

Olga Varlakova och Rodica Bubuioc, ES/PR  
Kristina Strandberg, PMU/MFS

## Hedoniska metoder med web scraping data för hemelektronik

*För diskussion*

---

Automatisk datainsamling från internet, så kallad web scraping, möjliggör en kostnads-effektiv insamling av olika produkters egenskapsdata. Idag används egenskapsdata endast i undersökningen för kläder och skor där de utgör pridförklarande variabler i en regressionsmodell vid kvalitetsvärderingar. Insamlingen av egenskapsdata görs idag med hjälp av SCB:s fältintervjuare till en relativt hög kostnad.

Enheten för prisstatistik har ambitionen att utreda hedoniska modeller som ett alternativ till dagens kvalitetsvärderingsmetoder för flera produktområden, närmast för hemelektronik och vitvaror. I denna pilotstudie har data insamlad med web scraping från en webbutik används i skattningen av hedoniska regressioner på två produktgrupper: TV-apparater och bärbara datorer.

Nämnden inbjuds att diskutera resultaten av denna studie och ge feedback på enhetens planer.

---

### INNEHÅLL

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>BAKGRUND</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>SYFTE</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>KVALITETSVÄRDERING FÖR TV-APPARATER</b> .....  | <b>3</b>  |
| 3.1      | TIDIGARE STUDIE .....   | 4         |
| 3.2      | DATA .....  | 4         |
| 3.3      | REGRESSIONSMODELL .....   | 5         |
| 3.4      | DISKUSSION .....  | 6         |
| <b>4</b> | <b>KVALITETSVÄRDERING FÖR BÄRBARA DATORER</b> .....   | <b>8</b>  |
| 4.1      | DATA .....  | 8         |
| 4.2      | REGRESSIONSMODELL .....   | 8         |
| 4.3      | DISKUSSION .....  | 8         |
| <b>5</b> | <b>SLUTSATSER/FRÅGOR</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>6</b> | <b>REFERENSER</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>7</b> | <b>APPENDIX</b> .....   | <b>10</b> |
| 7.1      | APPENDIX 1: PRODUKTGRUPPER DÄR HEDONISK KVALITETSJUSTERING KAN VARA AKTUELL .....             | 10        |
| 7.2      | APPENDIX 2: AVERAGE LENGTH OF A PRODUCT OFFER LIFE CYCLE IN MONTHS FOR SELECTED PRODUCTS..... | 11        |
| 7.3      | APPENDIX 3: ANTAL PRODUKTBYTEN I BERÖRDA PRODUKTGRUPPER 2016 .....                            | 12        |
| 7.4      | APPENDIX 4: RESULTAT AV REGRESSIONSANALYSEN FÖR TV-APPARATER .....                            | 13        |



|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.5 | APPENDIX 5: RESULTAT AV REGRESSIONSANALYSEN FÖR DATORER ..... | 14 |
| 7.6 | APPENDIX 6: EXEMPEL PÅ HEDONISK KVALITETSVÄRDERING .....      | 16 |

## 1 Bakgrund

Möjligheterna till att samla in större underlag med egenskapsdata (prispåverkande egenskaper) kopplat till olika produkter har ökat i och med web scraping. Stora mängder data kan nu skrapas från nätet både snabbt och lätt. Underlag med priser och egenskaper kan därför uppdateras regelbundet till låg kostnad och statistiska modeller för sambanden mellan egenskaper och pris kan skattas mer frekvent än tidigare. Web scraping har därmed skapat förutsättningar för att introducera hedonisk kvalitetsvärdering inom nya områden.

Tabell 1: Tillämpning av hedonisk kvalitetsvärdering i andra länder

| <i>Land</i>    | <i>Produkter</i>  | <i>Källa för data</i>  |
|----------------|---|--|
| Australien     | 2005: PC  | Data samlas in internt   |
| Kanada         | 1996: PC, bärbara datorer, printrar och datamonitörer<br>2008: Internet service   | Data samlas in av extern leverantör/Egenskaper samlas in internt   |
| Nya Zeeland    | 2001: Begagnade bilar   | Kvartalsvis undersökning som sköts internt                         |
| USA            | Kläder, skor, vitvaror, köksutrustning, TV-apparater och DVD-spelare  | All data samlas in av extern leverantör                            |
| Tyskland       | 2003: Begagnade bilar, PC<br>2004: Bärbara datorer<br>2013: Läsplattor  | Priser insamlade av extern leverantör/Egenskaper samlas in internt |
| Storbritannien | 2003: PC<br>2004: Digitalkameror<br>2005: Bärbara datorer<br>2007: Mobiltelefoner<br>2011: Smarta telefoner<br>2013: Läsplattor | All data samlas in internt   |
| Schweiz        | 2012: PC och bärbara datorer  | All data samlas in av extern leverantör                            |
| Finland        | 2008: Bilar, hyror och egna hem. <sup>1</sup>   |  |

<sup>1</sup> [http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/isbn\\_978-952-467-924-4.pdf](http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/isbn_978-952-467-924-4.pdf)

Flera omständigheter beaktas i valet av produktgrupper där möjligheten för hedonisk kvalitetsjustering skall utredas. Bland de produktgrupper där vi lätt kan få tag på data koncentrerar vi oss främst på dem där nuvarande metoder för kvalitetsjusteringar är problematiska. Högteknologiska produkter såsom TV och datorer hör till dessa, likaså vitvaror och köksutrustning. I de årliga rapporter avseende genomförda kvalitetsvärderingar som enheten presenterar i nämnden för KPI är det tydligt att de bedömda kvalitetsvärderingarna för dessa produkter sammantaget har störst effekt på inflationen. I Appendix 1 finns en lista på möjliga produktgrupper där hedonisk kvalitetsvärdering kan tänkas ersätta dagens metoder. Därutöver tittar vi på produktgrupper som normalt har många byten per månad, dvs. produkter som har kort förväntad livslängd (se appendix 2 och 3). Kort livslängd är ett problem med konventionella metoder eftersom prisjämförelsen mot slutet av året är ett resultat av flera aggregerade justeringar. Hedonisk kvalitetsjustering löser detta med en enda jämförelse.

Prisenheten börjar med att undersöka möjligheten att tillämpa hedonisk kvalitetsvärdering för TV-apparater och bärbara datorer. Enligt CENEX (2009) är hedonisk regression A-metod för kvalitetsvärdering av dessa produkter. En benchmark visar också att framförallt datorer kvalitetsjusteras hedoniskt av många andra nationella statistikbyråer. Tabell 1 sammanfattar tillämpningen av hedonisk kvalitetsvärdering i andra länder.

## 2 Syfte

Denna PM har två syften, dels att utgöra underlag till nämnden för en allmän diskussion om web scraping som en ny insamlingsmetod för egenskapsdata och dels, mer specifikt, om möjligheten att använda hedoniska modeller för kvalitetsjusteringar för TV-apparater och datorer.

## 3 Kvalitetsvärdering för TV-apparater

Marknaden för TV-apparater förändras snabbt. Medellivslängden för en TV (i KPI:s urval) är idag ca 4,3 månader (Dahlén & Tarassiouk, 2012), vilket gör produktgruppen till en av de mest föränderliga i KPI-korgen.

KPI mäter prisutvecklingen för TV med två definierade produkter, TV liten (18-40 tum) och TV stor (40 -60 tum). Index beräknas däremot endast för hela produktgruppen.

Idag samlas prisuppgifter för TV-apparater in av intervjuare medan kvalitetsjusteringar görs centralt av personal på ES/PR. Kvalitetsvärderingsmetoden för TV-apparater, och större delen av övrig hemelektronik, kan benämnas som expertbedömning alternativt underbyggd subjektiv bedömning. Metoden kan jämföras mot andra produktgrupper där intervjuarna själva gör kvalitetsvärderingen i fält och där tanken är att deras bedömning på så sätt representerar kundernas upplevda nytta. Fördelen med en liten central expertgrupp som kvalitetsvärderar samma produktgrupper varje månad är framförallt att man ackumulerar ämneskunskap och att värderingarna genomförs mer konsekvent över tid. Metoden är dock subjektiv och det finns risker för bias. I tabell 2 nedan visas antalet byten per månad. Dessutom är arbetet tidskrävande då det inte är ovanligt att flera TV-apparater byts varje månad (se tabell 2).

Tabell 2: Antal observationer, byten och saknade värden per månad, TV-apparater, 2017

| Månad     | Antal prisobservationer | Antal byten | Antal saknade |
|-----------|-------------------------|-------------|---------------|
| Bas       | 44                      | -           | -             |
| Januari   | 38                      | 5           | 0             |
| Februari  | 38                      | 3           | 1             |
| Mars      | 38                      | 4           | 0             |
| April     | 38                      | 0           | 2             |
| Maj       | 38                      | 3           | 0             |
| Juni      | 38                      | 4           | 0             |
| Juli      | 38                      | 3           | 1             |
| Augusti   | 38                      | 7           | 1             |
| September | 38                      | 5           | 2             |

### 3.1 Tidigare studie

Under 2014 utfördes på metodenheten en studie över hedoniska kvalitetsjusteringar för TV-apparater (Eriksson, 2014). Arbetet presenterades vid KPI-nämndens möte nr 251, 2014 (Norberg, 2014). Analysen visade att den hedoniska kvalitetsvärderingen och intervjuarnas kvalitetsvärderingar (som man använde sig av då) kan vara väldigt olika. De mest extrema skillnaderna mellan de två kvalitetsvärderingsmetoderna analyserades noggrannare och Erikssons bedömning var att den hedoniska modellen gav rimligare resultat i dessa fall. Ett prisindex för TV med hedonisk kvalitetsjustering enligt den föreslagna modellen skulle ha varit högre än den faktiska under 2013.

Vissa invändningar mot den hedoniska modellen lyftes fram under nämndens diskussion. En av de vanligaste reservationerna emot hedonisk kvalitetsvärdering är att man riskerar missa helt nya egenskaper hos nya TV-modeller när de först kommer ut på marknaden. ”Rolling Year GEKS” lyftes därför fram som ett alternativ. Vidare diskuterades att en modell av det här slaget alltid har ett visst mått av subjektivitet då man på något sätt måste välja ut vilka variabler som skall vara med i modellen. Det är svårt att dra gränsen mellan kvalitetsförbättrande variabler som verkligen ökar kundnyttan och tillfälliga modenycker.

Efter diskussion ställde sig nämnden positiv till fortsatt arbete med hedonisk kvalitetsjustering för TV-apparater.

### 3.2 Data

Under september 2017 samlades priser och egenskaper för TV-apparater in från en stor elektronikkedjas hemsida med hjälp av web scraping. Totalt fanns då 246 olika TV-apparater till försäljning och varje TV var beskriven via ett stort antal tekniska specifikationer. Värt att notera är att en tredjedel av kedjans utbud faller utanför KPI:s specifikationer avseende skärmstorlek. KPI mäter under 2017 TV-apparater med skärmstorlek upp till 60 tum, utvecklingen mot större skärmar har uppenbarligen gått snabbare än väntat.

Efter databearbetning eliminerades flera variabler från analysen av olika anledningar. Vissa var i stort sett konstanta, då flera funktioner är standard på TV-apparater idag och således inte tillför någon information i en regressionsanalys. Andra variabler hade för hög andel saknade värden. Från hedoniska analyser av kläder och skor vet vi att märket är av stor betydelse för prisbildningen. En dummy skapades därför för varje märke.

### 3.3 Regressionsmodell

Den tidigare utredningen (Eriksson, 2014) kom fram till att en oviktad semi-logaritmisk modell var bäst lämpad för ändamålet. För detta finns även stöd i KPI-manualen (ILO). Vi såg ingen anledning till att ifrågasätta detta och valde därför att använda oss av samma typ av modell.

Det visade sig inte helt oväntat att skärmstorleken (skärmens diagonalmått i kvadrat) ensam kan förklara över hälften av variationen i pris. Det var däremot förvånande att ingen av variablerna som beskriver skärmens upplösning (antal pixlar per tum) var signifikanta i modellen. En möjlig förklaring till det kan vara att det inte tillverkas TV-apparater med stor skärm och dålig upplösning.

Både vikten och den årliga energiförbrukningen var signifikanta givet att skärmens storlek finns i regressionsmodellen. Djupare analys av data och mer ämneskunskap kanske kan förklara vad dessa effekter representerar. Det är emellertid tydligt att energiförbrukning/tum<sup>2</sup> och vikt/tum<sup>2</sup> ökar modellens förklaringsgrad.

Märket visade sig inte ha den betydelse vi från början trodde. Två märken kunde emellertid särskiljas som dyrare och en dummyvariabel för dessa var därmed användbar.

Slutligen kostar en smart-TV mer än en TV utan smarta funktioner. Även bluetooth-funktion driver priset uppåt.

Tre variabler som var viktiga i 2014 års modell saknade nu betydelse; skärmens form och typ samt om TV:n var 3D-klar eller inte. För några år sedan var en kurvad skärm nytt och hett, idag är det inte lika intressant. En kurvad skärm kanske snarare var en ”mode-variabel” än en kvalitetshöjande funktion? I platt-TV:ns barndom valde man mellan plasma eller LCD-skärm och 3D verkade vara nästa självklara steg i utvecklingen. Så här skriver en kedja som specialiserat sig på ljud och bild på sin hemsida:

”TV-teknikerna utvecklas konstant. Nya lösningar som QLED och OLED har tillkommit, medan andra – till exempel plasma-TV – har blivit föråldrade och fasats ut. 3D har kommit och gått, välvda skärmar har inte längre nyhetens behag, Smart TV blir allt mer raffinerat ...”

Resultaten av regressionsanalysen presenteras i Appendix 4.

Det kan vara frestande att behålla många variabler för att fånga så mycket av variationen i data som möjligt. Fler variabler innebär förlust av frihetsgrader. Vår slutliga modell innehåller:

$$\begin{aligned} \log(\text{pris}) = & \text{skärmens diameter}^2 + \log(\text{högtalarnas effekt}) \\ & + \text{energiförbrukning/diameter}^2 + \text{märkesdummy} \\ & + \text{smart TV} + \text{vikt/diameter}^2 + \text{bluetooth} \end{aligned}$$

Hedoniska priser i logskala beräknas som en produktsumma av de skattade parametrarna för respektive apparats egenskaper. Kvalitetförändringen värderas med exponenten av kvoten mellan det nya hedoniska priset och det hedoniska priset i basen i december året innan. Detta ger en kvot som multipliceras med baspriset, oavsett alla byten före aktuell månad.

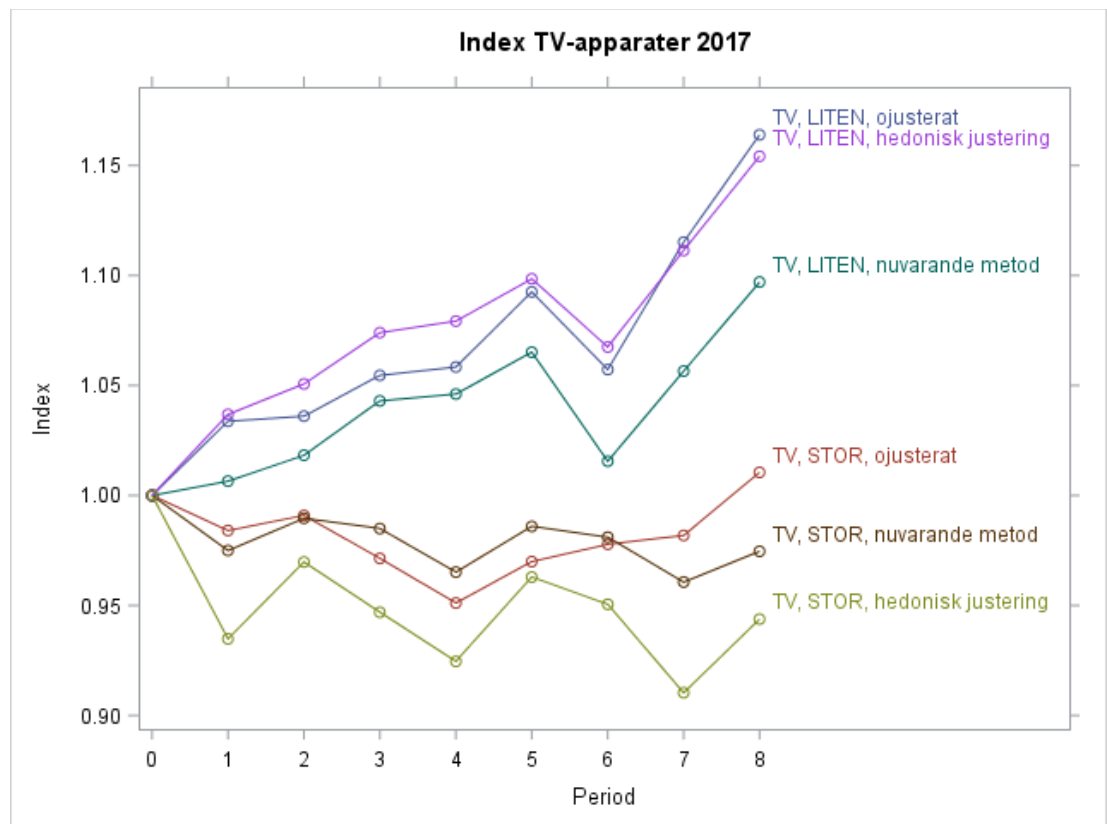
### 3.4 Diskussion

De variabler som valts ut i modellen ovan har en rimlig koppling till priset. Det är tillfredsställande att se att skärmens storlek och högtalarnas effekt har stor förklaringsgrad i modellen. Att ljud och bild är det viktigaste när man köper en TV känns som ett rimligt antagande.

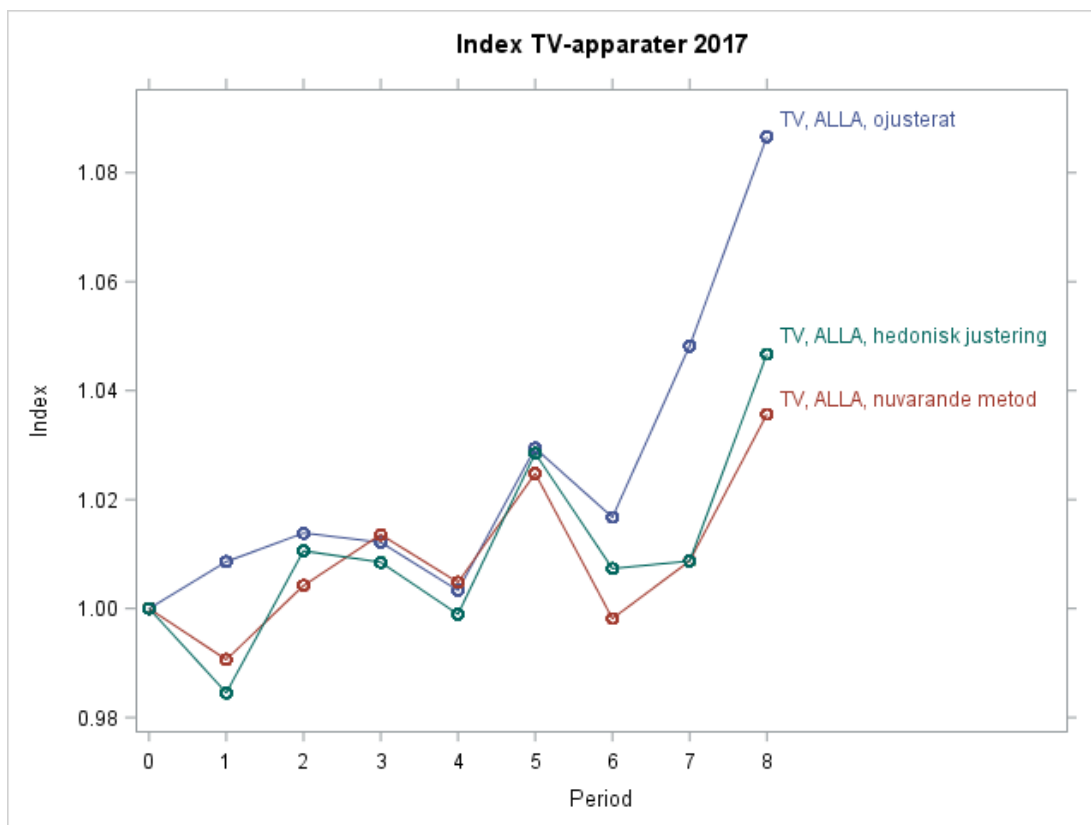
Det är tydligt att den snabba tekniska utvecklingen gör att konsumenternas preferenser ändras hela tiden. Vissa av de egenskaper som var signifikanta för prissättningen 2014 är irrelevanta idag. Modellen måste därför passas om med jämna mellanrum för att den skall fortsätta vara relevant. En principfråga är om modellen kan/bör/skall skattas om under ett kalenderår eller bara inför ett nytt år?

En generell invändning mot hedonisk kvalitetsvärdering är att den inte är helt fri från subjektiva bedömningar. Nya egenskaper måste granskas kritiskt innan man slår fast att de inte är tillfälliga modesvängningar utan varaktiga förbättringar som ökar kundens nytta.

Att helt kunna skatta ett komplext begrepp som kundnytta är omöjligt. Att skatta en modell som i hög grad förklarar variationen i pris är en pragmatisk lösning på ett svårt problem. Likaså kan man acceptera att helt nya funktioner inte kan kvalitetsvärderas med den hedoniska metoden, utan måste bedömas subjektivt.



Figur 1a: Jämförelser av indexserier, små och stora TV-apparater separat



Figur 1b: Jämförelse av indexserier, alla TV-apparater

I figur 1 a och b finns en jämförelse mellan tre indexserier; en utan kvalitetsvärdering, en med dagens kvalitetsvärdering samt en med hedonisk kvalitetsvärdering. Beräkningen är i vissa fall approximativ då intervjuaren inte alltid angivit TV-modellen tillräckligt väl för korrekt identifiering. I dessa fall har den information som funnits tillgänglig för båda TV-apparaterna använts för en ungefärlig kvalitetsvärdering. Det finns därför skäl att anta att det finns visst utrymme för bättre kvalitetsvärdering med den hedoniska modellen, givet fullständig data.

Att indexserierna för små och stora TV-apparater skiljer sig från varandra är intressant. Ett möjlig orsak är att vi begränsat datainsamlingen till TV-apparater mindre än 60 tum och på så sätt missat utvecklingen mot allt större skärmar.

Det data som använts för att skatta regressionsmodellen i den här pilotstudien kommer från ett elektronikföretag. Vår bedömning är att denna information är av tillräckligt hög kvalitet för den analys vi behöver göra. Om metoden skall implementeras i KPI skulle underlaget samlas in från flera butikskedjor. Rensning av data skulle försvåras med fler websidor då innehållet ofta skiljer sig olika sidor emellan. Förhoppningen är att vi skulle få data på fler TV-apparater och på så sätt kunna skapa en bättre modell.

I likhet med resultatet från den analys som gjordes 2014, indikerar denna analys att hedoniska kvalitetsvärderingar av TV-apparater kan vara ett bra alternativ till dagens metod. Skillnaden mellan metoderna är små även om resultaten är osäkra med tanke på den korta tidsperioden. Hedoniska metoder är internationellt rekommenderade (Eurostat, Cenex) och kan givet web scraping snarare vara mer kostnadseffektiva jämfört med andra så kallade direkta metoder. Historiskt har det främsta argumentet mot hedoniska regressioner varit att de är alltför kostsamma. Med en modell minskas dessutom troligen biasrisken jämfört med dagens

expertgruppsbedömning, även om det också finns en risk med felspecificering i regressionsmodellen.

## 4 Kvalitetsvärdering för bärbara datorer

För denna studie har en hedonisk modell prövats ut för bärbara datorer. Det finns i KPI inget index för enbart bärbara datorer utan index beräknas gemensamt för bärbara och stationära datorer samt för surfplattor.

### 4.1 Data

Modellskattningen baseras på data insamlad från en stor elektronikkedjas hemsida och avser en enda tidpunkt i september 2017. Datasetet består av 360 observationer och sammanlagt över 100 variabler som avspeglar varans egenskaper. Variabler beskriver exempelvis modell, processor, lagring och minne, grafik, ljud, skärm, anslutningar, kapacitet/prestanda och vikt. Informationen för enskilda datorer kan bestå av olika uppsättningar av variabler beroende på respektive egenskaper.

### 4.2 Regressionsmodell

Den utprovade modellen har skattats i semilogaritmisk form, med logaritmen av priset som beroende variabel. Förklarande variabler har valts med hjälp av branschkunskap och statistisk bedömning. Resultatet presenteras i Appendix 5. Märken har grupperats efter bedömningar från skattningarna i två grupper. Olika processorer har beaktats i modellen genom att skapa dummyvariabler. Fem typer av processorer har särskilts med varsin dummyvariabel relativt sju andra typer av processorer som lagts i en referensgrupp. Därutöver har processorhastighet, logaritmen av total lagringskapacitet, logaritmen av RAM-minne och vikt samt vikt i kvadrat använts i modellen efter utprovning.

De specificerade variablerna motsvarar förväntan av prispåverkande faktorer och koefficienterna skattades med förväntade tecken. Valet att inkludera vikt i kvadrat i modellen förklaras av icke-linjärt samband mellan datorns vikt och dess pris. Ju mindre och lättare datorn är, desto högre nytta för konsumenterna, som uppenbarligen söker lättare datorer. Samtidigt finns en del tyngre och dyrare datorer som har andra attribut, exempelvis prestanda och andra användningsområden så som speldatorer. För den typen av större bärbara datorer verkar vikten inte vara en negativ prisdrivare enligt observationer från data. Vår slutliga modell för bärbara datorer innehåller:

$$\begin{aligned} \log(\text{pris}) = & \text{märkes grupp dummy} + \text{processortyp dummies} + \\ & \text{bärbar dator/surfplatta dummy} + \text{processorhastighet} + \\ & \log(\text{total lagringskapacitet}) + \log(\text{RAM}) + \text{vikt} + \text{vikt}^2 \end{aligned}$$

I Appendix 6 ges ett exempel på en justering av baspriset genom värdering av egenskaper med hedonisk metod. Exemplet kan kontrasteras mot den nuvarande metod som används, MCR (Monthly Chaining and Resampling). I det fallet kommer samma produkts priser följas mellan parvisa månader tills produkten utgår. Utgående produkter ersätts genom subjektiv bedömning av kandidater, med beaktande av mest sålda.



### 4.3 Diskussion

I modellutprovningen för bärbara datorer noterades att en del datorer har speciella egenskaper som påverkar priset. Den modell som prövades ut har en förklaringsgrad på drygt 88% och kan tänkas vara användbar vid kvalitetsjustering av datorer. Det finns möjlighet att förbättra modellen genom ytterligare analys, exempelvis genom att titta på konsumtionssegment. Det ter sig svårt att jämföra datorer i helt olika konsumtionssegment då de har andra attribut som inte helt lätt kan fångas in med modellskattningen. En förutsättning för införande av hedonisk kvalitetsvärdering är därför beaktande av urvalet också så att byten sker inom samma konsumtionssegment.

En annan aspekt att ta i beaktande är att PPI (Prisindex i producent- och importled) kvalitetsjusterar med hjälp av hedoniska modeller (en modell för varje märke). Skillnaden mellan KPI och PPI kan skapa problem i nationalräkenskapernas balansräkning då man deflaterar konsumtionssidan med KPI och produktionssidan med PPI och på detta sätt ”modellerar fram” diskrepanser. Det är önskvärt att man använder samma kvalitetsvärderingsmetoder i de två indexen. Detta diskuterades i projektet ”Känslighetsanalys i BNP” (Isaksson et. al., 2016).

## 5 Slutsatser/Frågor

Resultaten av denna pilotstudie ser lovande ut och enheten för prisstatistik planerar en fortsatt analys avseende både TV-apparater, datorer och andra produktgrupper framöver.

I linje med denna inledande studie och dess eventuella försättning skulle vi vilja diskutera följande i nämnden för KPI.

- Har nämnden några invändningar mot att använda webbskrapat data som underlag i detta syfte?
- Vilka fördelar/nackdelar ser nämnden med olika metoder för kvalitetsjustering för hemelektronik och vitvaror som diskuterats i denna PM (subjektiva bedömningar, MCR och hedonisk kvalitetsjustering)?
- Vilka svårigheter eller möjliga fallgrorpar ser nämnden med ett införande av hedonisk kvalitetsjustering?

## 6 Referenser

CENEX (2009), *Handbook on the application of quality adjustment methods in the Harmonised Index of Consumer Prices*, Federal Statistical Office of Germany, Volym 13, 2009.

Dalen Jörgen, Tarassiouk Oxana. (2012), *Quality Adjustment, Interviewer-Collected Products*, Statistics Sweden.

Erikson Jonas, (2014), *Hedonic Quality Adjustment for the Swedish Television Market*, Statistics Sweden.

ILO (International Labour Office) (2004), *Consumer Price Index Manual: Theory and practice*. Genève.

Isaksson et. al. (2016). *Känslighetsanalys i BNP*. Resultatrapport, SCB.

Norberg Anders (2014), *Hedoniskt prisindex för TV-apparater*, Stockholm: PM till nämnden för KPI, SCB.

## 7 Appendix

### 7.1 Appendix 1: Produktgrupper där hedonisk kvalitetsjustering kan vara aktuell

Exempel på produktgrupper där hedonisk kvalitetsjustering kan vara aktuell

| <i>ProdGrpKod</i> | <i>Produktgrupp</i>      | <i>KonsumtionsBelopp</i> | <i>Vikt i KPI</i> |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| 5301              | TVÄTTMASKIN              | 1153                     | 0,72              |
| 5302              | DISKMASKIN               | 832                      | 0,52              |
| 5304              | DAMMSUGARE               | 563                      | 0,35              |
| 5312              | KYL- OCH SVALSKÅP        | 563                      | 0,35              |
| 5313              | MIKROVÅGSUGN             | 1690                     | 1,05              |
| 5314              | KAFFEBRYGGARE            | 2440                     | 1,52              |
| 5315              | VATTENKOKARE             | 457                      | 0,28              |
| 7106              | RADIO                    | 140                      | 0,09              |
| 7108              | STEREOPAKET              | 610                      | 0,38              |
| 7111              | VIDEOKAMERA              | 111                      | 0,07              |
| 7112              | TV                       | 6064                     | 3,77              |
| 7115              | DVD-SPELARE              | 174                      | 0,11              |
| 7117              | HEMMABIOPAKET            | 221                      | 0,14              |
| 7206              | DIGITALKAMERA            | 1059                     | 0,66              |
| 7713              | DATORER                  | 8219                     | 5,10              |
| 7719              | DATORTILLBEHÖR           | 2740                     | 1,70              |
| 6410              | UTRUSTNING, BORDSTELEFON | 1262                     | 0,79              |
| 6416              | UTRUSTNING, MOBILTELEFON | 12487                    | 7,79              |
|                   |                          | 40785                    | 25,39             |

## 7.2 Appendix 2: Average length of a product offer life cycle in months for selected products

Utdrag från Dalén & Tarassiouk (2012) avseende produkterbjudandes livslängd (2009–2012).

| Product          | Months | Product                      | Months | Product            | Months |
|------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------|--------|
| Plate            | 12.4   | Bicycle                      | 10.6   | TV, small          | 4.2    |
| Coffee cup       | 10.4   | Musical instrument           | 10.3   | TV, large          | 4.3    |
| Glass            | 10.5   | Flower, plant                | 14.5   | DVD player         | 5.1    |
| Eating knife     | 17.7   | Ski equipment                | 3.8    | Video camera       | 4.6    |
| Saucepan         | 13.8   | Sport equipment              | 7.3    | Audio systems      | 5.8    |
| Kitchen knife    | 16.3   | Outdoor recreation equipment | 10.2   | Home cinema system | 6.2    |
| Kitchen scale    | 14.5   | Toy                          | 11.2   | CD radio           | 5.8    |
| Salad bowl       | 12.1   | Kitchen table                | 14.5   | MP3 player         | 6.7    |
| Baby carriage    | 12.3   | Unupholstered chair          | 13.9   | Game console       | 8.7    |
| Baby car seat    | 17.0   | Upholstered chair            | 13.8   | Digital camera     | 5.8    |
| Bag, case, purse | 6.4    | Bed                          | 16.0   | Computer           | 3.5    |
| Towel            | 12.8   | Ceiling lamp                 | 13.5   | Mobile phone       | 5.5    |
| Duvet cover set  | 9.3    | Armchair                     | 14.5   | Vacuum cleaner     | 7.2    |
| Curtain (cloth)  | 9.8    | Sofa                         | 12.6   | Microwave oven     | 8.7    |
| Quilt            | 13.4   | Shelf, cabinet               | 16.1   | Coffee maker       | 9.5    |
| Car tyre         | 13.9   | Carpet                       | 12.7   | Water boiler       | 8.8    |
| Car accessory    | 19.0   | Mattress                     | 21.3   | Watch              | 17.9   |
|                  |        | Mirror                       | 16.2   | Jewellery          | 19.3   |

Note: There is a certain kind of "truncation bias" in these numbers since (i) lives in the end of the period will in fact continue for a number of months and (ii) some outlets leave the sample in December.

### 7.3 Appendix 3: Antal produktbyten i berörda produktgrupper 2016

#### *Antal produktbyten för bedömningsmässiga kvalitetsvärderingar 2016*

| <i>Namn Grupp</i> | <i>Namn Produktgrupp</i> | <i>Totalt antal priser</i> | <i>Bättre</i> | <i>Sämre</i> | <i>Lika</i> | <i>Totalt antal byten</i> | <i>Andel byten</i> |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|---------------|--------------|-------------|---------------------------|--------------------|
| HEMELEKTRONIK     | DIGITALKAMERA            | 828                        | 32            | 14           | 26          | 72                        | 8,70%              |
| HEMELEKTRONIK     | DVD-SPELARE              | 456                        | 20            | 9            | 14          | 43                        | 9,43%              |
| HEMELEKTRONIK     | HEMMABIOPAKET            | 199                        | 7             | 3            | 3           | 13                        | 6,53%              |
| HEMELEKTRONIK     | MP3-SPELARE              | 338                        | 8             | 4            | 1           | 13                        | 3,85%              |
| HEMELEKTRONIK     | RADIO                    | 234                        | 4             | 3            | 10          | 17                        | 7,26%              |
| HEMELEKTRONIK     | STEREOPAKET              | 445                        | 7             | 5            | 12          | 24                        | 5,39%              |
| HEMELEKTRONIK     | TV, LITEN                | 258                        | 6             | 4            | 13          | 23                        | 8,91%              |
| HEMELEKTRONIK     | TV, STOR                 | 516                        | 32            | 25           | 23          | 80                        | 15,5%              |
| HEMELEKTRONIK     | VIDEOKAMERA              | 486                        | 32            | 13           | 13          | 58                        | 11,9%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | DAMMSUGARE               | 877                        | 18            | 10           | 22          | 50                        | 5,70%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | DISKMASKIN               | 633                        | 14            | 8            | 15          | 37                        | 5,85%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | KAFFEBRYGGARE            | 858                        | 23            | 13           | 28          | 64                        | 7,46%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | KYL- OCH SVALSKÅP        | 633                        | 10            | 6            | 17          | 33                        | 5,21%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | MIKROVÅGSUGN             | 676                        | 18            | 10           | 20          | 48                        | 7,10%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | TVÄTTMASKIN              | 1290                       | 24            | 30           | 41          | 95                        | 7,36%              |
| HUSHÅLLSAPPARATER | VATTENKOKARE             | 1004                       | 23            | 16           | 36          | 75                        | 7,47%              |

#### *Antal produktbyten för kvalitetsvärderingar med månadsskedjning 2016*

| <i>Namn Produktgrupp</i> | <i>Totalt antal priser</i> | <i>Totalt antal byten</i> | <i>Andel byten</i> |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|
| Telefoner                | 2842                       | 300                       | 10,56%             |
| Datorer                  | 1815                       | 390                       | 21,49%             |
| Datortillbehör           | 1107                       | 111                       | 10,03%             |

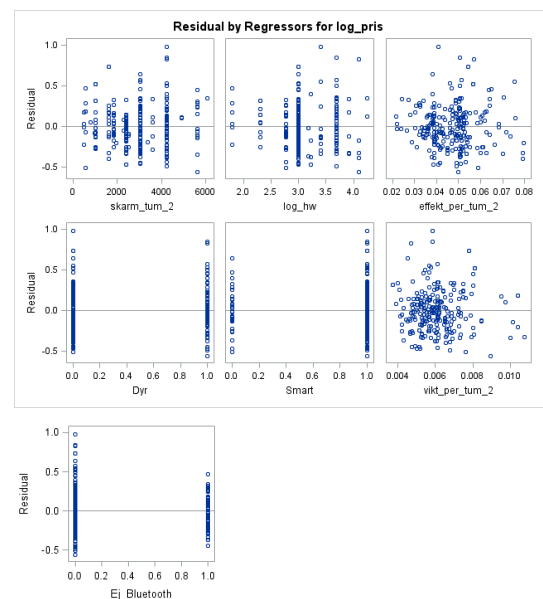
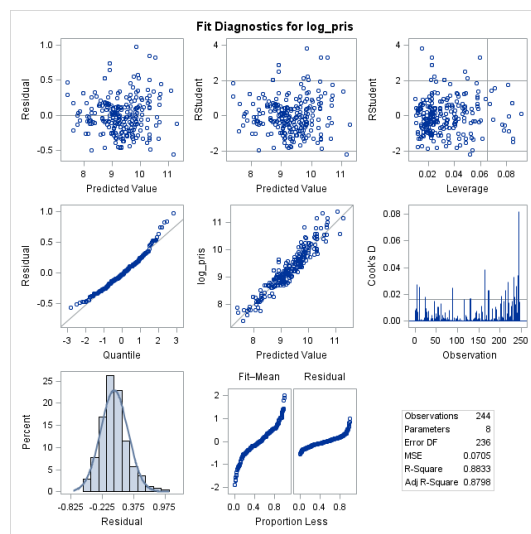
**7.4 Appendix 4: Resultat av regressionsanalysen för TV-apparater**

| Analysis of Variance |     |                |             |         |                 |        |
|----------------------|-----|----------------|-------------|---------|-----------------|--------|
| Source               | DF  | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F          |        |
| Model                | 7   | 125.87422      | 17.98203    | 255.07  | <.0001          |        |
| Error                | 236 | 16.63782       | 0.07050     |         |                 |        |
| Corrected Total      | 243 | 142.51204      |             |         |                 |        |
| Root MSE             |     | 0.26552        |             |         |                 |        |
| Dependent Mean       |     | 9.29034        |             |         |                 |        |
| Coeff Var            |     | 2.85799        |             |         |                 |        |
|                      |     |                |             |         | <b>R-Square</b> | 0.8833 |
|                      |     |                |             |         | <b>Adj R-Sq</b> | 0.8798 |

|                       |         |                 |        |
|-----------------------|---------|-----------------|--------|
| <i>Root MSE</i>       | 0.26552 | <i>R-Square</i> | 0.8833 |
| <i>Dependent Mean</i> | 9.29034 | <i>Adj R-Sq</i> | 0.8798 |
| <i>Coeff Var</i>      | 2.85799 |                 |        |

*Tabell 2: Parameter Estimates*

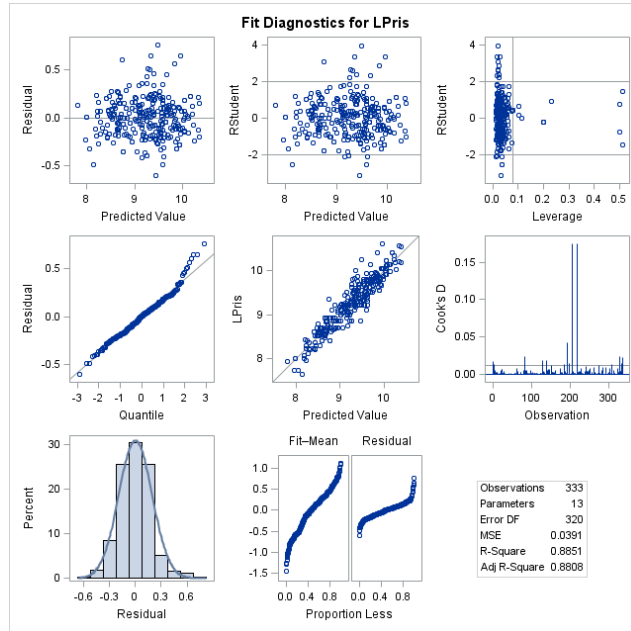
| Variable         | DF | Parameter Estimate | Standard Error | t Value | Pr >  t | Tolerance | Variance Inflation |
|------------------|----|--------------------|----------------|---------|---------|-----------|--------------------|
| Intercept        | 1  | 5.72087            | 0.15884        | 36.02   | <.0001  | .         | 0                  |
| skarm_tum_2      | 1  | 0.00036808         | 0.00001825     | 20.17   | <.0001  | 0.53298   | 1.87623            |
| log_hw           | 1  | 0.49931            | 0.05438        | 9.18    | <.0001  | 0.51189   | 1.95355            |
| effekt_per_tum_2 | 1  | 9.85248            | 1.86761        | 5.28    | <.0001  | 0.72910   | 1.37156            |
| Dyr              | 1  | 0.22110            | 0.03809        | 5.80    | <.0001  | 0.89783   | 1.11379            |
| Smart            | 1  | 0.21028            | 0.05871        | 3.58    | 0.0004  | 0.73576   | 1.35914            |
| vikt_per_tum_2   | 1  | 45.08007           | 15.82142       | 2.85    | 0.0048  | 0.74783   | 1.33721            |
| Ej_Bluetooth     | 1  | -0.15499           | 0.04468        | -3.47   | 0.0006  | 0.81856   | 1.22165            |



**7.5 Appendix 5: Resultat av regressionsanalysen för datorer**

| <i>Analysis of Variance</i> |     |                |             |                 |        |
|-----------------------------|-----|----------------|-------------|-----------------|--------|
| Source                      | DF  | Sum of Squares | Mean Square | F Value         | Pr > F |
| Model                       | 12  | 96.43449       | 8.03621     | 205.49          | <.0001 |
| Error                       | 320 | 12.51422       | 0.03911     |                 |        |
| Corrected Total             | 332 | 108.94871      |             |                 |        |
| Root MSE                    |     |                | 0.19775     | <b>R-Square</b> | 0.8851 |
| Dependent Mean              |     |                | 9.24716     | <b>Adj R-Sq</b> | 0.8808 |
| Coeff Var                   |     |                | 2.13855     |                 |        |

| <i>Variabel</i>                       | <i>Skattning</i> | <i>Standard-fel</i> | <i>t-värde</i> | <i>Pr &gt;  t </i> |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------|
| <b>Intercept</b>                      | 7,38848          | 0,11662             | 63,35          | <,0001             |
| <b>ln(RAM)</b>                        | 0,36375          | 0,03961             | 9,18           | <,0001             |
| <b>Markes Grupp 2</b>                 | 0,43374          | 0,04246             | 10,22          | <,0001             |
| <b>ln(Total lagringskapacitet GB)</b> | 0,15856          | 0,02149             | 7,38           | <,0001             |
| <b>dator_surfplatta</b>               | 0,13671          | 0,02764             | 4,95           | <,0001             |
| <b>Processortyp 1</b>                 | 0,2646           | 0,03573             | 7,41           | <,0001             |
| <b>Processortyp 2</b>                 | 0,37263          | 0,04848             | 7,69           | <,0001             |
| <b>Processortyp 3</b>                 | 0,32808          | 0,10289             | 3,19           | 0,0016             |
| <b>Processortyp 4</b>                 | 0,31892          | 0,14947             | 2,13           | 0,0336             |
| <b>Processortyp 5</b>                 | 0,43874          | 0,14925             | 2,94           | 0,0035             |
| <b>Processorhastighet MHz</b>         | 0,00019          | 3,6E-05             | 5,21           | <,0001             |
| <b>Vikt kg</b>                        | -0,4785          | 0,07142             | -6,7           | <,0001             |
| <b>Vikt kvadrat</b>                   | 0,09484          | 0,01375             | 6,9            | <,0001             |



## 7.6 Appendix 6: Exempel på hedonisk kvalitetsvärdering

### Kvalitetsjustering av TV-apparat

| <i>Variabel</i>                        | <i>Skattning</i> | <i>Gammal modell</i> | <i>Ny modell</i> |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Intercept</b>                       | 5,72087          | TV 1                 | TV 2             |
| <b>Diameter<sup>2</sup></b>            | 0,00036808       | 3025                 | 3025             |
| <b>kWh/År och diameter<sup>2</sup></b> | 9,85248          | 0,043966942          | 0,04528926       |
| <b>ln(högtalareffekt)</b>              | 0,49931          | 2,995732274          | 3,40119738       |
| <b>Märkesdummy</b>                     | 0,2211           | 0                    | 0                |
| <b>Vikt/diameter<sup>2</sup></b>       | 45,08007         | 0,0055289256         | 0,00618182       |
| <b>Ej bluetooth</b>                    | -0,15499         | 1                    | 1                |
| <b>Smart</b>                           | 0,21028          | 1                    | 1                |

### Exempel Beräkningsunderlag för kvalitetsjustering

|  | <i>TV 1</i> | <i>TV 2</i> |
|--|-------------|-------------|
| Skattat pris enligt metod vid beaktande av egenskaper (logskala) | 9,057025    | 9,312742    |
| Kvalitetskvot (ej logskala)                                      | 1,291388    |             |
| Baspris  | 7349,00     |             |
| Nytt baspris   | 9490,41     |             |

### Exempel Beräkning av prisindex med hedonisk justering av baspris (omräknat pris)

|                      | <i>Observerat pris, period 0</i> | <i>Omräknat pris, period 0</i> | <i>Observerat pris, period 1</i> | <i>Observerat pris, period 2</i> |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| TV 1                 | 7349,00                          |                                | 7349,00                          |                                  |
| TV 2                 |                                  | 9480,21                        |                                  | 8890,00                          |
| Prisindex, period 2  |                                  |                                | 93,78                            |                                  |
| Förändring mot bas,% |                                  |                                |                                  | -6,22%                           |



*Kvalitetsvärdering av dator*

| <i>Variabel</i>                       | <i>Skattning</i> | <i>Gammal modell</i> | <i>Ny modell</i> |
|---------------------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Intercept</b>                      | 7,38848          | Dator 1              | Dator 2          |
| <b>ln(RAM)</b>                        | 0,36375          | 1,386294             | 1,386294         |
| <b>Markes Grupp 2</b>                 | 0,43374          | 0                    | 0                |
| <b>ln(Total lagringskapacitet GB)</b> | 0,15856          | 6,214608             | 6,907755         |
| <b>dator_surfplatta</b>               | 0,13671          | 0                    | 0                |
| <b>Processortyp 1</b>                 | 0,2646           | 0                    | 0                |
| <b>Processortyp 2</b>                 | 0,37263          | 0                    | 0                |
| <b>Processortyp 3</b>                 | 0,32808          | 0                    | 0                |
| <b>Processortyp 4</b>                 | 0,31892          | 0                    | 0                |
| <b>Processortyp 5</b>                 | 0,43874          | 0                    | 0                |
| <b>Processorhastighet MHz</b>         | 0,00019          | 1800                 | 2200             |
| <b>Vikt kg</b>                        | -0,4785          | 2,19                 | 2,19             |
| <b>Vikt kvadrat</b>                   | 0,09484          | 4,7961               | 4,7961           |

**Exempel** Beräkningsunderlag för kvalitetsjustering

|  | <i>Dator 1</i> | <i>Dator 2</i> |
|--|----------------|----------------|
| Skattat pris enligt metod vid beaktande av egenskaper (logskala) | 8,618226       | 8,802184       |
| Kvalitetskvot (ej logskala)                                      | 1,201964639    |                |
| Baspris  | 3790,00        |                |
| Nytt baspris   | 4555,45        |                |

**Exempel** Beräkning av prisindex med hedonisk justering av baspris (omräknat pris)

|                      | <i>Observerat pris, period 0</i> | <i>Omräknat pris, period 0</i> | <i>Observerat pris, period 1</i> | <i>Observerat pris, period 2</i> |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Dator 1              | 3790,00                          |                                | 3790,00                          |                                  |
| Dator 2              |                                  | 4555,45                        |                                  | 3990,00                          |
| Prisindex, period 2  |                                  |                                |                                  | 87,59                            |
| Förändring mot bas,% |                                  |                                |                                  | -12,41%                          |