalet 1993 till första kvartalet 2009 studeras.

Tabell 6. Mått A₆ för försörjningsbalansen fördelat på serier.

	ImpVaror	ImpTjans	HushKons	KommKons	StatKons	FaBrinv	LagVfml	ExpVaror	ExpTjans	Tota
Q	0	3	1	9	11	3	6	1	5	3
PQ	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
MQ	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
MLQ01	0	3	1	9	11	3	6	1	5	3
MLQ10	0	3	1	9	11	3	6	1	5	3
MLQ50	0	3	1	9	11	3	6	1	5	3
MLQ99	0	3	1	9	11	3	6	1	5	3
MLPQ01	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
MLPQ10	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
MLPQ50	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
MLPQ99	0	2	9	5	0	1	0	1	0	1
Totalt	0	27	59	75	55	21	30	11	25	

I likhet med resultatet för försörjningsbalansen då hela perioden studeras visar serien kommunalkonsumtion störst antal tillfällen då de justerade säsongrensade och de direkt säsongrensade värdena visar motsatt utveckling. Målfunktionerna PQ, MQ och de olika MLPQ – funktionerna visar lägsta antal tillfällen då det uppstår skillnad.

Tabell 7. Utvärderingskriterier för produktionssidan.

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	179,856	110,834	4,314	1,747	1,914	23,761
PQ	347,630	128,383	0,414	0,185	0,187	8,376
MQ	618,429	128,493	0,809	0,184	0,186	8,376
MLQ01	179,856	110,834	4,314	1,747	1,914	23,761
MLQ10	179,856	110,834	4,314	1,747	1,914	23,761
MLQ50	179,856	110,834	4,314	1,747	1,914	23,761
MLQ99	179,856	110,834	4,314	1,747	1,914	23,761
MLPQ01	347,630	128,380	0,414	0,185	0,187	8,376
MLPQ10	347,625	128,409	0,414	0,185	0,187	8,376
MLPQ50	347,560	128,687	0,414	0,185	0,187	8,376
MLPQ99	342,555	128,663	0,419	0,185	0,187	8,205

Mått A₁ och A₂ är givna i miljoner kronor.

Mått A₆ anges i procent.

I likhet med tidigare resultat visar målfunktion MQ störst värde för kriteriet A_1 . Målfunktionerna Q och de olika MLQ – funktionerna visar lägst värden för A_1 . För mått A_2 visar målfunktion Q och olika de olika MLQ – funktionerna lägst värde. Totalt är spridningen i värdena för A_2 liten mellan målfunktionerna. För mått A_3 - A_6 visar Q, MQ och de olika MLPQ – funktionerna lägst värden. Resultaten liknar de då perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2009 studerades.

Tabell 8. Mått A_6 för produktionssidan fördelat på serier.

	PrSkattF	PrSubvF	Br10000F	Br20000F	Br30000F	Br40000F	Br50000F	Br61000F	Br62000F
Q	3	15	7	23	0	4	1	0	14
PQ	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MQ	9	0	1	0	4	1	0	1	0
MLQ01	3	15	7	23	0	4	1	0	14
MLQ10	3	15	7	23	0	4	1	0	14
MLQ50	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MLQ99	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MLPQ01	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MLPQ10	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MLPQ50	7	0	1	0	5	1	0	1	0
MLPQ99	7	0	1	0	5	1	0	1	0
Totalt	67	45	29	69	39	20	3	8	42

	TrpMMF	Br81000F	Br82000F	Br83000F	Br92100F	SamPtjF	HIOF	StatF	KommunF	Totalt
Q	5	3	3	0	10	11	17	13	10	139
PQ	4	0	5	0	0	0	1	6	18	49
MQ	3	0	6	0	0	0	1	5	18	49
MLQ01	5	3	3	0	10	11	17	13	10	139
MLQ10	5	3	3	0	10	11	17	13	10	139
MLQ50	4	0	5	0	0	0	1	6	18	49
MLQ99	3	0	5	0	0	0	1	6	18	48
MLPQ01	4	0	5	0	0	0	1	6	18	49
MLPQ10	4	0	5	0	0	0	1	6	18	49
MLPQ50	4	0	5	0	0	0	1	6	18	49
MLPQ99	3	0	5	0	0	0	1	6	18	48
Totalt	44	9	50	0	30	33	59	86	174	

Även för den förkortade tidsperioden visar serien KommunF störst antal tillfällen där det uppstår en skillnad i förändringsriktningen mellan den justerade och den direktrensade serien. De målfunktioner som uppvisar lägst antal tillfällen där det uppstår skillnader är desamma som för försörjningsbalansen.

Sammanfattningsvis verkar det inte vara möjligt att utifrån utvärderingskriterierna dra slutsatsen att en målfunktion är klart bättre än övriga. Resultaten tyder på att målfunktion Q och de olika MLQ – funktionerna uppvisar bäst egenskaper om det är viktigt att nivån i de justerade säsongrensade serierna ska vara lik nivån i de direkt säsongrensade serierna. Skillnaden i förhållande till målfunktion Q och de olika MLPQ – funktionerna är dock, med hänsyn till den absoluta storleken på serierna, liten. Om det är viktigt att förändringstakten för de justerade säsongrensade serierna ska likna förändringstakten hos de direkt säsongrensade serierna tyder resultaten på att målfunktion PQ och de olika MLPQ funktionerna är bättre än övriga.

4.3.3 Indirekt säsongrensning

Jämförelsen mellan indirekt säsongrensning och justerade säsongrensade serier på låg nivå kan utföras genom att studera utvärderingskriterierna A_1 och A_2 ovan. Mått A_1 - A_5 kan även skapas på BNP-nivå, jämförelsen utförs då mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP. Måtten på BNP-nivå skapas för både det detaljerade och det grova alternativet. Utvärderingskriteriet A_2 , mäter i det här avsnittet den eventuella säsongvariation som finns kvar i den indirekt säsongrensade serien. Måttet liknar A_2 ovan men bildas genom att säsongrensa den indirekt säsongrensade serien för BNP. Nedan presenteras en sammanställning över måtten.

Tabell 9. Jämförelser mellan indirekt- och direkt säsongrensad BNP

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
Försörjningsbalansen					
Grovt alternativ	3824,09175	365,77789	0,66388	0,52218	0,51755
Detaljerat alternativ	3358,48692	570,34003	0,61488	0,52458	0,52157
Produktionssidan					
Grovt alternativ	2340,64619	358,83844	0,43292	0,29335	0,28918
Detaljerat alternativ	8538,80339	290,01576	1,51717	0,26156	0,25855

Mått A_1 visar att den genomsnittliga avvikelser mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP är liten för BNP- totalt för försörjningsbalansen då det grova alternativet jämförs med det detaljerade. Vid enskilda tidpunkter kan skillnaderna dock vara stora.

Då övriga mått för försörjningsbalansen jämförs ger det grova alternativet ett bättre resultat än det detaljerade, för mått A_2 , A_4 , och A_5 . Det detaljerade ger bättre resultat på mått A_3 . Skillnaderna är små. Däremot skiljer sig resultaten betydligt mer på produktionssidan. På produktionssidan ger det grova alternativet bäst resultat för mått A_1 och A_3 , medan det detaljerade ger bättre resultat för övriga mått.

5 Slutsatser

5.1 Diskussion och rekommendation

Syftet med den här studien är att ta fram en metod som kan användas för att justera BNP:s direkt säsongrensade komponenter så att dessa summerar till direkt säsongrensad BNP. I den metod som utvärderas i föreliggande rapport ingår att minimera en målfunktion så att en viss storhet minimeras t.ex. avståndet mellan de direkt säsongrensade serierna och de justerade säsongrensade serierna. Andra målfunktioner har också studerats, huvudsakligen syftar de till att minimera skillnaden i nivå eller förändringstakt mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna, men även kombinationer av nivå och förändringstakt utvärderas.

För att identifiera en målfunktion att använda i praktiken utarbetades sex utvärderingskriterier med olika egenskaper. I arbetet med att sätta upp utvärderingskriterier beaktades att resultaten från summakonsistensberäkningarna ska vara konsistenta och jämförbara med annan statistik. Konsistens och jämförbarhet kommer att påverkas av justeringsmetoden men målet är att identifiera en målfunktion där påverkan är liten.

Ytterligare ett krav på en vald metod är att den ska ha hög statistisk acceptans. Påverkan på de ingående serierna ska vara liten, samtidigt ska metoden vara robust och inte vara alltför känslig mot extrema händelser. Det är även en fördel om metoden är förankrad i litteraturen. För att utvärdera hur resultaten påverkas av extrema händelser utfördes en känslighetsanalys. Den ursprungliga perioden som studerades var perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2009. Under perioden inträffade ett kraftigt fall i BNP under senare delen av 2008. För att undersöka hur målfunktionerna påverkats av fallet i BNP utvärderades dessa även för den förkortade perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2008.

Under projektets gång har projektgruppen varit i kontakt med och haft möten med Konjunkturinstitutet och Riksbanken, syftet med kontakterna har varit att öka möjligheten att utarbeta en metod som uppfyller kundernas krav och har hög ekonomisk acceptans.

Då resultaten från de beräknade utvärderingskriterierna studeras är det svårt att urskilja en metod som är klart bättre än övriga. Då resultaten för utvärderingskriterierna rangordnas (enkel rangordning av samtliga mått) visar det sig att metod PQ (*den målfunktion som minimerar den genomsnittliga procentuella skillnaden mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna*), eller någon av

kombinationerna av PQ och MQ (*den målfunktion som speglar hur väl differensen mellan på varandra följande värden i de justerade serierna följer motsvarande skillnad för de direktsäsongrensade serierna*), i genomsnitt fungerar bättre än övriga målfunktioner. En avgörande roll i beslutet av den bäst lämpade målfunktionen beror på vilken aspekt (kriterium) som anses vara viktigast, nivå eller förändring.

Ett exempel är målfunktion Q (*den målfunktion som mäter det genomsnittliga avståndet mellan nivån på de direktrensade serierna och nivån på de justerade direktrensade serierna*), funktionen fungerar bra i förhållande till de mått som fokuserar på att behålla en nivå i de justerade säsongrensade serierna som liknar nivån i de direktrensade serierna. Om kunden endast vill fokusera på att minimera diskrepansen mellan nivåerna är målfunktion Q ett lämpligt alternativ. Målfunktion Q fungerar väsentligt sämre än PQ och MQ om det är viktigt att förändringstakten i de justerade serierna ska likna förändringstakten i de direktrensade serierna. Under diskussionerna med Konjunkturinstitutet och Riksbanken har det framkommit att de utvärderingskriterier som tar hänsyn till förändringstakt är särskilt viktiga. Av den anledningen bör inte målfunktion Q användas.

Bland utvärderingskriterierna finns även ett mått som syftar till att mäta *den genomsnittliga storleken på den säsongvariation justeringsmetoden eventuellt skapar*. Utifrån erhållna resultat är det svårt att välja ut en minimeringsfunktion som fungerar bäst med avseende på detta kriterium. Det varierar från fall till fall vilken av de olika målfunktionerna som bedöms vara bäst. En möjlig förklaring till detta är att kriteriet inte inkluderas i någon av målfunktionerna, vilket i sin tur leder till att det inte finns en speciell målfunktion som fungerar bäst för det här kriteriet.

Då hänsyn tas till samtliga kriterier och resultaten från känslighetsanalysen verkar målfunktion PQ fungera bäst för de kriterier som fokuserar på förändring. De olika MLPQ – funktionerna uppvisar också bra egenskaper men PQ är att föredra tack vare sin enkelhet. PQ upplevs även vara något stabilare och robustare än de konkurrerande metoderna även om skillnaderna nästan är obefintliga. En nackdel med de olika MLPQ – funktionerna är att värdet för λ måste väljas subjektivt, då det inte finns några färdiga metoder för ett optimalt val av parametern. I en analys utförd av Australian Bureau of Statistics Stuckey et al. (2004) påpekas att ett värde på λ nära 1 borde vara ett rimligt val. Enligt deras empiriska resultat blev deras motsvarighet till målfunktion PQ i genomsnitt bäst.

Känslighetsanalysen hade för avsikt att studera hur de angivna minimeringsfunktionerna (i förhållande till de studerade diagnostiska måtten)

reagerar på ovanliga händelser. Analysen visar att målfunktion PQ fungerar väl när måtten studeras som helhet.

Jämförelsen mellan den direkta och indirekta säsongrensningen leder inte fram till något entydigt resultat. Den indirekta säsongrensade BNP-serien från det detaljerade alternativet förväntades uppvisa sämre resultat än respektive serie från den grova nedbrytningen. Detta på grund av att serierna från de mer detaljerade nivåerna oftast uppfattas vara mindre pålitliga än serier från högre nivåer. De diagnostiska kriterierna har dock lett till olika slutsatser från fall till fall beroende på vilka mått som används. En anledning som talar emot användande av indirekt säsongrensning är att både Konjunkturinstitutet och Riksbanken vill att säsongrensad BNP ska vara resultatet av direkt säsongrensning.

5.2 Slutsatser och metodrekommendation

Sammanfattningsvis tyder resultaten på att målfunktion PQ, *som mäter den genomsnittliga procentuella skillnaden mellan de justerade säsongrensade serierna och de direkt säsongrensade serierna*, är bäst lämpad för summakonsistensberäkningarna. Rekommendationen av PQ bygger på att säsongrensad BNP ska vara resultatet av direkt säsongrensning, vilket medför att indirekt säsongrensning inte ska tillämpas. Vidare visade det sig att målfunktion PQ gav goda resultat då utvärderingskriterierna studerades både för perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2009 och perioden första kvartalet 1993 till första kvartalet 2008. Speciellt uppvisade PQ bra resultat då de utvärderingskriterier som fokuserar på förändringstakt studerades, något både Konjunkturinstitutet och Riksbanken anser vara viktigt. Även de olika MLPQ – funktionerna, *de målfunktioner som tar hänsyn till både förändringstakt och nivå i de säsongrensade serierna*, gav goda resultat. Fördelen med PQ framför MLPQ är att PQ -- funktionen är enklare att använda och tolka.

5.3 Fortsatt utredningsarbete

De genomförda testerna tyder på att den av projektet föreslagna metoden, med rekonciliering ex post av säsongrensningen och med målfunktionen PQ, bör kunna vara användbar. Denna metod bör, enligt vad projektet funnit, ha förutsättningar att någorlunda betryggande fungera såsom avses, utan större risk att vålla störningar eller artificiella effekter i resultaten.

Viss fortsatt utredning behöver dock göras innan metoden kan anses mogen att godtas som allmän standard, väsentligen i två avseenden:

- Test av metoden på ytterligare material och under ytterligare förutsättningar, bland annat situationer med krav på konsistens mellan fler än två aggregeringsnivåer.
- IT-implementering för löpande produktion, i form av instruktion och/eller verktyg/applikation.

Test av metoden under omständigheter då det finns krav på konsistens mellan fler än två aggregeringsnivåer innefattar utveckling av den föreslagna metoden så att summakonsistens inte bryts mellan olika delagregat och deras komponenter. I praktiken blir utveckling av denna typ av summakonsistens mera komplex och svårare att uppnå då det finns skäl att anta att diskrepansen kommer att öka med mer detaljerade nedbrytningar. Samtidigt måste andra villkor optimeras mellan varje aggregeringsnivå.

Tester kan bestå av simuleringsstudier som skulle reproducera ett stort antal tidserier med olika egenskaper för att kunna garantera att den föreslagna metoden behåller stabilitet i olika situationer. Vissa frågor relaterade till säsongrensningens inverkan på metoden med rekonciliering ex-post, såsom förändring av säsongmönstret och förändrad outlier hantering borde vara optimalt utforskade innan metoden implementeras i praktiskt arbete.

Under förändrade omständigheter skulle det också vara intressant att testa– och jämföra resultat från alternativa ansatser, såsom *generaliserad regressionsbaserad rekonciliering* (Dagum & Cholette, 2006). Ansatsen tros ha fördelar gentemot den ursprungliga Denton–proceduren, i huvudsak när förändringstakters utveckling prioriteras.

Användning av målfunktioner och kriterier skulle kunna begränsas till de som visat sig vara effektivast, såsom PQ och MQ. Dock kan ytterligare målfunktioner prövas något.

När det gäller tillämpning av metoden i löpande produktion bör vissa andra kriterier, förutom metodtekniska, vara uppfyllda. Metoden måste kunna implementeras inom SCB:s existerande IT–miljö, samt vara lätt att använda i produktionen och tillräckligt stabil. För närvarande finns det inte några tillgängliga programvaror som kan hantera både säsongrensning och programmering samtidigt så att en viss kompromisslösning mellan ett säsongrensningsprogram och ett mer generell programmeringsverktyg, såsom SAS, borde användas.

6 Litteraturförteckning

- Astolfi R., Ladiray D., Mazzi G.L. *Seasonal Adjustment of European Aggregates: Direct versus Indirect Approach*. Eurostat, European Communities, 2001.
- Birrell C., Steel D.G., Lin. Y. "Seasonal Adjustment of Aggregate Series using Univariate and Multivariate Basic Structural Models." *Conference on Seasonality, seasonal adjustment and their implications for short-term analysis and forecasting*. Luxembourg: Eurostat, 2006.
- CMFB. <http://www.cmfb.org/index.htm>. den 11 06 2009.
- CMFB. *Task Force on Seasonal Adjustment of Quarterly National Accounts: Final Report*. The Committee for Monetary, Financial and Balance of Payments statistics (CMFB), 2008-01-17.
- Dagum E.B., Cholette P.A. *Benchmarking, Temporal Distribution, and Reconciliation Methods for Time Series*. Springer, 2006.
- Dagum, E.B., Cholette, A. P. *Benchmarking, Temporal Distribution, and Reconciliation Methods for Time Series*. Springer, 2006.
- Denton, F.T. "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization." (Journal of the American Statistical Association) 6, nr 333, 99-102 (1971).
- Feldmann B., Mazzi G.L. "Seasonal Adjustment Policy: Some Eurostat Proposals." Bucharest: Eurostat, 1998.
- Fonzo T.D., Marini M. *Simultaneous and Two-step Reconciliation of Systems of Time Series*. Padua, Italy: University of Padua, 2009.
- G., Svensson. *Kvartalsmönster i BNP*. Slutrapport, Stockholm: Statistiska Centralbyrån (SCB), 2008.
- Gatto R., Rienzo F.D. *Contemporaneous Aggregation in Seasonally Adjusted Time Series*. Istat, 2000.
- Gregoir, S. "About Seasonal Adjustment: a univariate and multivariate framework." *mimeo*. CREST-INSEE, 2004.
- Hindrayanto, I. *Seasonal Adjustment: direct, indirect or multivariate method*. Amsterdam: Tinbergen Institute Amsterdam and VU, 2004.
- Hood C.C., Findley D.F. *Comparing Direct and Indirect Adjustments of Aggregated Series*. Washington, DC 20233: US Census Bureau, 2001.
- Karlsen T., Pham D.Q., Skjerpen T. *Seasonal adjustment and smoothing of manufacturing investments series from the quarterly Norwegian national accounts*. Statistics Norway, 2004.
- Mazzi G.L., Calizzani C. "ESS guidelines on seasonal adjustment." Luxembourg: Eurostat, 2009.
- OECD. "OECD Short-economic statistics working party." *STESWP*. Paris, 25 - 27 Juni 2007.
- Petersen J.D. "Seasonal Adjustment and volume measures in the Danish QNA." *Nuna meeting*. Stockholm: Statistics Denmark, 2009.

Rietzler K., Stephan S., Wolters J. *Aggregation and Seasonal Adjustment: Empirical Results for EMU Quarterly National Accounts*. Berlin: DIW, September, 2000.

Samuelsson J., Skalin J. *Säsongrensning med prognos och indirekt rensad BNP med olika kriterier*. PM, Stockholm: Konjunkturinstitutet (KI), 2009.

Statistics Denmark. "Quarterly National Accounts Inventory: Sources and methods of the Quarterly National Accounts for Denmark." Juni 2008.

Statistics Norway. *Analysing the series for Quarterly Sector Accounts (QSA): Income, expenditure and savings for households and the NPISH sector*. Oslo, Norway: European Commission Grant 20201.2008.001-2008.261, 2009-03-23.

Statistiska Centralbyrån. *Slutrapport från EMMA-projektet*. Stockholm: SCB, 2009.

Strandell G., Odencrants M. *Kedjningsmetoder för kvartalsdata i Nationalräkenskaperna*. Statistiska Centralbyrån (SCB), 2009.

Stuckey A., Zhang X., McLaren C. *Aggregation of Seasonally Adjusted Estimates by a Post-Adjustment*. Australian Bureau of Statistics, 2004.

Wallgren B., Wallgren A. *Metodik för konsistensjustering*. Utkast, SCB, 2009.

Öhlén S. *Benchmarking and Seasonal Adjustments*. Stockholm, Sverige: Statistiska Centralbyrån, 2006.

7 Bilagor

7.1 Bilaga 1.

Denton-matris

Den ursprungliga versionen av *Denton*-matris $\mathbf{D}$ är definierad som (Stuckey A., Zhang X., McLaren C. 2004, 12)

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & & & \\ -1 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 1 \end{bmatrix}_{T \times T} & & \\ & \ddots & \\ & & \begin{bmatrix} 1 & & & \\ -1 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 1 \end{bmatrix}_{T_k \times T_k} \end{bmatrix} \quad (37)$$

Minimering med Denton – original metod med matris $\mathbf{D}$ förutsätter att $\mathbf{W}_{i0} = \mathbf{1}$, eller att $\widetilde{f_{FSA}}(X_{i0}) = f_{SA}(X_{i0})$ vilket kan leda till olika utvecklingar i förändringstakter för säsongrensade, respektive post-justerade serier (Dagum E.B. 2006). Det här antagandet kan elimineras, vilket leder till en annan typ av matris

$$\mathbf{D}_1 = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & & & \\ -1 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 1 \end{bmatrix}_{T \times T} & & \\ & \ddots & \\ & & \begin{bmatrix} 0 & & & \\ -1 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 1 \end{bmatrix}_{T_k \times T_k} \end{bmatrix} \quad (38)$$

Problemet med en sådan matris är att $\mathbf{D}_1' \mathbf{D}_1$ är singular vilket innebär att inverteringen av $\mathbf{A}$ inte blir möjligt med vanliga metoder. Alternativa lösningar i form av approximationer har också föreslagits i (Dagum E.B. 2006).

7.2 Bilaga 2.

Kundernas önskemål – en översikt av två detaljeringsalternativ

Användning (finare detaljering)

BNP
Import
Hushållens konsumtion
Offentlig konsumtion
Fasta bruttoinvesteringar
Investering i lager och värdeföremål
Export

Produktion och arbetade timmar (finare detaljering)

BNP marknadspris
Produktskatter och subventioner, netto
FV i näringslivet, varuproducenter
FV i näringslivet, tjänsteproducenter
FV i HIO
FV i offentliga myndigheter

Användning (grövre detaljering)

BNP
Import av varor
Import av tjänster
Hushållens konsumtion
Offentlig konsumtion, kommuner
Offentlig konsumtion, staten
Fasta bruttoinvesteringar i näringslivet exkl bostäder
Fasta bruttoinvesteringar i bostäder
Fasta bruttoinvesteringar i offentliga myndigheter
Investering i lager och värdeföremål
Export av varor
Export av tjänster

Produktion och arbetade timmar (grövre detaljering)

BNP marknadspris
Produktskatter och subventioner, netto
Jordbruk, skogsbruk, fiske
Mineralutvinningsindustri
Tillverkningsindustri
El, gas, värme, vatten
Byggindustri
Parti- och detaljhandel
Hotell och restaurant
Transport och kommunikation
Kreditinstitut och försäkringsbolag
Fastighetsförvaltning
Uthyrning, data och andra företagstjänster
Utbildning, hälso- och sjukvård, omsorg
Samhälleliga och personliga tjänster
HIO
Stat och socialförsäkring
Kommuner

7.3 Bilaga 3.

*Utvärderingskriterier för det grova alternativet*Tabell 10. *Utvärderingskriterier för försörjningsbalansen, grovt alternativ.*

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	637,349	746,533	650,479	930,621	1775,700	2,914
PQ	826,690	862,428	0,328	0,244	0,244	1,457
MQ	4655,233	858,398	1,764	0,515	4,768	1,639
MLQ01	637,349	746,533	650,479	930,621	1775,700	2,914
MLQ10	637,349	746,533	650,479	930,621	1775,700	2,914
MLQ50	637,349	746,533	650,479	930,621	1775,700	2,914
MLQ99	637,349	746,533	650,479	930,621	1775,700	2,914
MLPQ01	826,688	862,437	0,328	0,244	0,244	1,457
MLPQ10	826,675	914,711	0,328	0,244	0,244	1,457
MLPQ50	826,662	915,422	0,328	0,244	0,245	1,457
MLPQ99	928,752	915,192	0,363	0,244	0,304	1,275

*Mått A₁ och A₂ är givna i miljoner kronor.**Mått A₆ anges i procent.*Tabell 11. *Mått A₆ för försörjningsbalansen fördelat på serie, grovt alternativ.*

	Import	HushKons	OffKons	FaBrinv	LagVfml	Export	Totalt
Q	0	0	6	2	8	0	16
PQ	0	5	3	0	0	0	8
MQ	1	5	3	0	0	0	9
MLQ01	0	0	6	2	8	0	16
MLQ10	0	0	6	2	8	0	16
MLQ50	0	0	6	2	8	0	16
MLQ99	0	0	6	2	8	0	16
MLPQ01	0	5	3	0	0	0	8
MLPQ10	0	5	3	0	0	0	8
MLPQ50	0	5	3	0	0	0	8
MLPQ99	0	4	3	0	0	0	7
Totalt	1	29	48	10	40	0	

Tabell 12. *Utvärderingskriterier för produktionssidan, grovt alternativ.*

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	390,108	278,275	6,258	4,598	4,869	15,847
PQ	626,058	341,451	0,325	0,218	0,216	5,100
MQ	817,853	342,951	0,667	0,217	0,215	5,100
MLQ01	390,108	278,275	6,258	4,598	4,869	15,847
MLQ10	390,108	278,275	6,258	4,598	4,869	15,847
MLQ50	390,108	278,275	6,258	4,598	4,869	15,847
MLQ99	390,108	278,275	6,258	4,598	4,869	15,847
MLPQ01	626,058	341,452	0,325	0,218	0,216	5,100
MLPQ10	626,039	341,506	0,325	0,218	0,216	5,100
MLPQ50	625,722	341,907	0,325	0,218	0,216	5,100
MLPQ99	611,064	341,864	0,329	0,217	0,215	5,100

Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.Mått A_6 anges i procent.Tabell 13. *Mått A_6 för produktionssidan fördelat på serie, grovt alternativ.*

	Import	HushKons	OffKons	FaBrinv	LagVfml	Export	Totalt
Q	11	30	2	1	24	19	87
PQ	0	0	3	8	2	15	28
MQ	1	0	3	7	2	15	28
MLQ01	11	30	2	1	24	19	87
MLQ10	11	30	2	1	24	19	87
MLQ50	11	30	2	1	24	19	87
MLQ99	11	30	2	1	24	19	87
MLPQ01	0	0	3	8	2	15	28
MLPQ10	0	0	3	8	2	15	28
MLPQ50	0	0	3	8	2	15	28
MLPQ99	0	0	3	8	2	15	28
Totalt	56	150	28	52	132	185	

Tabell 14. *Utvärderingskriterier för användningssidan, känslighetsanalys, grovt alternativ.*

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	477,809	504,493	313,465	454,836	1194,726	3,461
PQ	626,000	505,183	0,288	0,166	0,171	1,457
MQ	716,032	504,860	0,428	0,307	4,365	1,457
MLQ01	477,809	504,493	313,465	454,836	1194,726	3,461
MLQ10	477,809	504,493	313,465	454,836	1194,726	3,461
MLQ50	477,809	504,493	313,465	454,836	1194,726	3,461
MLQ99	477,809	504,493	313,465	454,836	1194,726	3,461
MLPQ01	625,999	505,194	0,288	0,166	0,172	1,457
MLPQ10	625,995	505,270	0,288	0,166	0,172	1,457
MLPQ50	625,993	505,010	0,288	0,166	0,178	1,457
MLPQ99	632,577	505,127	0,291	0,167	0,445	1,457

Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.

Mått A_6 anges i procent.

Tabell 15. *Mått A_6 för försörjningsbalansen fördelat på serie, känslighetsanalys, grovt alternativ.*

	Import	HushKons	OffKons	FaBrinv	LagVfml	Export	Totalt
Q	0	3	3	3	8	2	19
PQ	0	3	1	2	0	2	8
MQ	0	3	1	2	0	2	8
MLQ01	0	3	3	3	8	2	19
MLQ10	0	3	3	3	8	2	19
MLQ50	0	3	3	3	8	2	19
MLQ99	0	3	3	3	8	2	19
MLPQ01	0	3	1	2	0	2	8
MLPQ10	0	3	1	2	0	2	8
MLPQ50	0	3	1	2	0	2	8
MLPQ99	0	3	1	2	0	2	8
Totalt	0	33	21	27	40	22	

Tabell 16. *Utvärderingskriterier för produktionssidan, känslighetsanalys, grovt alternativ.*

Metod \ Mått	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Q	335,470	243,549	5,505	2,840	2,758	13,115
PQ	528,640	253,574	0,303	0,154	0,156	4,189
MQ	774,746	253,158	0,442	0,154	0,156	4,372
MLQ01	335,470	243,549	5,505	2,840	2,758	13,115
MLQ10	335,470	243,549	5,505	2,840	2,758	13,115
MLQ50	335,470	243,549	5,505	2,840	2,758	13,115
MLQ99	335,470	243,549	5,505	2,840	2,758	13,115
MLPQ01	528,640	253,580	0,303	0,154	0,156	4,189
MLPQ10	528,640	253,624	0,303	0,154	0,156	4,189
MLPQ50	528,642	253,743	0,303	0,154	0,156	4,189
MLPQ99	531,985	253,522	0,304	0,154	0,156	4,007

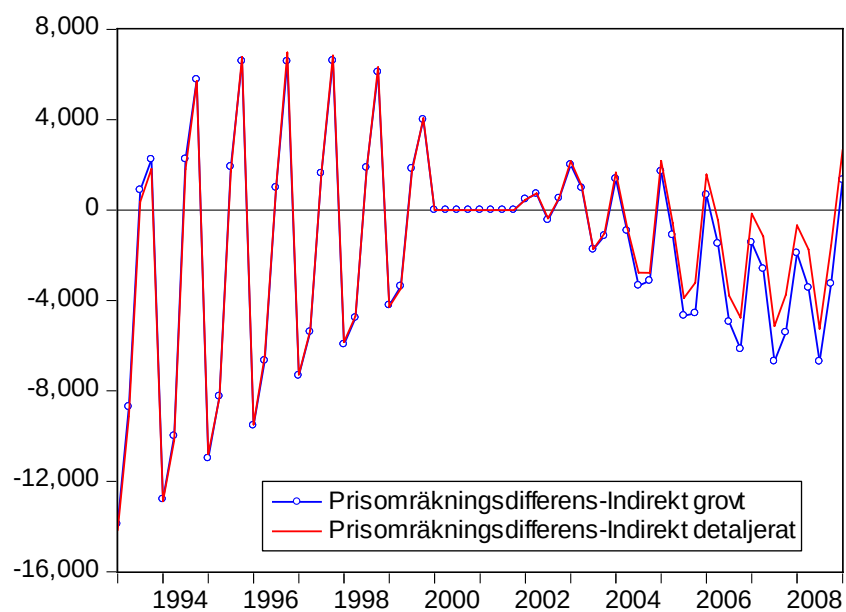
Mått A_1 och A_2 är givna i miljoner kronor.

Mått A_6 anges i procent.

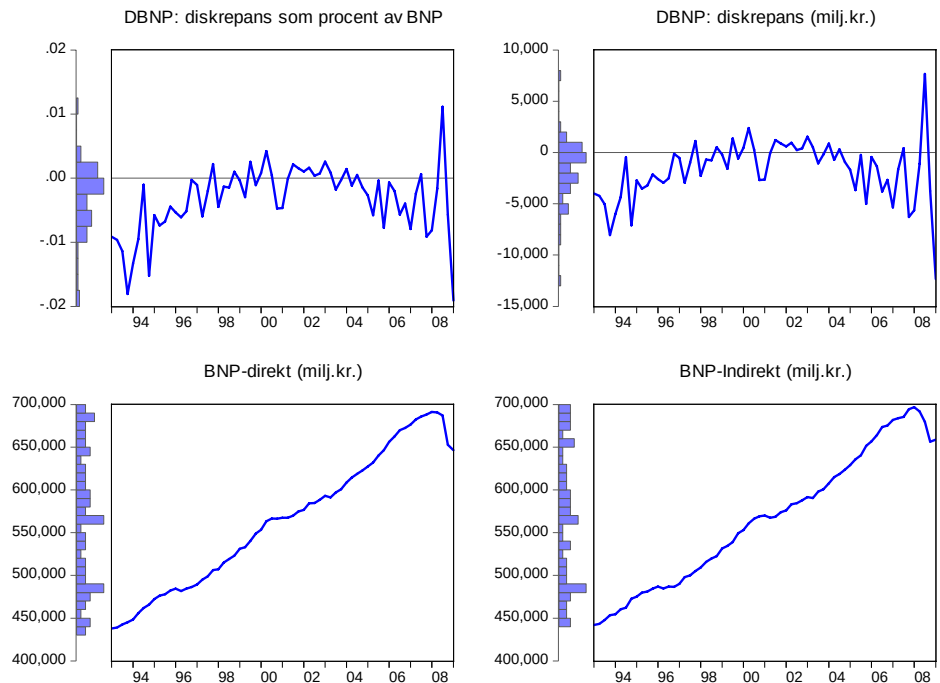
Tabell 15. *Mått A_6 för produktionssidan fördelat på serie, känslighetsanalys, grovt alternativ.*

	Import	HushKons	OffKons	FaBrinv	LagVfml	Export	Totalt
Q	4	25	2	2	21	18	72
PQ	2	0	2	4	0	15	23
MQ	2	0	3	4	0	15	24
MLQ01	4	25	2	2	21	18	72
MLQ10	4	25	2	2	21	18	72
MLQ50	4	25	2	2	21	18	72
MLQ99	4	25	2	2	21	18	72
MLPQ01	2	0	2	4	0	15	23
MLPQ10	2	0	2	4	0	15	23
MLPQ50	2	0	2	4	0	15	23
MLPQ99	2	0	2	4	0	14	22
Totalt	32	125	23	34	105	179	

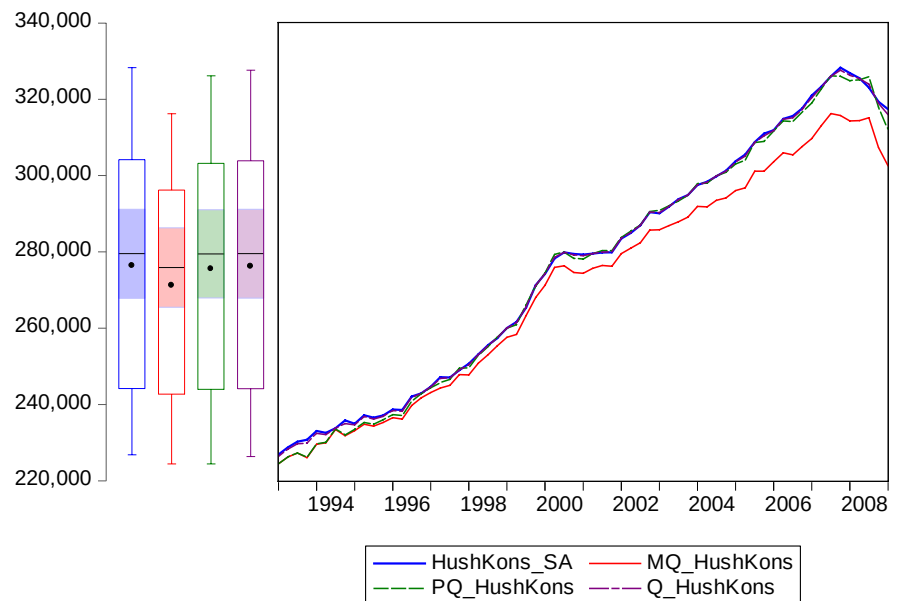
7.4 Bilaga 4.



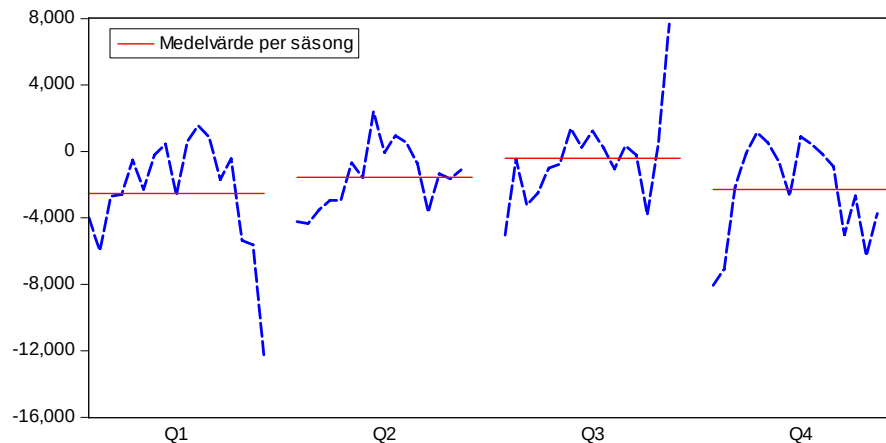
Figur 3. Prisomräkningsdifferenser för fastprisberäknat BNP: Indirekt grovt alternativ mot indirekt detaljerat alternativ.



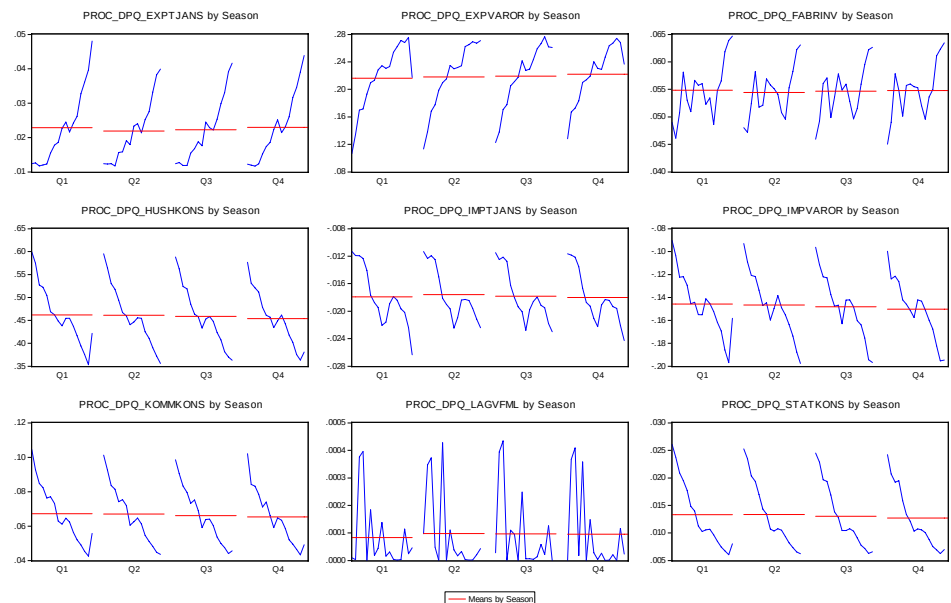
Figur 4. Diskrepans mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP: a. (topp vänster) som andel av direktrensad BNP; b. (topp höger) uttryckt i miljoner kronor; c. (botten vänster) BNP direkt säsongrensad; d. (botten höger) BNP indirekt säsongrensad.



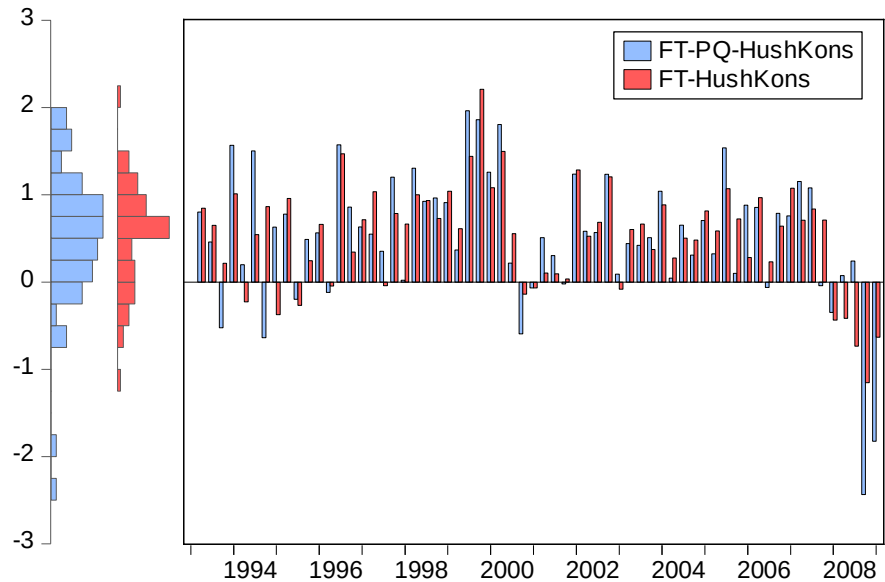
Figur 5. Hushållskonsumtion: jämförelse mellan säsongrensade serien (SA) och ex-post justerade serierna enligt MQ, PQ och Q ex-post justeringen.



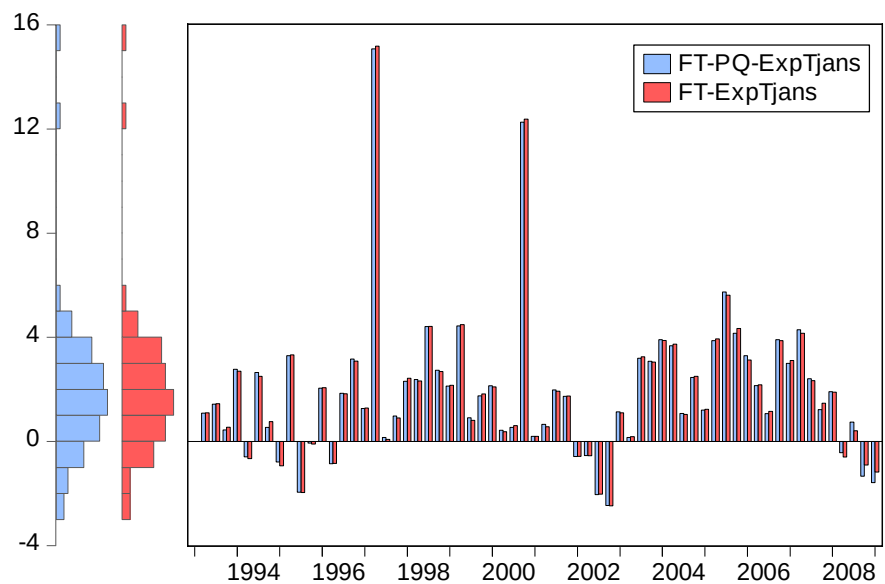
Figur 6. Säsongdiagram av diskrepansen mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP (grafnen visar att diskrepansen innehåller en märkbar säsongeffekt då skillnader mellan olika kvartal är påtagliga).



Figur 7. Säsongdiagram: diskrepansen mellan direkt säsongrensad BNP och indirekt säsongrensad BNP per komponent; PQ-metod (diagrammet visar att diskrepanser inte innehåller några iögonfallande säsongeffekter kvar).



Figur 8. Stapeldiagram över förändringstakter för säsongrensad (SA) Hushållskonsumtion och PQ--justerad Hushållskonsumtion.



Figur 9. Stapeldiagram över förändringstakter för säsongrensad (SA) export av tjänster och PQ--justerad Export av tjänster.