

# Geomedel vs Aritmetiskt i TPI

*För diskussion*

---

I denna PM lyfter vi frågan kring vilken aggregeringsmetod som ska tillämpas i TPI på lägsta aggregeringsnivå. I dagsläget används viktat aritmetiskt medelvärde i PPI och viktat geometriskt i TPI men en översyn görs för vilken metod som är lämpligast att använda. Målsättning finns om att behandla PPI och TPI enhetligt så vida det inte finns fundamentala skillnader som motiverar metodskillnader. En mer utvecklad urvalsmetod och tillförlitligare källor för viktunderlag ligger till grund för att ändring av beräkningsmetod för TPI bör övervägas.

---

## INNEHÅLL

Geomedel vs Aritmetiskt i TPI .....	1
Bakgrund.....	2
Syfte.....	5
Resultat.....	6
Diskussion .....	7
Referenser.....	8

# Bakgrund

När Producentprisindex för tjänster (TPI) togs fram i slutet av 1990-talet valdes geometriskt medelvärde (Jevons index) som metod för indexberäkningar på lägsta aggregeringsnivå. För Producentprisindex i import –och exportled (PPI) används idag ett viktat aritmetiskt medelvärde (Lowe index) på lägsta aggregeringsnivå. Valet av geometriskt medelvärde för TPI gjordes mot bakgrund av ett bristfälligt viktunderlag samt misstankar om substitutionseffekter. Mot bakgrund av en mindre tillförlitlig urvalsram och viktunderlag än i dagsläget var ett oviktat geometriskt medelvärde också att föredra utifrån indexteori. Ett Jevons index (oviktat geometriskt medelvärde) uppfyller de fyra axiomatiska testerna; *Proportionality*, *Commensurability*, *Time Reversal* och *Transitivity Test* som är fyra kriterier av stor betydelse (*PPI Manual, 2004, avsnitt 9.25, s.218*).

Urvalsramen och viktunderlaget har förbättrats markant sedan TPI togs fram och blivit mer likartat det som används i PPI. 2014 ändrades ram och viktunderlaget från tidigare FDB (Företagsdatabasen) och NR (Nationalräkenskaper) till FEK (Företagens Ekonomi). 2018 infördes även exportprisindex och importprisindex i TPI där FEK i kombination med UHT (Utrikeshandel med tjänster) används som ram och viktunderlag. I dagsläget dras även urvalet på en mer detaljerad nivå SPIN 7 (*Standard för svenskt produktindelning efter näringsgren*) där SPIN 7 utgör den lägsta aggregeringsnivån. Detta utgjordes tidigare av SPIN 5. För dessa aggregat görs en viktad geometrisk sammanvägning som resulterar i ett geometriskt Young index som därefter aggregeras upp till ett aritmetiskt Lowe index på högre nivåer. För PPI tillämpas istället ett aritmetiskt Lowe index för alla aggregeringsnivåer upp till totalindex. Mot bakgrund av dessa skillnader mellan TPI och PPI görs nu en översyn om ett aritmetiskt eller geometriskt medelvärde ska tillämpas på lägsta aggregeringsnivå i TPI.

Skillnaderna i TPI före och efter 2014 illustreras på nästkommande sida i figur 1 respektive figur 2. Innan 2014 utgjordes den lägsta aggregeringsnivån av företag inom respektive SPIN 5 där ett oviktat geometriskt medelvärde beräknades enligt nedan:

$$I_{0,a}^t = \prod_{i=1}^m \left( \frac{p_{a,i}^t}{p_{a,i}^0} \right)^{1/m}$$

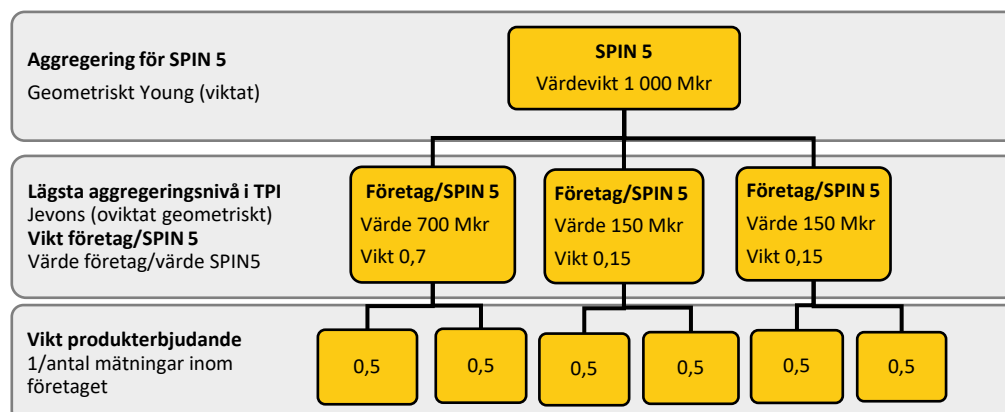
Där:  $I_{0,a}^t$  = Index med basår 0 för företag a vid tidpunkt t  
 $p_{a,i}^t$  = Pris för produkt i, företag a, vid tidpunkt t  
 $p_{a,i}^0$  = Pris för produkt i, företag a, vid basår 0  
 $m$  = Antal produkter inom företag a

I nästa steg aggregerades dessa företagsindex upp till SPIN 5 genom en viktad geometriskt sammanvägning. De största företagen, som enligt PPS-urval är dragna med säkerhet, får en vikt utifrån sitt storleksmått och de mindre företagen, som är dragna med sannolikhet motsvarande sin storlek, får dela på resterande vikt, se figur 1. Ett totalindex för SPIN 5 ges av:

$$I_{0,j}^t = \prod_{a=1}^n (I_{0,a}^t)^{w_{a,j}}$$

Där:  $I_{0,j}^t$  = Index med basitidpunkt 0 för SPIN5 j vid tidpunkt t  
 $I_{0,a}^t$  = Index med basitidpunkt 0 för företag a vid tidpunkt t  
 $w_{a,j}$  = Vikt andel för företag a inom SPIN5 j  
 $n$  = Antal företag inom SPIN5 j

Viktfordelningen mellan SPIN 5 grupperna baserades på omsättningsstorlek från NR.



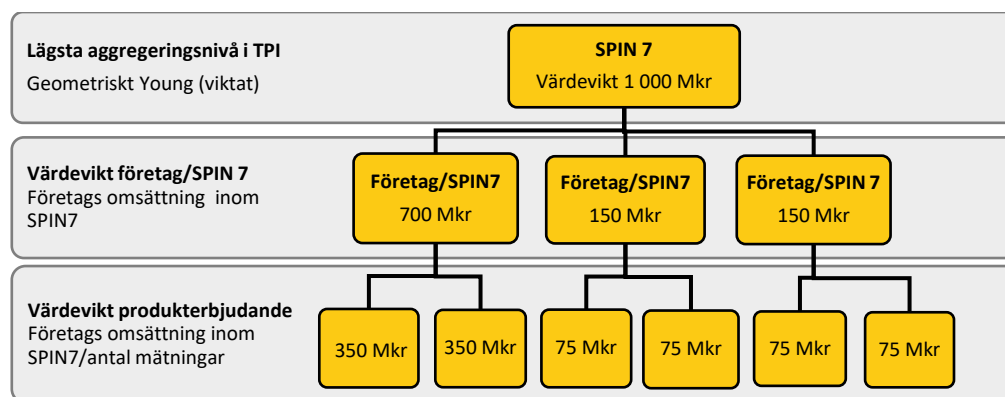
Figur 1. Aggregering i TPI innan 2014

Efter 2014 ändrades den lägsta aggregeringsnivån från tidigare företag inom SPIN 5 till en viktad geometriskt sammanvägning direkt till SPIN 7 som illustrerat i figur 2. Även uppgifter gällande viktfordelning mellan företag samt mellan produktgrupper ändrades till att de båda baseras på information om omsättningsstorlek från FEK. Aggregaten för SPIN 7 beräknas idag som ett viktat geometriskt medelvärde enligt nedan:

$$I_{0,j}^t = \prod_{i=1}^m \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{w_i}$$

Där  $I_{0,j}^t$  = Index med basistidpunkt 0 för SPIN7 j vid tidpunkt t  
 $p_i^t$  = Pris för produkterbjudande i vid tidpunkt t  
 $p_i^0$  = Pris för produkterbjudande i vid basistidpunkt 0  
 $w_i$  = Vikt andel för produkterbjudande i  
 $m$  = Antal produkterbjudanden inom SPIN7 j

Notera att om viktandelen  $w_i$  är lika fördelat inom ett företag (figur 2) så utgör inte de två aggregeringsmetoderna före och efter 2014 någon skillnad i det erhållna indextalet för en viss produktgrupp. Om produkterbjudanden inom ett visst företag inte är lika viktade kommer dock dessa aggregeringsmetoder att ge olika resultat. De skillnader som är av störst betydelse före och efter 2014 är att det senare utgörs av viktinformation på en mer detaljerad nivå SPIN 7 och att samma viktunderlag används för alla aggregeringsnivåer.



Figur 2. Aggregering i TPI efter 2014

Misstankar finns om substitutionseffekter inom vissa tjänsteområden i TPI. Ett geometriskt medelvärde kan bättre beakta substitutionseffekter och i så fall bör nuvarande beräkningsmetod i TPI behållas. Då misstankar om substitutionseffekter finns för en del tjänsteområden och inte för andra övervägs även att blanda mellan aritmetiskt –och geometriskt medelvärde på lägsta nivå för olika produktgrupperna inom TPI. Ekonomisk teori antas dock ge svagt stöd för val av elementärindex (*Silver & Heravi, 2007, s.876*) men vi anser att en eventuell ändring av beräkningsmetod i TPI, delvis borde grunda sig i ekonomisk teori där relationen mellan pris och kvantitet beaktas (*XMPI Manual, 2009, avsnitt 18.1, s.413*).

Gällande substitutionseffekter så är det även viktigt att skilja på konsumenters substitution till konsumtionsvaror med lägre genomsnittlig prisutveckling och producenters substitution till produktionsvaror med högre genomsnittlig utveckling. Valet av elementärindex grundar sig i detta fall på om substitutionselasticiteten för producenter antas vara positivt (sälja större volym till ett lägre pris) vilket bäst kan approximeras med ett geometriskt medelvärde (Jevons index). Däremot om det inte föreligger någon substitution för

producenter antas substitutionselasticiteten vara noll och den bästa approximationen är då ett aritmetiskt medelvärde (Carli index) (*PPI Manual, 2004, avsnitt 9.33, s.220*). Ett rimligt antagande kan även vara att vinstmaximerande producenter skulle ha en negativ substitutionselasticitet (öka produktionen p.g.a. högre marknadspris) i vilket fall ett Carli index är en bättre approximation än Jevons index (*Balk, 2005, s.690*). Balk (2005) visar även givet ett PPS-urval så är Carli indexet den bästa approximationen till teoretiska målindex av Laspeyres-typ, t.ex. ett Lowe index (*Balk, 2005, s.695*).

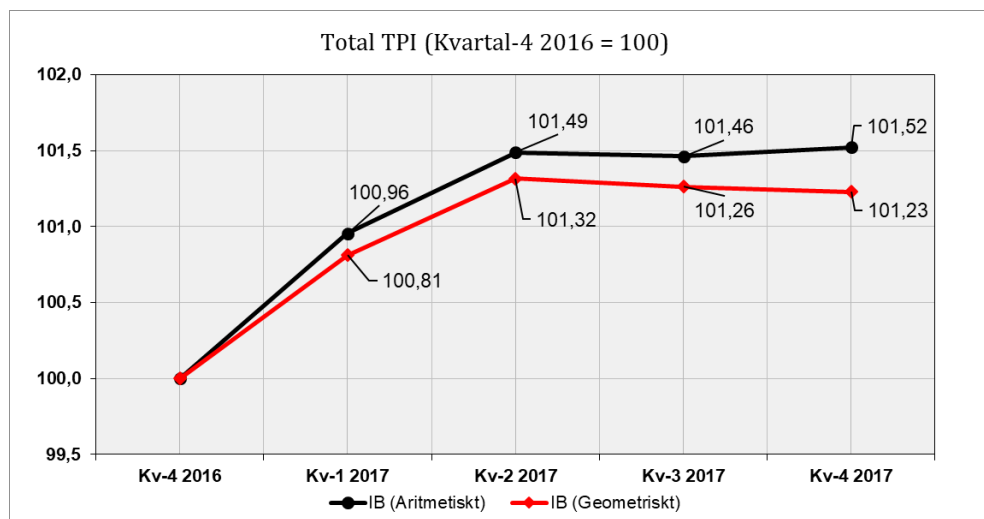
En viktig aspekt av indexkonstruktionen för PPI och TPI är att vikterna för båda dessa produkter prisuppdateras årligen i samband med urvalsrotering och viktuppdateringar. Detta resulterar årslänkar med fast korg som mäter aktuella värdet av korgen från viktreferensperioden och jämför detta med värdet i basperioden. Per definition så kan ett korgindex aldrig uttryckas som ett geometriskt medelvärde vilket även förklarar indexkonstruktionen i PPI, nämligen ett kedjeindex av Laspeyres-typ (Lowe index) med årligt prisuppdaterade vikter (*XMPI Manual, 2009, avsnitt 10.113, s.251*). Man kan argumentera för att ett Lowe index skulle kunna gälla på högre nivåer och att aggregering på lägsta nivå kan ha en geometrisk sammanvägning såsom i TPI. I vilken grad ett viktat geometriskt Young index på lägsta aggregeringsnivå är konsistent i aggregeringen upp till ett Lowe index (med prisuppdaterade vikter) är också en viktig aspekt. Konsistent i aggregeringen syftar oftast till Transitivity, d.v.s. om samma resultat uppnås om aggregering sker i ett enda steg jämfört med om olika beräkningsätt används för olika aggregeringsnivåer. Carli index är transitiv i aggregering till en aritmetiskt Laspeyres index medans Jevons inte är det (*XMPI Manual, 2009, avsnitt 10.48, s.239*). I hur stor utsträckning konsistent i aggregering bör beaktas och vara ett kriterium kan dock diskuteras.

## Syfte

En målsättning finns om att behandla PPI och TPI enhetligt så vida det inte finns fundamentala skillnader, som utifrån indexteoretiska, ekonomiska eller praktiska orsaker motiverar metodskillnader mellan dem. Då de tidigare argumenten för olika beräkningsmetoder på lägsta aggregeringsnivå mellan produkterna inte längre föreligger är frågan om TPI och PPI bör ha dessa skillnader i beräkningsmetod och i så fall vilken metod som är lämpligast att använda. Syftet med denna PM är att få nämndens syn kring vilken beräkningsmetod som är lämpligast att tillämpa på längsta aggregeringsnivå.

## Resultat

I syfte att få en bild av möjliga utfall och skillnader i resultat av en eventuell övergång från geometrisk till aritmetiskt indexberäkning i TPI så gjordes en omräkning av index för 2017. Beräkningen baseras på verklig prisdata från 2017 med aritmetiskt beräknade elementärindex samt prisuppdaterade vikter enligt aritmetiskt prisomräkning. Dessa aritmetiska elementärindex jämförs sedan med geometriska motsvarigheten för olika produktgrupper. I figur 3 nedan illustreras aritmetisk och geometrisk beräknade index för perioden 2017 med basperiod kvartal 4 2016 för TPI totalt. Resultaten visar på en marginell skillnad på indexnivå mellan de olika beräkningsmetoderna. Denna skillnad ökar dock över tid från 0,14 procentenheter i kvartal 1 till 0,29 procentenheter i kvartal 4 2017.



**Figur 3.** TPI total under 2017 med referensperiod kvartal 4 2016. Grafen illustrerar prisutvecklingen för TPI total med aritmetiskt beräkning på elementärnivå (svart linje) samt TPI total med geometriskt beräkning på elementärnivå (röd linje).

# Diskussion

Nämndens syn på beräkningsmetod att tillämpa på lägsta aggregeringsnivå:

- Hur bör man se på substitutionseffekter i producentled?
- Indexkonstruktionen och prisuppdatering av vikter (Young vs Lowe index)?
- Beräkningsmetod på lägsta aggregeringsnivå när vikter finns?

# Referenser

[PPI Manual] United Nations. Economic Commission for Europe. (2004). *Producer Price Index Manual: Theory and Practice*. International Monetary Fund.

[XMPI Manual] Statistical Office of the European Communities. (2009). *Export and import price index manual: Theory and practice*. International Monetary Fund.

Silver, M., & Heravi, S. (2007). Why elementary price index number formulas differ: Evidence on price dispersion. *Journal of Econometrics*, 140(2), 874-883.

Balk, B. M. (2005). Price indexes for elementary aggregates: The sampling approach. *Journal of Official Statistics*, 21(4), 675.