

Kvalitetsjustering av ICT-produkter

- Metoder och tillämpningar i svenska Prisindex i Producent- och Importled -

**Johan Deremar
Martin Kullendorff**

**Enheten för prisstatistik, Makroekonomi och priser, SCB
December 2006**

Kontaktinformation

Frågor om rapporten besvaras av:

Johan Deremar

Telefon: +46 8 506 949 09

E-post: johan.deremar@scb.se

Martin Kullendorff

Telefon: +46 8 506 945 24

E-post: martin.kullendorff@scb.se

Abstract

There are acknowledged problems attached to the current methods used for measuring producer and import price indices for ICT-products. In 2005 three projects were launched to evaluate the surveys of personal computers, electronic parts and components and cellular phones. A report from this pre-study described observed and potential problems in the methods used and gave suggestions of which methods that were theoretical appealing and practically applicable. During 2006 effort has been made on implementing the methods that were suggested in the pre-study. For personal computers it was decided to implement two new hedonic regression models. For electronic parts and components a method was needed that takes the performances of the products into better account as there were some evidence that implicit methods for quality adjustment will not do the job for imports. For cellular phones Monthly chaining and resampling (MCR) was suggested. These methodological adjustments are now about to be fully implemented. This report aims to describe the implementation process and to discuss the practical and theoretical problems attached to the methods used and those that are under implementation.

Keywords: Producer price index (PPI), Import price index (IMPI), Quality adjustment methods, Hedonic functions, Monthly chaining and resampling (MCR).

1	INLEDNING.....	5
2	METODER	6
2.1	IMPLICIT KVALITETSVÄRDERING	6
2.1.1	Överlappningsmetoden (Overlap).....	7
2.1.2	Bridged overlap.....	8
2.1.3	Monthly chaining and resampling (MCR).....	9
2.1.4	Link-to-show-no-price-change	11
2.1.5	Direkt jämförelse.....	11
2.1.6	Class mean imputation.....	11
2.1.7	Overall/targeted mean imputation	12
2.2	EXPLICIT KVALITETSVÄRDERING.....	12
2.2.1	Kvantitetsjustering (Quantity adjustment)	13
2.2.2	Option cost.....	13
2.2.3	Produktionskostnad (Production cost).....	14
2.2.4	Subjektiv bedömning	14
2.3	HEDONISKA METODER	15
2.3.1	Implementering	16
2.3.2	Problem med den hedoniska metoden.....	19
3	PERSONDATORER.....	21
3.1	AKTUELL MÄTSITUATION	21
3.2	SYFTE OCH AVGRÄNSNING.....	21
3.3	JÄMFÖRELSE MELLAN HEDONISK METOD OCH MCR.....	21
3.4	ALTERNATIV KÄLLA FÖR DATAINSAMLING.....	22
3.4.1	Implementering och tester.....	23
3.4.2	Praktiskt tillvägagångssätt.....	24
3.4.3	Nya modeller.....	26
3.4.4	Resultat från skattningarna - Stationära datorer.....	28
3.4.5	Resultat från skattningarna - Bärbara datorer	29
3.4.6	Praktiskt exempel.....	30
3.5	SLUTDISKUSSION - KVALITETSJUSTERING AV PC-INDEX	31
4	ELEKTRONISKA KOMPONENTER.....	32
4.1	AKTUELL MÄTSITUATION	32
4.2	SYFTE OCH AVGRÄNSNING.....	32
4.3	KVALITETSJUSTERING AV ELEKTRONISKA KOMPONENTER	33
4.4	METODER OCH TILLÄMPNINGAR.....	33
4.4.1	Tillämpade metoder	35
4.4.2	Mätningarnas livslängd och produkternas livscykel.....	36
4.5	ALTERNATIV KÄLLA VID KVALITETSJUSTERING	38
4.5.1	Exempel.....	38
4.5.2	Vilka problem medför metoden?	40
4.5.3	Praktiskt tillvägagångssätt.....	42
4.6	SLUTDISKUSSION – ELEKTRONISKA KOMPONENTER	43
5	MOBILTELEFONER.....	44
5.1	AKTUELL MÄTSITUATION	44
5.2	SYFTE OCH AVGRÄNSNING.....	44
5.3	OBSERVERADE MÄTPROBLEM FRÅN FÖRSTUDIEN	44
5.4	IMPLEMENTERING AV NY METOD	45
5.5	RESULTAT	47
5.6	SLUTDISKUSSION – MOBILTELEFONER	49
	KÄLLFÖRTECKNING	50
	BILAGA.....	53

1 Inledning

Att mäta prisutvecklingen från år till år kompliceras av det faktum att varor och transaktioner förändras. En observerad prisförändring kan återspegla inte bara en faktisk prisförändring utan även andra förändringar i transaktionen. Ett värde måste därför skattas för denna förändring i karakteristika om ett prisindex skall återspegla rena prisförändringar.

En produkts kvalitet definieras av dess fysiska och icke-fysiska egenskaper. I princip gäller att varje gång produktens karaktär förändras skall det betraktas som en ny kvalitet. Dessa förändringar skall betraktas som volymförändringar och inte prisförändringar.¹ Att värdera dessa kvalitetsförändringar är en av de svåraste uppgifterna då pris- och volymutveckling skattas.

Under 2005 genomfördes en förstudie² i syfte till att kartlägga mätproblem för Prisindex i Producent- och Importled för ICT-produkter (informations- och kommunikationsteknologiska produkter). Under 2006 har de föreslagna metoderna implementerats för mobiltelefoner och elektroniska komponenter. Från och med januariindex 2007 implementeras två nya modeller för att mäta importprisindex för persondatorer.

Denna rapport avser att beskriva de tre metodprojekten avseende ICT-produkter som genomförts under perioden januari 2006 till december 2006. Rapporten tar sitt avstamp i de diskussioner som fördes i förstudien. Rapporten inleds med en allmän metoddiskussion rörande kvalitetsjustering i prisindex. Därefter beskrivs specifika metoder som används i detta syfte, främst med fokus på diskussionen kring vilka av dem som är möjliga (och lämpliga) att tillämpa på det aktuella produktområdet (ICT). Från avsnitt 3 till avsnitt 5 presenteras undersökningen av de tre delområdena *persondatorer*, *elektroniska komponenter* och *mobiltelefoner*. För varje delområde kommer områdets problem, de nya metoderna samt deras implementeringsprocess beskrivas. Varje delstudie avslutas med en slutdiskussion.

¹ ESA95, § 10.16

² I denna rapport benämns den *förstudien*.

2 Metoder

Det behövs metoder för att hantera situationer när äldre produkter måste ersättas av nyare produkter. Dessa situationer kommer att uppstå inom alla produktområden. Orsakerna kan vara att den teknologiska utvecklingen för fram nya produkter eller att konsumenternas preferenser skiftar. Det är därför viktigt ur ett statistiskt och nationalekonomiskt perspektiv att ha metoder som tar hänsyn till dessa utbyten, så att den producerade statistiken fortfarande är tillförlitlig och av hög kvalitet.

Ur mätsynpunkt är en produkt lika med en komplett beskrivning av en transaktion. En produkts beskrivning är komplett om det vid en tidpunkt inte finns någon variation i priserna för varorna med den beskrivningen. I praktiken är detta sällan fallet. En avvägning kan ibland vara nödvändig, den mellan att ha en tillräckligt precis specifikation och att överhuvudtaget kunna hitta matchande observationer över tiden. Det är när matchande par inte hittas som kvalitetsjustering kan bli en fråga. Det bör nämnas att det finns metoder där kvalitetsjusteringar inte tillämpas överhuvudtaget. Istället jämförs enbart de objekt vars specifikationer vid två tidpunkter är oförändrade. Dessa metoder benämns dock oftast även de ”kvalitetsjusteringsmetoder”.³

Då en metod tillämpas görs antaganden grundade i ekonomisk teori. Det är alltså inte bara praktiska och statistiska hänsynstaganden som behöver tas. Vilka antaganden om ekonomin och den aktuella transaktionen som görs presenteras under respektive metodbeskrivning.

Begreppsapparaten är förvirrande för dessa metoder och de benämns ofta olika från manual till manual. IMF:s PPI⁴-manual och Eurostats ”*Handbook on price and volume measures in national accounts*” har valt olika benämningar för samma metoder. I svenska PPI används de begrepp som IMF:s PPI-manual tillämpar. Generellt gäller att de flesta gör en indelning i metoder där kvalitetsskillnader värderas implicit och explicit. Viss litteratur väljer att benämna de flesta implicita metoderna under samlingsnamnet ”match-model”, en term som annars främst används för att övergripande beskriva principen för hur prisindex konstrueras.

2.1 Implicit kvalitetsvärdering

Som namnet antyder innebär de implicita metoderna att slutsatser om värdet av kvalitetsskillnaden mellan produkter kan dras utifrån enkelt observerbara storheter. De flesta implicita metoderna vilar på ”lagen om ett pris”. Denna lag innebär att vid en viss tidpunkt när prisskillnader råder mellan

³ Benämningen används, möjligen felaktigt, vid de flesta fall då en vara utgår under en mätperiod, ibland även för vissa imputeringsmetoder (metoder som ersätter en saknad prisuppgift med en skattning av priset).

⁴ Producentprisindex

närliggande produkter, skall hela prisskillnaden bero på skillnader i kvalitet mellan produkterna. Dock är inte prisskillnader enbart en återspeglning av skillnader i kvalitet utan även av prissättningsstrategiska beslut från det säljande företaget. När så kallad *skimming* (se avsnitt 4.4.2) förekommer kan detta generera fel i indextalen.

Innan implicita metoder tillämpas på ett produktområde måste prissättningen under produkternas produktlivscykel studeras. En förutsättning för de implicita metoderna är att företagen omprövar prissättningen på produkterna och inte har priserna som givna under hela produktens livslängd.

2.1.1 Överlappningsmetoden (Overlap)⁵

Metoden är frekvent använd inom prisstatistik i Sverige och internationellt. Den bygger på att en produkt som ej längre är representativ i tillräcklig utsträckning byts ut och en ersättningsprodukt väljs. Ersättningsvarans pris vid period t och period $t-1$ samlas in. Med hjälp av priserna från den nya och gamla produkten under den överlappande perioden $t-1$ bildas en kvot som används till länk mellan den utgående och den ersättande produkten. Metoden kräver alltså prisuppgifter för den nya och den gamla produkten under en överlappande period, därav namnet.

Exempel

Om produkt A finns vid tidpunkterna t och $t+1$ och produkt B vid tidpunkterna $t+1$ och $t+2$ används det faktum att produkterna förekommit parallellt för att länka dessa samman när ett produktbyte sker i perioden $t+2$. Prisutvecklingen för perioden t till $t+2$ skattas enligt:

$$I_t^{t+2} = \frac{P_{A,t+1}}{P_{A,t}} * \frac{P_{B,t+2}}{P_{B,t+1}} \quad (1)$$

Metoden bygger på lagen om ett pris, det vill säga att hela prisskillnaden mellan två produkter vid en viss tidpunkt beror på skillnad i kvalitet. Ett antal invändningar kan framföras mot denna lag om ett pris. Exempelvis förutsätter den frånvaro av prisdiskriminering. Hur detta påverkar indextalen kan åskådliggöras med ett exempel:

Exempel

Två generationer av samma produkt, A och B finns på marknaden. A är en vara vilken förlorat i popularitet över tiden medan B är en nyligen introducerad vara, attraktiv för marknads mindre priskänsliga kundsegment. Vid en given tidpunkt handlas varorna till priserna P_A och P_B . Om overlap skall ge en relevant skattning måste då:

⁵ Metoden benämns även ibland som *Simple overlap*

$$\frac{P_B}{P_A} = q \Rightarrow P_B = q * P_A \quad (2)$$

där q är ett mått på kvalitetsskillnaden.

Vid förekomst av prisdiskriminering och B anses attrahera ett mindre priskänsligt segment av marknaden kommer q att överskattas eftersom det inte bara är ett mått på kvalitetsskillnaden utan även innehåller en del som beror på att det säljande företaget tar ett högre pris relativt kvaliteten från kundsegment B än vad som är fallet för A . Om q systematiskt överskattas vid varubyten kommer detta leda till att index underskattas på samma systematiska sätt.

På grund av att prisrelationen mellan produkterna inte är konstant över tiden (vilket bland annat har att göra med vid vilken punkt i produktlivsrykelen som produkterna befinner sig) ger metoden ett resultat som beror på vid vilken tidpunkt överlappningen görs.

2.1.2 Bridged overlap

Vid *bridged overlap* skattas prisförändringen från den tidpunkt då en observation utgår fram till det att en ny ersätter utifrån prisförändringen för övriga pågående mätningar.

Exempel

Om produkt A finns vid tidpunkterna t och $t+1$ och produkt B vid tidpunkterna $t+2$ och $t+3$ finns inte information för att länka dessa samman. Priset för produkten B skattas för perioden $t+1$ enligt:

$$\hat{P}_{B,t+1} = P_{B,t+2} / I_{t+1}^{t+2} \quad (3)$$

där I_{t+1}^{t+2} är prisutvecklingen från $t+1$ till $t+2$ för ett lämpligt aggregat, (där produkten A ingick och B kommer att ingå).

Prisutvecklingen från tidpunkten t till $t+3$ ges då av:

$$I_t^{t+3} = \frac{P_{A,t+1}}{P_{A,t}} * \frac{P_{B,t+2}}{\hat{P}_{B,t+1}} * \frac{P_{B,t+3}}{P_{B,t+2}} \quad (4)$$

Vissa invändningar finns mot att använda prisutvecklingen för pågående mätningar för att skatta den för en produkt som ersätts. Detta diskuteras mer i avsnitt 2.1.6 om *Class mean imputation*.

2.1.3 Monthly chaining and resampling (MCR)

Monthly chaining and resampling (MCR) är en variant av *överlappningsmetoden (overlap)* där urvalen uppdateras månadsvis, enbart matchande modeller jämförs och resultaten kedjas. Ersättningsvaror kommer först med i indexberäkningen då två identiska specifikationer finns att jämföra, och inte direkt som vid en explicit kvalitetsvärdering. Prisindexet baseras på de varor där ingen kvalitetsförändring ägt rum och det implicita antagande metoden bygger på är att prisförändringen för de matchade paren är representativ för de omatchade parens prisförändring.⁶

För att undvika att varor med låg omsättning tillmäts en för stor betydelse är det önskvärt att ha uppdaterade vikter vid månadskedjningen. Används vikter som uppdateras sällan kommer inverkan från produkter i början och slutet av sin livscykel överskattas. Optimalt bör en symmetrisk indexformel användas som innebär att produktionens/importens sammansättning under respektive period tillmäts samma betydelse. Detta kan åstadkommas genom att exempelvis använda Walshvikter⁷ för de matchande observationerna. I ett sådant fall beräknas månadslänken som ett Walshindex:

Walshindex

$$I_t^{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{q_i^t q_i^{t+1}} * p_i^{t+1}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{q_i^t q_i^{t+1}} * p_i^t} \quad (5)$$

Det är sällan praktiskt möjligt att få kvantitets- eller värdevikter på månadsbasis. Därför kan ovägd *MCR* vara ett alternativ. Det finns problem med att beräkna ovägda index aritmetiskt. Två vanligt använda aritmetiska indexformler, *Dutot* och *Carli* är båda behäftade med problem. *Dutots* formel innebär att dyrare produkter får högre vikt då det bygger på ett antagande om lika kvantiteter. *Carliindex* är inte tidsreversibel och har en bias uppåt.⁸ Då månadskedjning tillämpas är det extra viktigt att undvika bias vid kedjningen. Ett sätt att undvika detta är att använda geometriska medelvärden vid beräkning av index.

⁶ Att prisskillnaden mellan de oförändrade produkterna och utgående respektive nytillkomna är perfekta uttryck för värdet av motsvarande kvalitetsskillnader.

⁷ Walshvikt = $\sqrt{q_i^t q_i^{t+1}}$

⁸ Det innebär att $I_0^1 * I_1^0 \geq 1$ Se PPI-manualen, avsnitt 20 "Elementary indices" för en mer utförlig beskrivning av *Dutot*- och *Carliindex* och önskvärda egenskaper för elementära aggregat.

Geometriskt ovägt index (Jevons index)

$$I_t^{t+1} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^{t+1}}{p_i^t} \right)^{1/n} \quad (6)$$

En annan tydlig brist vid praktiska tillämpningar av *MCR* är då varor handlas på vissa typer av kontrakt. Detta problem uppstår när varor handlas på kontrakt med konstant pris under hela sin livstid, något det finns många exempel på för mätningarna i importprisindex. Det räcker med en sådan observation för att skapa ett bias i ett prisindex. Denna brist åskådliggörs lättast med ett exempel.

Exempel

Betrakta två produkter, för exemplets tydlighet exakt likvärdiga i kvalitet, som skall bilda ett aggregat med hjälp av *MCR* (ovägt aritmetiskt i exemplet) under perioden t (basperioden) till $t+3$. Produkterna kallas A och B och handlas på kontrakt med oförändrat pris under hela löptiden.

	t	$t+1$	$t+2$	$t+3$
Pris A	10	10	10	
Pris B		9	9	9

Vid *MCR* beräknas index för varje produkt vid varje månadskedjning då matchande par finns. Index beräknas som priskvoten mellan två matchande par.

$$I_{t,i}^{t+1} = 100 * \frac{p_i^{t+1}}{p_i^t} \quad (7)$$

	t	$t+1$	$t+2$	$t+3$
Index A		100	100	
Index B			100	100

Detta ger (ovägt aritmetiskt):

$$I_t^{t+1} = 100 \quad (8)$$

$$I_{t+1}^{t+2} = (100 + 100) / 2 = 100 \quad (9)$$

$$I_{t+2}^{t+3} = 100 \quad (10)$$

$$I_t^{t+3} = I_t^{t+1} * I_{t+1}^{t+2} * I_{t+2}^{t+3} = 100 * 100 * 100 = 100 \quad (11)$$

Utifrån detta blir det uppenbart att produkter med konstant pris under hela kontraktets livslängd ger en bias i prisindexet.

Då produkterna förutsattes vara lika i kvalitet kommer vid en explicit värdering⁹ vara B ersätta A i perioden $t+3$ och jämföra vara B 's pris i $t+3$ med priset för vara A i basårspunkten.

$$I_t^{t+3} = 100 * (9/10) = 90 \quad (12)$$

Bristen i *MCR* beskriven ovan gäller även för övriga överlappningsmetoder, oavsett val av indexformel och viktning. Det vill säga oavsett om indextalen är viktade eller oviktade, vägs geometriskt eller aritmetiskt, med fasta vikter under året eller med vikter som uppdateras månadsvis.

2.1.4 Link-to-show-no-price-change

Metoden innebär att då en ersättningsvara väljs vid en tidpunkt t , justeras baspriset så att förändringen jämfört med föregående månad blir noll.¹⁰ Metoden bör ses som en sista utväg om det inte är möjligt att värdera kvalitetsskillnaden explicit eller om inget pris finns tillgängligt för den nya varan vid tidpunkten $t-1$.

Metodens olämplighet bör vara uppenbar. Tydligare blir detta om den jämförs med *Class mean imputation* vilken presenteras på nästa sida.

2.1.5 Direkt jämförelse

Metoden innebär att kvalitetsjusteringar undviks genom att be respondenten att välja den ersättningsvara som är mest likvärdig i kvalitet. I praktiken är det dock svårt, om inte omöjligt, att hitta två produkter som är så lika i kvalitet att mätfel inte uppstår. Att systematiskt tillämpa en sådan metod skulle helt omöjliggöra relevanta skattningar av volymtillväxt på områden med teknologisk utveckling. Metoden tillämpas därför inte i svenska PPI annat som ett specialfall av subjektiv explicit värdering där kvalitetskillnaden skattats till noll.¹¹ Det är dock en regel att be om en ersättningsvara som är så lik den föregående som möjligt men detta för att kvalitetsjusteringen skall bli mer träffsäker. Även Hoven (1999) påpekar det faktum att metoden bör ses som ett fall av subjektiv explicit kvalitetsvärdering (*Subjektiv bedömning*, se avsnitt 2.2.4).

2.1.6 Class mean imputation

Uppkomsten till metoden är egentligen viktigare att diskutera än metoden i sig (vilken har sina praktiska brister). Metoden bygger på en insikt om att onormala prisförändringar sker i samband med introduktionen av nya varor.

⁹ Detta gäller oavsett vilken explicit värderingsmetod som används. Mer om explicita metoder i avsnitt 2.2 och 2.3.

¹⁰ Vid tillämpningar i svenska PPI sätts priset lika i den valuta vilket det nya priset rapporteras (alternativt fakturerinsvalutan om rapportering sker i SEK). Det innebär att prisindexet i svenska kronor kan förändras trots att metoden tillämpas.

¹¹ I konsumentprisindex tillämpas metoden i viss utsträckning. Där benämns varugrupper som kvalitetsjusteringsvaror eller icke kvalitetsjusteringsvaror. Ett exempel är kanelbullar.

Moulton och Moses (1997) använde KPI-data för USA från 1995. De fann att den genomsnittliga prisförändringen för matchande (identiska) par av produkter var i genomsnitt 0,12 procent. Detta att jämföra med de fall då varubyten skett och en explicit värdering var gjord. I dessa fall var förändringen i pris i genomsnitt 2,66 procent. Resultatet, förutsatt att värderingarna av kvalitet är korrekta, bör starkt tala emot övriga implicita överlappningsmetoder.

Metoden tar fasta på dessa resultat. För ett produktbyte där ingen explicit värdering är möjlig imputeras månadslänken med den genomsnittliga prisförändringen för mätningar där explicita värderingar varit möjliga. Metoden har sina praktiska brister, den kräver ett antal mätningar där just explicit värdering är gjord. Vidare bör dessa mätningar finnas i ett, för mätningen vars prisförändring skall imputeras, relevant aggregat.

Då Moulton och Moses studie bygger på cirka tio år gamla data, samt det faktum att den baseras på aggregerade KPI-data, bör generella slutsatser för tillämpningar i PPI göras med viss försiktighet.

2.1.7 Overall/targeted mean imputation

När metoden tillämpas används prisförändringar på övriga produkter i indexet (för ett aggregat som varan tillhör) för att skatta prisförändringar på den saknade produkten. Förfarandet är baserat på antagandet att priserna förändras på samma sätt inom indexet. Detta antagande kan inte anses uppfyllt om produkterna befinner sig i olika stadier av sin livscykel. Ett alternativ till *overall mean imputation* är att välja ut en del av indexet som kan förmodas bättre representera prisförändringen för den saknade produkten. I det fallet kallas metoden *targeted mean imputation* och uppdelningen kan göras efter produkttyp, industri, geografisk region eller vad som övrigt bäst förmodas spegla den saknade produktens prisutveckling. Även en enskild mätning kan användas i detta syfte.¹²

På samma sätt som vid övriga implicita metoder fångas inte de prisförändringar upp som uppstår då en vara utgår ur sortimentet och nästa generation ersätter, ett vanligt faktum för högteknologiska produkter.

2.2 Explicit kvalitetsvärdering

De explicita metoderna har varierande komplexitet, från ”enkla” expertutlåtanden till avancerade ekonometriska modeller. På grund av den varierande komplexiteten kommer de enklare metoderna här beskrivas kortfattat och avsnitt 2.3 helt ägnas åt olika hedoniska metoder, även om dessa också är varianter av explicit värdering.

¹² En enskild mätning kan vara att föredra om dess representativitet i relation till den saknade produkten anses viktigare än behovet av ett större statistiskt urval som bas för imputeringen. Detta är en avvägning från fall till fall.

2.2.1 Kvantitetsjustering (Quantity adjustment)

Kvantitetsjusteringsmetoden är en enkel och rättfram metod. Precis som namnet antyder går metoden ut på att justera ett pris på en vara om exempelvis dess förpackningsstorlek har ändrats. Vanligtvis omvandlas priset per förpackning till pris per enhet. Exempelvis kilo, $P_{A,t}/s_A$, där s_A är storleken på förpackningen i kilo. När originalvarans (P_A) och ersättningsvarans pris (P_B) uttrycks i pris per kilo blir prisförhållandet:

$$(1 + \Delta_{t+1,t}) = (P_{B,t+1} / s_B) / (P_{A,t} / s_A) \quad (13)$$

Exempel¹³

En 250 grams förpackning ersätts av en 275 grams förpackning. Den implicita kvalitetsjusteringskvoten, q , för detta exempel är:

$$q = s_B / s_A = 0,275 / 0,250 = 1,1 \quad (14)$$

Kvantitetsjusteringsmetoden kan även tillämpas på andra typer av varor. Hoven (1999) tar upp exempel med bildäck och rakblad som har lång livslängd. I dessa fall blir kostnaden per mil eller kostnaden per rakning basen för q . Triplett (2004) påpekar att, för q inte skall ge en bias vid kvalitetsjustering, måste förändringen i kvantiteten av en vara leda till en proportionell förändring i priset för densamma. Det vill säga:

$$(P_{B,t} / s_B) = (P_{A,t} / s_A) \text{ för alla } A, B. \quad (15)$$

Triplett (2004) påpekar vidare att empiriska undersökningar ofta visar att större förpackningar säljs till ett lägre enhetspris än mindre förpackningar. Eftersom förhållandet mellan kvantitet och pris kan variera från vara till vara, anpassar sig inte pris och kvantitet till någon generell funktion som denna metod kräver för att ge korrekta justeringskvoter. Enligt Hoven (1999) bör kvantitetsjustering bara användas på ett begränsat antal produkter och kvantitetsförändringarna måste vara relativt små (biasen blir då obetydlig).

2.2.2 Option cost

När en produkt utvecklas över tiden är det inte ovanligt att en tidigare utrustning eller egenskap som var en tillvalsmöjlighet i tidpunkten t har blivit standard i tidpunkten $t+1$. Exempel på detta finns inom bilindustrin där flertalet bilar på 90-talet hade låsningsfria bromsar som tillval, något som idag blivit standard.

Metoden går ut på att priset vid tidpunkten $t+1$ justeras med det pris utrustningen eller egenskapen hade vid tidpunkten t , då detta var tillval.

¹³ Exemplet bygger på ett verkligt fall från PPI.

Kvalitetsjusteringskvoten q i denna metod blir:

$$q = \frac{P_{A,t} + X_{A,t}}{P_{B,t+1}} \quad (16)$$

där $X_{A,t}$ är priset på tillvalen vid tidpunkt t .

Ett problem med denna metod som brukar framföras är att den ofta överskattar värdet av kvalitetsförändringen när tillvalet har blivit en standard. Triplett (2004) nämner en studie som gjorts av Levy *et al.* (1999) där författarna undersökte ett billarm som installerades i alla bilar från en viss fabrik. Det visade sig att det blev billigare för fabriken att i efterhand koppla ur larmet för de kunder som inte ville ha larm. Detta tyder på att tillvalspriset när larmet var en extrautrustning var högre än när det blev en standard. Används detta höga tillvalspris i ekvation (16) ovan kan det leda till att q får ett för högt värde. Exemplet är dock ett extremfall men belyser problemet med metoden eftersom problemet kvarstår även under mer normala fall.

2.2.3 Produktionskostnad (Production cost)

Vid en produktionskostnadsansats skattas skillnaden i kvalitet utifrån produktionskostnaden för de två varorna. För ett outputprisindex är detta den teoretiskt korrekta ansatsen. Indexutvecklingen anger då förhållandet mellan de maximala intäkter som producenten (med en given teknologi) kan erhålla för en viss uppsättning input och en förändring av kvaliteten erhålls då genom en ökning/minskning av denna. Värdet av kvalitetsförändringen blir lika med kostnaden för ändrade input. När kvaliteten kan ökas genom att utnyttja nyare teknologi spricker ansatsen, eftersom bättre kan vara billigare.

Då metoden bygger på två svåruppfyllda (och svårkontrollerade) antaganden har den sina praktiska begränsningar. För att prisindexet skall vara relevant måste företagets skalavkastning vara konstant och lika med ett. Företaget måste även ha möjlighet att separera kostnaderna för produkten ifråga, därför borde denna metod vara olämplig för högteknologiska produkter då det är förändringar i teknologi som möjliggör kvalitetsförbättringar inom detta område.

Vidare är metoden endast tillämpbar i PPI. Då de ICT-produkter som denna rapport berör vanligtvis importeras blir därför inte metoden aktuell för tillämpningar inom detta produktområde.

2.2.4 Subjektiv bedömning

PPI-manualen motiverar metoden *"Att använda experters åsikter kan vara lämpligt för mycket komplexa produkter där alternativa metoder inte är tillämpbara"*. I manualen benämns metoden *Expert judgement*. PPI-

manualen förespråkar en expertpanel, den så kallade *Delphi metoden*.¹⁴ Att anlita en panel av experter för enstaka kvalitetsjusteringar är normalt alldeles för resurskrävande. När metoden beskrivs i denna rapport avser istället *Subjektiv bedömning* all form av värdering där en utomstående bidrar med relevant kunskap för en kvalitetsjustering eller där bedömningen görs av en medarbetare på subjektiva grunder.

De flesta fall av explicit värdering som i dagsläget utförs i svenska PPI bygger på någon form av expertutlåtande från respondenten. På vilka grunder värderingen görs är inte alltid helt klart och det är inget som innan 2006 har dokumenterats. Därför är det svårt att i efterhand veta exakt på vilka grunder som explicita värderingar har gjorts. Från 2006 har dock rutinen implementerats att varje enskilt fall av varubyte och kvalitetsvärdering skall dokumenteras i en applikation.

I praktiken tillämpas metoden genom att respondenten ombedes uppskatta skillnaden i kvalitet. Ofta är det mycket svårt från uppgiftslämnarens sida att göra detta. Det är troligt att det är ett stort mått av kundperspektiv vid värderingen, det vill säga att värderingen baseras på produktens ökade/minskade användbarhet/nytta för kunden. En självklar invändning mot metoden är att den är subjektiv, även om det är troligt att värderingen delvis bygger samma objektiva mått som används vid *quantity adjustment*, *option cost* och *production cost*.

2.3 Hedoniska metoder

Termen ”hedonisk” härstammar från den filosofiska inriktningen hedonism. Denna filosofi anser att njutning, välbehag och lycka är det som vi människor skall sträva efter. Ekonomer som utifrån nyttoteorin studerat köpbeteende har uppmärksammat att konsumenter till viss del kan känna ett välbehag inför varor de köper. Det har därför inom ekonomisk teori uppkommit en skola som talar om hedonisk prissättning.

Hedonisk prissättning bygger på antagandet att priset på en vara är beroende av de behov (välbehag) varan tillfredsställer. Priset blir då en funktion av antalet attribut/egenskaper som skall utgöra värdet på varan. *Hedonisk regression* är med andra ord en regressionskvation som relaterar varors priser (p) till kvantiteterna på dess egenskaper (karakteristika), $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ dvs.,

$$p(x) = p(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (17)$$

I praktiken observeras för varje vara ett pris, en uppsättning egenskaper, försäljningsvärde och möjligtvis kvantiteten. Det empiriska arbetet inom detta område har rört sig kring två frågor;

¹⁴ Metoden beskrivs bland annat i Czinkota (1997).

1. skatta hur priset på en vara förändras av en enhets förändring i varje egenskap och
2. skatta efterfråge- och utbudsfunktioner för varje egenskap.

Genom att beskriva en vara som en korg av olika egenskaper, får varje egenskap ett implicit pris, detta leder i sin tur att marknaden för sådana egenskaper måste specificeras eftersom priset uppstår på marknaden.¹⁵

Den hedoniska prissättningsteorins pionjär var Andrew Court (1939) som använde teorin till att skapa ett index som skulle justera för kvalitetskillnader mellan bilmodeller. Teorin vidareutvecklades sedan av Griliches på 1960-talet och har fått stor betydelse inom fastighetsvärdering och för att prismäta kvalitetsskillnader mellan varor.

Dessa tidiga artiklar inom ämnet hedonisk prissättning fokuserade på efterfrågesidan av marknaden, men det var Rosens (1974) artikel som utvecklade marknadsanalysen och visade att även utbudssidan spelade roll för prissättningen av egenskaper. Efterfrågesidan visar att den hedoniska funktionen till viss del bestäms av hur fördelningen av konsumenter och deras smaker ser ut, medan utbudssidan visar att den hedoniska funktionen även till viss del bestäms av hur teknologifördelningen mellan producenter ser ut. Den hedoniska funktionen ger i princip ett minimipris för varje varukorg av egenskaper, eftersom teorin grundar sig på antagandet att konsumenter och producenter optimerar sina respektive beslut på en konkurrensmarknad.

2.3.1 Implementering

När hedoniska tekniker skall implementeras behöver flera val göras:

- Val av hedonisk kvalitetsjusteringsmetod
- Val av funktionell form (regressionsmodell)
- Val av indextyp (Laspeyres, Paasches, Fischers etc.)

Eftersom detta redan har belysts på ett genomgripande sätt för svensk del kommer implementeringsarbetet att beskrivas mycket översiktligt.¹⁶

¹⁵ Denna fråga är dock mer av akademiskt intresse. För praktisk tillämpning av hedonisk teknik behöver inte sådana specificeringar göras (se PPI-manualen i avsnittet om hedoniska metoder).

¹⁶ Den intresserade läsaren hänvisas till J. Daléns rapport "Operationalising a Hedonic Index in an Official Index Program - Personal Computers in the Swedish Import Price Index", (1992).

Val av hedonisk metod

Mycket förenklat finns det två sätt som hedoniska tekniker kan användas till kvalitetsjustering av en vara. Antingen används en *direkt hedonisk metod* eller så används en *indirekt hedonisk metod*.

Direkt hedonisk metod är när ett (hedoniskt) index skapas från de skattade värdena från regressionsekvationen. Två av de vanligaste metoderna till att skapa ett (hedoniskt) index är Tidsdummyvariabel- och Periodmetoden. Nedan följer ett exempel på en Tidsdummyvariabelmodell:

$$P_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \beta_{k,i} X_{k,i} + \sum_{t=1}^T \delta_t D_t + \varepsilon_i \quad (18)$$

Där $P_{i,t}$ är priset för den i :te modellen i period t och $X_{k,i}$ representerar de olika egenskaperna (exempelvis hårddisk, RAM-minne osv.). D_t är en tidsdummyvariabel som är 1 i period t och 0 annars medan δ_t är en koefficient som visar förändringen av priset mellan perioden t och $t+T$ och är den parameter som används till indexberäkningarna.

Det finns två varianter av *indirekt hedonisk metod*. Antingen kan en *hedonisk prisimputation* göras, eller så görs en *hedonisk kvalitetsjustering*. Den senare metoden är betydligt vanligare och används exempelvis i England och USA. Anledningen till denna metods popularitet är att metoden kan skatta en hedonisk funktion från en datamängd som är skild från indexdatakällan. Vidare är det möjligt att datamängden refererar till en annan period än den månad eller det kvartal som indexet publiceras (Triplett, 2004). En annan fördel med metoden är att ett index som konstrueras utifrån kvalitetsjusteringsmetoden konvergerar till en standardindexformel¹⁷ när kvalitetskillnaderna mellan den gamla och nya varan går mot noll. Med andra ord lämnar metoden mindre rum för fel som kommer av en eventuellt felaktigt gjord modellspecificering (Dalén, 1992).

Val av funktionell form

Inom många statistikbyråer finns det dem som hävdar att valet av funktionell form skall baseras på vilken indexaggregering som används, det vill säga om man har Laspeyres, Paasches, etc.¹⁸ Dock är valet av funktionell form enligt Triplett (2004) endast en empirisk fråga. Valet av form skall göras utifrån den funktionella form som bäst beskriver tillgänglig data. Anledningen är att om en restriktion införs på datamängden, som en förutbestämd funktionell form är, kan detta skapa en bias på parameterskattningarna som i sin tur leder till ett fel i indexet. Av de funktionella former som finns att tillgå är det tre

¹⁷ Exempelvis Laspeyres.

¹⁸ Se t.ex. PPI-manualen sid. 548.

som är de absolut vanligaste i både litteraturen och bland statistikproducenter;

- Linjär form
- Dubbellogaritmisk (log-log) form
- Semilogaritmisk form

En av anledningarna till att de logaritmiska formerna har blivit populära är att sådana multiplikativa formuleringar gör att kvalitetsjusteringen är oberoende av prisets absolutvärde. Det skulle annars vara möjligt att absolutvärdet av en specifikationsförändring överstiger värdet av produkten i en tidigare eller en senare period¹⁹. (PPI-manualen, sid. 156)

Eftersom valet av index till största delen är oberoende av valet av hedonisk metod när metoden används praktiskt, kommer inte denna rapport analysera de olika indexens för- och nackdelar.

Viktad eller oviktad regression?

Om viktad eller oviktad regression är lämpligast har forskare olika uppfattningar om. Först redogörs det kort för skälen som finns för en viktning, dock förs ingen diskussion om vilken typ av vikter (exempelvis kvantitets- eller värdevikter) som i så fall ska användas. Sedan redogörs det kort för argumentet mot att vikta en hedonisk regression.

OLS-skattningar ger implicit varje produkt lika stor betydelse (vikt) även fast produkterna i verkligheten kan ha stora skillnader i marknadsandelar. För att få en rättvisare bild av verkligheten bör en större vikt tillmätas mer betydelsefulla observationer. Utifrån ekonometrisk teori är viktning med w optimalt om residualvariansen är σ^2/w .²⁰ Antagandet att residualvariansen är relaterad till vikten är riktigt om man tror att produkter med små marknadsandelar är behäftade med större residualvarians än produkter med stora marknadsandelar.

Triplett (2004) har invändningar mot att vikta hedoniska regressioner vilket flera andra forskare²¹ gör. En av flera invändningar är att produkter med låg försäljning kan ha värdefull information för skattningen av formen på den hedoniska funktionen. Skulle dessa observationer ges minskad vikt är sannolikheten större att den viktade regressionen uppvisar mer multikollinjäritet än den oviktade (Triplett, sid. 191, 2004). Triplett nämner också en artikel av Dickens (1990) vilken har slutsatsen att när en viktad regressions och en oviktad regressions parameterskattningar skiljer sig åt, är det ett tecken på att modellen är felspecificerad.

¹⁹ Vilket kan vara fallet för produkter som kännetecknas av en mycket snabb teknologisk utveckling och som har fallande priser.

²⁰ Detta är även det korrekta sättet att korrigera för heteroskedasticitet.

²¹ Exempelvis Diewert (2002) och Silver (2002).

De hedoniska metoderna har blivit mycket omtyckta bland forskare och flertalet handböcker inom kvalitetsjustering rekommenderar dessa metoder (exempelvis PPI-manualen och Eurostats handbok). Anledningen till att de hedoniska metoderna har blivit populära är för att metoderna på ett stringent sätt kan visa priset på kvalitetsegenskaperna när marknaden inte avslöjar dem. För att detta ska vara möjligt måste det finnas ett stort datamaterial av produkter med deras egenskaper och en tillräckligt stor variation i blandningen av egenskaper mellan produkterna. Först då kan den hedoniska regressionen ge tillförlitliga skattningar av de implicita priserna på en produkts egenskaper. Anledningen till att den hedoniska metoden inte blivit lika utbredd bland statistikbyråerna, förutom för vissa specifika produkter, beror på metodens praktiska problem och att den kräver stora resurser i inledningsskedet.

2.3.2 Problem med den hedoniska metoden

Under 1960-talet när teorin om hedoniska priser utvecklades var uppfattningen att koefficienterna från den hedoniska metoden representerade användarvärden (nytta). Rosen (1974) visade som tidigare nämnts att hedoniska koefficienter visar både användarvärden och resurskostnader, alltså både utbuds- och efterfrågeförhållanden.

Identifikationsproblemet

En nackdel med den hedoniska prisfunktionen är att proportionerna från regressionskoefficienterna kan visa konsumenternas marginella substitutionstakt eller producenters marginella substitution för karakteristika. När observerade priser och kvantiteter är ömsesidigt bestämda av utbud och efterfrågan och dessa underliggande effekter inte går att separera från varandra kallas detta i ekonometriska termer för ett identifikationsproblem. Identifikationsproblemet leder till att det kan vara omöjligt att få konsistenta skattningar av de underliggande effekterna av den hedoniska prisekvationen. Ett sätt att komma runt problemet är att anta antingen homogen produktions-teknologi hos producenterna eller homogenitet i konsumenternas preferenser. Då kan antingen utbuds- eller efterfrågesidans struktur studeras med den hedoniska prisfunktionen. Triplett (2004) skriver dock att av dessa två möjligheter är antagandet om homogenitet i produktionsteknologi den mest sannolika, framförallt om tillgången till teknologin på lång sikt är obegränsad.

Omitted-variable bias

Ett av de stora problemen med att specificera en hedonisk modell är att få med alla relevanta variabler. Utelämnas en variabel (*egenskap* i detta fall) som borde ha varit med kommer detta skapa en bias i indexet. Det finns två varianter av problemet.

1. När den utelämnade variabeln är korrelerad med de inkluderade variablerna.
2. När den utelämnade variabeln är okorrelerad med de variabler som är inkluderade i modellen.

I fall (1) kommer koefficienterna från den skattade regressionen att ta upp en del av effekterna från den utelämnade variabeln och därmed blir parameterskattningarna biased. Denna bias följer sedan med in i indexberäkningen och därmed får indexet en inbyggd skevhet. I fall (2) kommer koefficienterna från den skattade regressionen att vara unbiased, men indexet blir det ändå. Teoretiskt sett kan denna situation klaras ut (se exempel nedan).

Exempel

Antag att priset på en dator endast beror på hårddiskstorlek (HD), RAM-minne och processorns snabbhet. Hade modellkonstruktören då "missat" att HD skulle ingå som en förklarande variabel skulle det vara möjligt för denne att hämta ett pris hos tillverkaren för en sådan HD och göra en "tilläggsjustering" av priset.

I praktiken är denna tilläggsjustering svår när det gäller just datorer, för en dator har flera egenskaper som inte har något explicit pris (exempelvis dimension, märke, osv.). Vidare kan denna justering ge samma problem som diskuterades i avsnittet om *option cost* (2.2.2).

Multikollinjaritet

Detta problem uppkommer när två eller flera förklaringsvariabler är korrelerade med varandra. Problemet leder dels till att standardfelen kan bli för stora, så variabler som skall ingå i en modell förkastas, och dels till instabila parameterskattningar. I praktiken betyder instabila parameterskattningar att storleken på koefficienterna ändras när regressionsmodellen skattas om eller att tecknen på vissa koefficienter ändras.

Att komma till rätta med problemet kan vara svårt, metoder som brukar tas upp i den ekonometriska litteraturen²² är;

- Dela upp produkterna i olika segment och köra separata regressioner.
- Ta bort vissa förklaringsvariabler ur modellen (leder dock till omitted variabel bias) eller specificera om modellen.
- Öka stickprovet
- Använda skattade priser för både den gamla och den nya produkten.

Det finns tyvärr inget som säger att multikollinjariteten försvinner om någon eller alla metoder tas i anspråk, men dock borde problemet minska. I

²² Se till exempel Gujarati (2003).

praktiken när en multipel regression²³ skattas existerar en viss grad av multikollinjaritet och oftast bortses från problemet.

3 Persondatorer

3.1 Aktuell mätsituation

Under kalenderåret 2006 samlade SCB in information om åtta olika modeller av bärbara datorer och femton olika modeller av stationära persondatorer från fem företag. Det är troligt att urvalet ökas marginellt inför 2007. För modellskattningen används priser och specifikationer från ca 100 bärbara datorer och ca 100 stationära.

Totala importvikten²⁴ för persondatorer (bärbara och stationära) uppgick år 2006 till cirka 6 363 miljoner vilket motsvarar 0,9 procent av totala importprisindex.

3.2 Syfte och avgränsning

Projektet har syftat till att kartlägga mätproblem samt utveckla beständiga metoder för Prisindex i Producent- och Importled avseende persondatorer. Med persondatorer avses här:

- Stationära persondatorer
- Bärbara datorer med en vikt ≤ 10 kg.

Avsnittet inleds med en jämförande beskrivning av hedonisk metod och MCR. Därefter diskuteras och beskrivs den metod som SCB valt att tillämpa samt att de nya modellerna preciseras. Kapitlet avslutas med en diskussion kring vilka effekter detta får för indextalens kvalitet och var fokus bör ligga i framtiden.

3.3 Jämförelse mellan hedonisk metod och MCR

I förstudien konstaterades att en grundlig jämförelse mellan *hedonisk* metod och *MCR* var önskvärd. Detta under förutsättningen att det var möjligt att få tillgång till ett stort datamaterial. Tyvärr har inte ett tillräckligt stort datamaterial funnits att tillgå och någon jämförande studie mellan de två metoderna har inte kunnat utföras. Sådana studier har dock gjorts internationellt. Trenderna i slutsatserna har varit att hedonisk metod länge ansågs vara den enda riktigt tillfredställande metoden. Senare studier har dock kommit till slutsatsen att detta inte behöver vara fallet och att *MCR*-metoden fyller sitt syfte minst lika väl.

²³ Har en regression två eller fler variabler kallas det en multipel regression.

²⁴ Vikten avser importvärdet år y-2 omräknat till prisläget i december år y-1.

Utan att utfört en egen jämförande studie kan forskningsläget sammanfattas för att ge vägledning om metodval. Slutsatserna i denna forskning pekar på att hedoniska metoder är de teoretiskt sett mest lämpliga förutsatt en korrekt ekonometriskt specificerad regressionsmodell (som tar hänsyn till de problem som bland annat beskrevs i 2.3.2).

Vilken av de två metoderna som är mest lämplig ur praktisk synvinkel är mer av en smaksak. SCB gör samma konstaterande som Mulligen (2003) att det viktigaste, oavsett metod, är att urvalet av produkter uppdateras frekvent så att det alltid är representativt. För en mer säker skattning är det också önskvärt att urvalet är tillräckligt stort.

I förstudien beskrevs den enkla praktiska tillämpningen som den stora fördelen med *MCR*. SCB har dock haft en hedonisk metod implementerad och fungerande sedan länge. Därmed ses inte något skäl till att byta till en metod som hitintills inte bevisats vara mer korrekt än den metod SCB redan använder.

Förstudien föreslog att genomföra ett arbete med att ta fram en större mängd mätningar av olika datormodeller så att den hedoniska ansatsen kunde förbättras. Genom den årliga urvalsuppdateringen har ytterligare datormodeller tillkommit. Denna mängd har dock inte varit tillräcklig för att en genomgripande uppdatering av regressionsmodellen skulle kunna utföras på insamlat material. Vidare har det visat sig svårt att få uppgiftslämnarna att lämna ut produkter med dess specifikationer och importpriser utöver det SCB officiellt kräver. För att SCB inte skulle riskera den prisrapporteringen, som i dagsläget fungerar relativt väl, gjordes inte några större påtryckningar för att få denna extra rapportering.

Ett bättre dataunderlag var en förutsättning för att kunna skatta separata regressionsmodeller för stationära datorer och för bärbara datorer. Ett bättre dataunderlag var också nödvändigt för att kunna utöka antalet parametrar i modellen och få säkrare parameterskattningar. För att lösa detta problem undersöktes möjligheten att använda en alternativ källa för modellskattningen.

3.4 Alternativ källa för datainsamling

I svenska importprisindex för persondatorer används som tidigare nämnts hedonisk metod som kvalitetsjusteringsmetod. Förstudien pekade bland annat på skillnaden mellan att använda ett hedoniskt index som kvalitetsjusteringsmetod och att använda en kvalitetsjusteringskvot framtagna med en hedonisk metod. Den senare är den metod som används i svenska importprisindex. Fördelen med denna metod är möjligheten att skatta en hedonisk funktion från en datamängd som är skild från indexdatakällan. Vidare är det möjligt att datamängden refererar till en annan period än den månad eller det kvartal som indexet avser (Triplett, 2004). En annan fördel

med metoden är att ett index som konstrueras utifrån kvalitetsjusteringsmetoden konvergerar till en standardindexformel²⁵ när kvalitetsskillnaderna mellan den gamla och nya varan går mot noll. Med andra ord blir metoden mindre känslig för fel som kommer av en eventuellt felaktigt gjord modellspecificering (Dalén, 1992). Eftersom nuvarande metod har dessa praktiska fördelar undersöktes möjligheten att hämta in priser från en alternativ källa. Dessa priser används enbart till modellskattningen.

Den stora invändningen mot att använda en alternativ källa för prisinsamling till modellskattningen är att de avser försäljningspriser. Priserna i importledet har givetvis en mycket lägre nivå och är dessutom exklusive moms. Det skulle därför vara omöjligt att använda publicerade prislistor på Internet som källa om det vore ett hedoniskt index som skulle användas. I svenska importprisindex används dock inte ett hedoniskt index utan en kvalitetsjusteringskvot och därför finns det möjlighet att använda försäljningspriser som dataunderlag till modellskattningen.

Ett antagande som måste göras för att försäljningspriser skall fungera utan att ge ett bias i index är att prispåslaget jämfört med importledet måste vara i procent och inte vara ett enhetspåslag (se avsnitt 4.5.2). Resonemanget som framförs i det avsnittet kan på motsvarandes sätt användas i diskussionen om skattning av regressionsmodeller baserade på försäljningspriser istället för i importpriser.

3.4.1 Implementering och tester

Priser på datormodeller med dess specifikationer hämtades från Internet på olika sidor för prisjämförelser. För att komma runt problemet att priser på datorer ändras snabbt och för att denna metod skall kunna implementeras praktiskt i framtiden beslöts det att prisinsamlingen fick ta maximalt tre dagar.

Ett första test gjordes där priser och detaljerade specifikationer för de 20 populäraste och därefter var 8:e dator från alla listade datorer samlades in. I de fall där flera återförsäljare sålde samma datormodell samlades medianpriset in. Denna insamlingsmetod tillämpades både på bärbara och på stationära datorer. Efter att materialet rensats från dubletter och granskats för felaktigheter bestod det av 151 stationära datormodeller och 215 bärbara modeller. Resultatet av modellskattningarna blev relativt lyckat, men vissa variabler fick ”fel” tecken och vissa variabler som förväntades ha en relativt stor inverkan på priset blev inte signifikanta. En närmare analys av dataunderlaget visade att flera av datormodellerna var utgångna och egentligen inte fanns att köpa. Vidare efterforskningar visade att datormodeller som låg långt ner på listan var de modeller som inte längre importerades och många av dessa utgångna modeller hade oftast bara en återförsäljare.

²⁵ Exempelvis Laspeyres.

En ny datainsamlingsomgång gjordes en månad senare från samma hemsida, men med förändringen att de hundra populäraste datorerna ur respektive kategori istället valdes. Med den andra testinsamlingen ville SCB undvika att få med modeller som inte längre importerades. En indikation på att detta nya angreppssätt lyckades bättre var att fler datormodeller hade flera återförsäljare.

För stationära datorer gjordes ett tillägg inför den andra testinsamlingen att det skulle vara de 100 populäraste datorerna där ingen skärm medföljde. Anledningen till denna förändring var flera men den viktigaste var att resultaten i de första skattningarna inte blev tillförlitliga, delvis beroende på att det var få stationära datorer som hade skärm inkluderat i priset. Vidare skall påpekas att inom importprisindex mäts priset på stationära datorer utan bildskärm då bildskärmarna mäts separat (tillhör ett annat KN8).

Ytterligare en förbättring som kommer av denna insamlingsmetod är att SCB i inledningsfasen kan uppdatera modellerna två gånger per år. Detta för att den andra utvecklingsomgången (insamling till modellskattning) gick betydligt fortare än den första omgången. Denna process har potential till att förbättras ytterligare (genomföras på kortare tid) vilket skulle kunna innebära än mer frekventa modelluppdateringar.

3.4.2 Praktiskt tillvägagångssätt

I förstudien presenterades regressionsmodellen som används för 2006. Eftersom de nya modellerna har samma funktionella form som dagens modell presenteras den även i denna rapport. Anledningen till att den funktionella formen, som är en dubbellogaritmisk funktion²⁶, inte ändras är att sådana multiplikativa formuleringar gör att kvalitetsjusteringen är oberoende av prisets absolutvärde. Det skulle annars vara möjligt att absolutvärdet av en specifikationsförändring överstiger värdet av produkten i en tidigare eller en senare period²⁷ (PPI-manualen kapitel 7, sid. 156).

Den hedoniska ansatsen för kvalitetsjustering av persondatorer som Sverige använder sig av innebär att det vid specifikationsändringar görs en *hedonisk kvalitetsjustering* av baspriset (priset i december föregående år). Den funktionella formen för regressionsekvationen följer nedan.

När en specifikationsförändring ägt rum justeras baspriset (decemberpriset) med följande modell:

²⁶ Endast de kontinuerliga variablerna logaritmeras.

²⁷ Vilket kan vara fallet för produkter som kännetecknas av en mycket snabb teknologisk utveckling och som har fallande priser.

$$\begin{aligned}\hat{p}_t^{dec} &= e^{\hat{Y}_{t,i}} = e^{\hat{\alpha}_0 + \hat{\beta}_{HD} \times \ln(X_{t,i}^{HD}) + \hat{\beta}_F \times \ln(X_{t,i}^F) + \hat{\beta}_{MD} \times \ln(X_{t,i}^M) + \hat{\beta}_{li} D_{li,t} + \hat{\beta}_{CD-rw} D_{2,t} + \hat{\beta}_{DVD} D_{3,t} + \hat{\beta}_{Bärbar} D_{4,t}} \\ \ln(\hat{p}_t^{dec}) &= \hat{Y}_{t,i} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\beta}_{HD} \times \ln(X_{t,i}^{HD}) + \hat{\beta}_F \times \ln(X_{t,i}^F) + \hat{\beta}_{MD} \times \ln(X_{t,i}^M) \\ &+ \hat{\beta}_{li} D_{li,t} + \hat{\beta}_{CD-rw} D_{2,t} + \hat{\beta}_{DVD} D_{3,t} + \hat{\beta}_{Bärbar} D_{4,t}\end{aligned}\quad (19)$$

där,

$$\begin{aligned}X^{HD} &= \text{Hårdiskstorlek[GB]} \\ X^F &= \text{CPU - hastighet[GHz]} \\ X^M &= \text{Internminne[MB]} \\ t &= \text{tidpunkt} \\ i &= \text{observation}\end{aligned}\quad \begin{aligned}D_{li} &\begin{cases} 1 \text{ Om } i = \text{tex. Märke A} \\ 0 \text{ Om } i \neq \text{tex. Märke A} \end{cases} \\ D_2 &\begin{cases} 1 \text{ Om CD - rw} \\ 0 \text{ Om ej CD - rw} \end{cases} \\ D_3 &\begin{cases} 1 \text{ Om DVD} \\ 0 \text{ Om ej DVD} \end{cases} \\ D_4 &\begin{cases} 1 \text{ Om Bärbar} \\ 0 \text{ Om ej Bärbar} \end{cases}\end{aligned}$$

Med hjälp av parameterskattningarna²⁸ beräknas sedan skattade decemberpriser för den gamla respektive den nya datormodellen. Av dessa priser bildas en kvalitetskvot (q) som multipliceras med den gamla datormodellens baspris/decemberpris. Resultatet används sedan som baspris för den nya datormodellen.

$$p_{N,i}^{Bas} = p_{G,i}^{Bas} \times q \quad (20)$$

$$\text{där } q = \frac{\hat{p}_N^{dec}}{\hat{p}_G^{dec}}$$

Sammanvägningen av prisobservationerna är sedan ett oviktat geometriskt medeltal över urvalet för stationära respektive bärbara datorer.

$$\hat{I}_t = \left(\prod_{i=1}^n \frac{p_{t,i}}{p_{t,i}^{Bas}} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (21)$$

Beräkningarna av de geometriska indextalen sker utanför ordinarie produktionssystem och indextalen för stationära och bärbara datorer läses sedan in i det ordinarie beräkningssystemet för prisindex i producent- och importled.

Detta förfarande kommer även gälla vid användandet av de två nya modellerna vilka presenteras i avsnitt 3.4.3.

²⁸ Parametrarna som ligger till grund för modellen har skattats om inför varje årsskifte.

3.4.3 Nya modeller

De två nya regressionsmodellerna (för bärbara och stationära datorer) är testade för ett antal olika parametrar. De valda modellerna är de som är mest lämpliga ur teoretisk och praktisk synvinkel. Vidare skall dessa modeller endast ses som en grund vilken kan komma att ändras nästa gång modellerna skall uppdateras.

Modellerna är utvecklade från data insamlad i november 2006. Mycket av grunden till modellerna lades dock redan utifrån de första tester som gjordes på data insamlad i oktober 2006. Den faktiskt tillämpade modellen för 2007 kommer att skilja sig från den modell som presenteras här då denna baseras på decemberdata. När data ska samlas in för december 2006 har bland annat ett nytt operativsystem släppts. Denna parameter kommer modellerna som ligger till grund för december ha uppdaterats med om parametern visar sig vara signifikant. Alltså kan modellerna som presenteras i denna rapport vara uppdaterade med nya parametrar när modellerna för december skattas.

MODELL 1- stationära datorer

$$\begin{aligned}\hat{p}^{dec} &= e^{\hat{Y}_i} \\ \hat{Y}_i &= \hat{\alpha}_0 + \hat{\beta}_{HD} \times \ln(X_i^{HD}) + \hat{\beta}_F \times \ln(X_i^F) + \hat{\beta}_{MD} \times \ln(X_i^M) \\ &+ \hat{\beta}_{1i} D_{1i} + \hat{\beta}_{2i} D_{2i} + \hat{\beta}_{3i} D_{3i} + \hat{\beta}_{proc1} D_4 + \hat{\beta}_{proc2} D_5 + \hat{\beta}_{proc3} D_6 \\ &+ \hat{\beta}_{proc4} D_7 + \hat{\beta}_{proc5} D_8 + \hat{\beta}_{xpP} D_9 + \hat{\beta}_{xpH} D_{10} + \hat{\beta}_{Media} D_{11}\end{aligned}\quad (22)$$

$$\ln(\hat{p}^{dec}) = \hat{Y}_i = [\cdot] \quad (23)$$

$$\begin{array}{ll} X^{HD} = \text{Hårdiskstorlek[GB]} & D_1 \rightarrow D_3 = \text{Dummyvariabler (märke)} \\ X^F = \text{CPU - hastighet[GHz]} & D_4 \rightarrow D_8 = \text{Dummyvariabler (processor)} \\ X^M = \text{Internminne[MB]} & D_9 \rightarrow D_{11} = \text{Dummyvariabler (operativsystem)} \\ i = \text{observation} & \end{array}$$

MODELL 2- bärbara datorer

$$\hat{p}^{dec} = e^{\hat{Y}_i}$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_i = & \hat{\alpha}_0 + \hat{\beta}_{HD} \times \ln(X_i^{HD}) + \hat{\beta}_F \times \ln(X_i^F) + \hat{\beta}_{MD} \times \ln(X_i^M) \\ & + \hat{\beta}_{uppl} \times \ln(X_i^U) + \hat{\beta}_{graf} \times \ln(X_i^G) + \hat{\beta}_{vikt} \times \ln(X_i^V) \\ & + \hat{\beta}_{1i} D_{1i} + \hat{\beta}_{2i} D_{2i} + \hat{\beta}_{proc1} D_3 + \hat{\beta}_{proc2} D_4 + \hat{\beta}_{xpP} D_5 \end{aligned} \quad (24)$$

$$\ln(\hat{p}^{dec}) = \hat{Y}_i = [.] \quad (25)$$

X^{HD} = Hårdiskstorlek[GB]

X^F = CPU - hastighet[GHz]

X^M = Internminne[MB]

X^U = Upplösning

i = observation

X^G = Grafikkortsminne i MB

X^V = Vikt

D_1 och D_2 = Dummyvariabler (märke)

D_3 och D_4 = Dummyvariabler (processor)

D_5 = Dummyvariabel (operativsystem)

3.4.4 Resultat från skattningarna - Stationära datorer

Den stationära modellens parametrar förväntas alla ha positivt tecken. Modellen är testad både för autokorrelation och för heteroskedasticitet. Testerna visade inga tecken på att dessa fenomen skulle vara förekommande i modellen.

Tabell 1: Resultat från skattningen av den stationära datormodellen

Stationära datorer - Regressionsmodell			
Beroende variabel (log)pris			
Variabel	Parameterskattning	Standardfel	p-värde
(log)hårddisk	0,283	0,071	0,00
(log)cpu-hastighet	0,243	0,135	0,07
(log)internminne	0,259	0,071	0,00
Märke A	0,429	0,116	0,00
Märke B	0,370	0,172	0,03
Märke C	0,376	0,078	0,00
Pentium4	0,230	0,085	0,01
Coreduo	0,527	0,105	0,00
Athlon64	0,184	0,079	0,02
Athlon64x 2	0,381	0,110	0,00
Xeon	1,117	0,173	0,00
XP Pro	0,261	0,091	0,01
XP Home	0,128	0,073	0,08
Mediacenter	0,181	0,096	0,06
intercept	3,269	1,083	0,00
R ² -adj.	84,2		
Antal obs.	98		

Skattningarna är enligt förväntningarna. En avvägning har gjorts att det är viktigare att få med ytterligare variabler än att enbart inkludera variabler med hög signifikans i modellen. SCB har därför beslutat att ta med variabler som faller inom en signifikansnivå på 10 procent. Detta för att möjliggöra bättre kvalitetsjusteringar när specifikationerna för en datormodell ändras.

En annan anledning till att inkludera de två variablerna avseende operativsystem är att vissa av datorerna som SCB mäter inte nödvändigtvis har ett operativsystem installerat. När en dator utan operativsystem ersätts med en ny, kan den nya datorn ha ett förinstallerat operativsystem och övriga egenskaper vara desamma. Till skillnad från den gamla regressionsmodellen kan den nya justera för sådana förändringar. Modellen har en tillfredställande förklaringsgrad och ett F-test visade på hela modellens rimlighet.

3.4.5 Resultat från skattningarna - Bärbara datorer

För bärbara datorer förväntas alla parametrar ha positiva tecken förutom variabeln *vikt* som förväntas ha negativt tecken. Detta för att vikt är högt korrelerad med storlek. Att storleken bör ha negativ inverkan på priset kommer av syftet med en bärbar dator. En sådan dator skall vara lätt att ta med sig och därför borde användarna föredra små och lätta modeller framför tunga och otympliga. Vidare borde det vara dyrare att producera kompakta datorer med mycket datorkraft för att det är mer komplicerat att montera in komponenter i ett litet utrymme.

Regressionsmodellen är testad både för autokorrelation och för heteroskedasticitet. Testerna visade inga tecken på att dessa fenomen skulle vara förekommande i modellen.

Tabell 2: Resultat från skattningen av den bärbara datormodellen

Bärbara datorer - Regressionsmodell			
Beroende variabel (log)pris			
Variabel	Parameterskattning	Standardfel	p-värde
(log)hårddisk	0,298	0,081	0,00
(log)cpu-hastighet	0,570	0,208	0,01
(log)internminne	0,147	0,062	0,02
(log)upplösning	0,254	0,109	0,02
(log)grafikkortets mb	0,182	0,045	0,00
(log)vikt	-0,197	0,103	0,06
Märke A	0,249	0,080	0,00
Märke B	0,402	0,099	0,00
Coresolo	0,908	0,171	0,00
Coreduo	0,249	0,046	0,00
XP Pro	0,139	0,048	0,00
R ² -adj.	79,1%		
Antal obs.	106		

Alla parameterskattningar uppvisar de förväntade tecknen och överlag är signifikansnivåerna tillfredsställande låga. Dock har regressionsmodellen för de bärbara datorerna lite lägre förklaringsgrad än modellen för de stationära datorerna. Den är dock tillräckligt hög för att motivera att bärbara datorer skall ha en egen regressionsmodell. Ett F-test visade på hela modellens rimlighet.

3.4.6 Praktiskt exempel

Ett exempel belyser här hur det i praktiken går till när en kvalitetsjustering görs vid ett modellbyte inom persondatorer. Detta exempel visar ett fiktivt modellbyte inom stationära datorer och parameterskattningarna som används kommer ifrån tabell 1 i avsnitt 3.4.4.

Specifikationer	Modell A	Modell B (ny)
Hårddisk	40	80
CPU-hastighet ²⁹	2 660	3 200
Internminne	256	512
XP Pro	JA	JA
Baspris (dec_{y-1})	3 027	-
Månadens pris	-	2 899
Skattat pris (dec_{y-1})	2 770	4 218

Logaritmering av de kontinuerliga variablerna ger:

	Modell A	Modell B
(log)Hårddisk	3,689	4,382
(log)CPU-hastighet	7,886	8,071
(log)Internminne	5,545	6,238

Skattat pris för Modell A =

$$\text{Exp}[(0,283 \times 3,689) + (0,243 \times 7,886) + (0,259 \times 5,545) + 0,261 + 3,269]^{30} = 2\,770$$

Beräkna det skattade priset på Modell B på motsvarande sätt som ovan ger
priset = 4218

Nya baspriset:

$$3\,027 \times (4\,218 / 2\,770) = 4\,609$$

Modell B:s månadsindex (bas december föregående år):

$$100 \times (2\,899 / 4\,609) = 62,9$$

Detta värde (62,9) vägs sedan ihop geometriskt med de övriga stationära modellernas månadsindextal.

²⁹ För beräkning sätts 2,66 GHz = 2 660 osv.

³⁰ De två sista siffrorna är skattningarna på XP Pro och interceptet.

3.5 Slutdiskussion - kvalitetsjustering av PC-index

Rapporten visar att den hedoniska metoden som SCB använder vid kvalitetsjusteringar av datorer i importprisindex metodmässigt håller hög standard. Däremot har behovet av att höja standarden i tillämpningen av metoden varit påtaglig. Den tidigare rapporten pekade ut flera brister med tillämpningen av den hedoniska metoden. Framförallt tryckte rapporten på behovet av att utveckla två nya regressionsmodeller för datorer där fler förklarande variabler kunde ingå.

Under 2006 har två olika förbättrade regressionsmodeller utvecklats vilka kommer att implementeras i importprisindex för persondatorer från januari-index 2007. Varje regressionsmodell är dessutom uppdaterad med fler variabler än den tidigare modellen. Detta utvecklingsarbete har även skapat förutsättningar till att kunna uppdatera modellerna mer frekvent i framtiden. SCB skall därför med start nästa år börja uppdatera modellerna två gånger per år. Frekventare uppdateringar än två gånger per år kan genomföras om förutsättningar och behov finns.

Ytterligare förbättringar som gjorts inför nästa år är att intensivare kontakter har tagits med företagen som lämnar priser på datorer. Dessa samtal har mynnat ut i löften från företagen att de skall göra en översyn av de datorer som företagen lämnar pris på. Därefter skall de byta ut modellerna som inte längre representerar företagets import av datorer. Företagen har även givit löften om att från och med nästa år byta ut datormodellerna i ett tidigare skede än vad företagen hittills gjort.

Slutsatserna av förbättringsarbetet blir att inför nästa år kommer SCB att ha representativa datormodeller och nya uppdaterade kvalitetsjusteringsmodeller som kan justera för kvalitetsskillnader vid frekventa produktbyten. Vidare kommer urvalet och kvalitetsjusteringsmodellerna i fortsättningen bli uppdaterade mer frekvent under produktionsåret än tidigare. Alla dessa förbättringar resulterar i ett svenskt importprisindex för persondatorer med hög tillförlitlighet och kvalitet, utvecklat på vetenskapliga grunder.

4 Elektroniska komponenter

4.1 Aktuell mätsituation

Under 2006 mäts inom Prisindex i Producent- och Importled priser för totalt 51 produkter från 22 företag inom SPIN 32.1 *Elektroniska komponenter*. Under 2005 bestod urvalet av 35 produkter från 21 företag.

Vikten uppgår år 2006 till 9 707 miljoner för importprisindex och 3 715 för PPI.³¹ Detta motsvarar 1,4 procent av importprisindex samt 0,3 procent av producentprisindex.

4.2 Syfte och avgränsning

Projektet har syftat till att kartlägga mätproblem samt utveckla beständiga metoder för Prisindex i Producent- och Importled inom SPIN 32.1, "Elektroniska komponenter". Till SPIN 32.1 hör HS-nummer³² 8532-8534 och 8540-8542.

Med elektroniska komponenter avses alltså här:

- Elektronrör (glödkatodrör, kallkatodrör och fotokatodrör), bildrör för televisionsmottagare, rör till televisionskameror, bildomvandlarrör och bildförstärkarrör, mikrovågsrör, mottagar- och förstärkarrör etc.
- Dioder, transistorer och liknande halvledarkomponenter
- Ljuskänsliga halvledarkomponenter, inkl. fotoelektroniska celler såsom enskilda solceller.
- Monterade piezoelektriska kristaller
- Elektroniska integrerade kretsar och andra elektroniska mikrokretsar
- Tryckta kretsar
- Elektroniska kondensatorer, fasta eller variabla
- Elektriska motstånd, inkl. reostater och potentiometrar, och andra elektroniska komponenter.

Avsnittet inleds med en diskussion kring vilka av metoderna beskrivna i avsnitt 2 som är möjliga (och lämpliga) att tillämpa på det aktuella produktområdet. I avsnitt 4.4 beskrivs bristerna i tidigare och nuvarande tillämpningar. Avslutningsvis diskuteras vilka förbättringar som gjorts och var fokus bör ligga i framtiden.

³¹ Vikten räknas som import- respektive produktionsvärde år y-2 omräknat till prisläget i december år y-1.

³² Tullnummer på 4-siffernivå.

4.3 Kvalitetsjustering av elektroniska komponenter

I litteraturen presenteras flera olika metoder för mätning av prisutveckling för elektroniska komponenter. Valet av vilken metod som är den mest lämpliga på området står ofta mellan *hedonisk* metod och *överlappningsmetod*, främst *MCR*.

I dagsläget används i Sverige den traditionella ansatsen för prismätning. Det innebär att indexberäkningarna bygger på ett fåtal så kallade representantvaror, eller specifikationer. Då en specifikation ändras, eller byts ut, värderas kvalitetsskillnaden som lika med prisskillnaden vid en överlappande tidpunkt (oftast *overlap*, avsnitt 2.1.1), eller så görs en explicit värdering (oftast *subjektiv bedömning*, avsnitt 2.2.4). Den snabba teknikutvecklingen inom denna bransch innebär emellertid att kraven på mätmetoden är högre än på många andra områden. Risker är också stora att då normala rutiner för att uppdatera urvalet av specifikationer och vikter tillämpas, kan indexberäkningarna i stor utsträckning komma att baseras på specifikationer som inte är särskilt representativa för den aktuella importen/produktionen.

Sammanfattningsvis från genomgången av kvalitetsjusteringsmetoder i kapitel 2 kan det nämnas att de implicita metoderna (*simple*) *overlap*, *bridged overlap*, *link-to-show-no-change* och *overall/targeted mean imputation* kan ge en bias vid beräkning av prisindex för elektroniska komponenter. Detta då de helt bortser från de anpassningar av prisnivå som görs vid introduktionen av nya varor och vid tecknande av nya kontrakt. Tillämpas *MCR* kan prisutvecklingen i början och i slutet av en produkts livscykel ges en mer rättvisande vikt. Tyvärr är metoden i övrigt behäftad med samma problem som (*simple*) *overlap* och är dessutom i vissa fall krävande för uppgiftslämnarna. Den enda implicita metod som lämpar sig för elektroniska komponenter är *class mean imputation*, vilken bygger på att kvalitetsförändringar för andra varor värderats explicit. Vidare gäller olika förutsättningar för mätningarna inom PPI respektive importprisindex (IMPI) vad avser kontraktspriser. Inom PPI är ofta fallet att en producent löpande ingår kontrakt med nya kunder och då är det möjligt att observera en prisutveckling, något som inom IMPI knappast är möjligt.

Hedonisk metod inom avgränsade områden bör fungera för flera typer av elektroniska komponenter, exempelvis minneskretsar. Tyvärr krävs ett alltför stort urval för en skattning av en regressionsmodell för att det skall vara möjligt. Eftersom en produktionskostnadsansats omöjliggörs av det faktum att kvalitetsförbättringarna är en följd av förändrad teknologi, blir produktens prestanda den mätbara faktorn för att avgöra hur stor kvalitetsjusteringen skall bli.

4.4 Metoder och tillämpningar

I svenska PPI är huvudmetoden att tillämpa explicit kvalitetsvärdering när det är möjligt. Av ett antal anledningar är det ofta så att en värdering av detta slag inte är möjlig. Produkterna har en gång valts ut för att de ligger inom ett

visst tullnummer. När försäljning eller import upphör för en vara kan det finnas flera olika anledningar till att det är svårt att hitta en jämförbar produkt där någon form av prestanda eller attribut gör en värdering av skillnaderna möjlig.

I förstudien fastslogs följande förklaringar till detta:

1. Företaget producerar/importerar ingen annan vara inom aktuellt tullnummer.
2. De andra varorna som företaget producerar/importerar inom samma tullnummer skiljer sig åt i för stor utsträckning jämfört med den utgående varan.
3. Uppgiftslämnaren har inte produktkännedom i tillräckligt stor utsträckning för att bistå vid en kvalitetsvärdering.
4. SCB lyckas inte på ett tydligt sätt förmedla till uppgiftslämnaren hur en kvalitetsvärdering skall gå till.
5. Det finns, hos SCB, inte tillräcklig branschkunskap för att kunna tillgodoräkna sig den informationen uppgiftslämnaren ger.

I förstudien var slutsatsen att punkt ett och två är svåra att åtgärda för att kunna tillämpa explicit kvalitetsjustering och att om varorna är för olika varandra blir måttet på kvalitetsskillnaden mycket osäkert. Punkt två har till viss del kunnat åtgärdas med metoden beskriven i avsnitt 4.5.

I vissa fall är *överlappningsmetoden* en lösning, även om den är behäftad med vissa problem. Hedoniska metoder kan ej heller anses lämpliga vid allt för stora produktskillnader. I dagsläget har dessa metoder uteslutits för produkter inom SPIN 32.1 på grund av otillräckliga datamängder för modellskattningen.

I viss mån kan problemen under punkt två undvikas om produktbyten sker mer frekvent. På så sätt undviks att det är flera generationer av produkten mellan de två som skall jämföras. Då detta var en slutsats i förstudien har större fokus än för tidigare år legat på att ersätta eller ta bort icke representativa mätningar.

Vad gäller punkt tre skulle detta problem i många fall kunna lösas. Ofta sitter uppgiftslämnarna på företagens ekonomi- eller marknadsfunktioner. Det är inte alltid där den djupa produktkännedomen finns. Det bör då ligga på de personer som arbetar med PPI och IMPI att söka lämpligare kontakter för diskussion angående produkters egenskaper och försäljningsvillkor. För en importör kan ibland fallet vara att ingen på företaget har tillräckligt djupgående produktkännedom för att hantera dessa frågor även om detta är ett undantag. I vissa fall då inte det specifika företaget kan bistå med denna information kan viss vägledning fås via andra källor (se avsnitt 4.5).

För punkt fyra och fem fastslogs i förstudien att vissa förbättringar är möjliga. Generellt har kompetensen att hantera produktbyten och att

genomföra kvalitetsvärderingar ökat. Vidare dokumenteras nu varje fall av kvalitetsvärdering/produktbyte i en applikation vilket också leder till bättre spridning av lyckade angreppssätt. En satsning på fyra branschutredningar, främst inom ramen för urvalsprojektet³³, gjordes under 2006. Alla utredningar utom en fick dock avbrytas på grund av tidsbrist. Nya branschutredningar är planerade för 2007.

4.4.1 Tillämpade metoder

I förstudien fastslogs att *"Explicit kvalitetsvärdering används idag i liten utsträckning, särskilt med tanke på att detta är att betrakta som huvudmetod"*. Orsakerna har givits i de fem punkterna i föregående avsnitt.

Betraktas alla mätningar inom SPIN 32.1 under perioden januari 2001 till juli 2005 finns bara ett fall av dokumenterad explicit kvalitetsvärdering. Till detta kommer fyra fall där det är troligt att explicit kvalitetsvärdering har gjorts men där detta är otillräckligt dokumenterat³⁴ för att detta säkert skall kunna fastslås. Totalt rör det sig alltså troligen endast om fem fall av explicit kvalitetsjustering under en period på 55 mät månader. Den implicita metoden överlap har istället varit den vanligaste under den studerade perioden i de fall det varit möjligt att inom företaget hitta en ersättningsvara. Det finns 18 dokumenterade fall av överlap.

Vidare fanns 23 fall där varor har utgått under året. Anledningen till detta finns inte dokumenterat men det vanliga är att detta sker antingen då företaget upphör med all verksamhet eller endast inom aktuellt tullnummer. Det rör sig också ofta om fall där import/produktion av en viss vara upphör utan att en ny finns att tillgå vilken inte redan mäts. I ungefär hälften av fallen har dessa utgångna varor imputerats med prisutvecklingen för branschen och i den andra hälften med prisutvecklingen för en annan vara hos företaget som ligger inom samma tullnummer. Båda dessa metoder är varianter av *targeted imputation*. Det är den senare av dessa metoder SCB föredrar men den är inte alltid möjlig att tillämpa (se punkt 1 i föregående avsnitt). Imputering sker i båda fall fram till och med december innevarande år.

Då resultaten från förstudien visade på dessa brister har ett ökat fokus legat på dessa frågor. Kraftansamlingen, initierad av detta projekt och som inleddes hösten 2005, har inte enbart begränsat sig till SPIN 32.1 utan den har varit mer generell. Betraktas hela SPIN 32 kan tydliga resultat ses hur

³³ Bäcklund, K. S., m.fl. *"The process of updating the sample for the Swedish Producer and Import Price Indices"*, Statistics Sweden (2006).

³⁴ Överlag har dock denna dokumentation skett på ett tillfredsställande sätt inom Prisindex i Producent- och Importled. Större fokus har legat på att dokumentera varubyten korrekt under 2006. Detta innebär att de antal justeringar av olika karaktär som anges i denna rapport inte är exakta siffror då vissa fall av justeringar i efterhand kan vara svåra att klassificera. Främst rör det sig om fall där det har varit svårt att avgöra om en förändrad varuspecifikation beror på en faktisk förändring av specifikationen eller endast en förbättring av själva specifikationen.

denna kraftansamlig resulterat i mer frekventa varubyten och ett större mått av explicita kvalitetsvärderingar.

Tabell 3: *Förekomster av varubyten inom SPIN 32 efter vald metod och år*

	Explicit	Overlap	L-T-S-N-C ³⁵	Targeted mean imp.	Annat
2003 Totalt	0	2	0	9	0
2004 Totalt	0	4	1	8	0
2005 Totalt	6	20	2	27	0
2006 (Jan - Nov)	12	28	5	9	4

* Antalet för "*Targeted mean imputation*" avser det totala antalet mätningar som imputerats. Varje mätning imputeras till och med december för att därefter exkluderas.

Tabellen tydliggör att frekventare varubyten har gjorts fr.o.m. 2005. Med tanke på att siffran för 2006 endast avser årets första elva månader samt att produktbyten för mobiltelefoner nu hanteras separat (och inte visas i denna statistik från 2006) ger det en mycket positiv bild av det arbete som skett. Den höga siffran för *Targeted mean imputation* 2005 förklaras dels av ett företags upphörande men också till viss del av den stora urvalskomplettering som gjordes (i urvalsprojektet).

Av de tolv explicita värderingarna som skett under januari till november 2006 har åtta ersättningsvaror bedömts ha högre kvalitet, en med lägre kvalitet och tre med likvärdig kvalitet.

4.4.2 Mätningarnas livslängd och produkternas livscykel

Under förutsättning att urvalet inom PPI och IMPI är representativt då det dras bör det finnas viss samstämmighet mellan produkternas genomsnittliga livslängd och den genomsnittliga tid som produkternas specifikationer är oförändrade i mätningarna. En specifikation avseende en elektronisk komponent i PPI eller IMPI bör ha kortare livslängd än vad själva produkten har. Detta då endast representativa produkter efterfrågas vid urvalsdragning. Vidare kan en importör när som helst upphöra med importen av en vara även om den är populär bland andra importörer på marknaden.

Det går inte att finna någon heltäckande undersökning om den genomsnittliga livslängden hos elektroniska komponenter. Vissa avgränsade undersökningar finns dock, med olika aktualitet. Bland annat presenterar Holdway (2000) data över leveranser av processorer. Sju processorer som studeras rör sig i spannet 233 MHz till 450 MHz och livslängden för dessa varierar och är mellan sex och nio kvartal. Aizcorbe *et al* (2000) visar på att omsättningsandelarna för nyintroducerade mikroprocessorer är som störst ungefär tre till fem kvartal efter det att produkten introducerats på marknaden och att de i princip är borta ur sortimentet efter två år. Kartläggningen sträcker sig från 1993 till 1999.

³⁵ Link-to-show-no-(price)-change, det vill säga "*Bortlänkning av prisskillnad*". Se avsitt 2.1.4.

Den genomgång av mätningarna inom SPIN 32.1 för Prisindex i Producent- och Importled som gjordes till förstudien visade att den genomsnittliga tiden mätningarna hade en konstant varubeskrivning var tre år och sex månader. Den undersökta perioden sträckte sig från januari 2001 till juli 2005. Detta är i sig inte det bevis för att mätningarna var inaktuella i stor utsträckning. Det sågs dock som en varningssignal, särskilt då överlappningsmetoder har använts i stor utsträckning. Då processorer endast är en del av elektroniska komponenter är det svårt att utifrån tidigare resonemang dra generella slutsatser.

En produkts livscykel, särskilt vad gäller högteknologiska produkter, karaktäriseras vanligtvis av en introduktionsfas, en tillväxtfas, en mognadsfas och en avslutande nedgång.³⁶ Generellt gäller att priset sätts högt initialt, för att "mjölka" kunder med oelastisk efterfrågan (så kallad *skimming*). Därefter sjunker priset i takt med att varan börjar massproduceras. Efter en tid ökar konkurrensen och priset blir ett än viktigare konkurrensmedel och sjunker således ytterligare. Detta med viss reservation för att vissa varor kan bli nischvaror.

I ljuset av detta är det ytterst olämpligt att endast ersätta varor i slutet av sin livscykel med nya som är i början av sin.³⁷ Detta oavsett om valet faller på en explicit värdering eller en implicit metod. Det är också IMF:s rekommendation (PPI-manualen kap. 7.159) att "[...] byte av produkter bör ske tidigt så att överlappningen sker vid en tidpunkt då produkterna är vid liknande faser i deras livscykel". Vid en explicit värdering blir det i många fall också en större skillnad i kvalitet att justera för om produkten som utgår ligger i sin slutfas och den nya produkten ligger i sin introduktionsfas. Resultatet blir en mer osäker skattning. Är det ett större företag med stor import/produktion bör det vara möjligt att hitta en generation av produkten däremellan. Problemet då förstudien gjordes var att det oftast var när produkten helt utgått som den byttes ut. Då fanns det av naturliga skäl inte någon produkt i motsvarande fas att ersätta med. Det är ännu oklart vilka effekter de mer frekventa varubyten som skett under 2006 har vad avser detta problem.

Vidare bör de flesta implicita metoder tillämpas med viss försiktighet för varor med en tydlig produktlivscykel (PLC). Alla matchande varor kommer, åtminstone i teorin, ha fallande pris när de genomgår sin produktlivscykel. När en vara byts ut finns i längden inget annat val än att ersätta den med en vara som ligger i ett tidigare skede i sin PLC. Även om nedgången inte är alltför beroende av var i livscykeln produkten befinner sig utan är tämligen konstant³⁸ kan det konstateras att en tillämpad överlappningsmetod förutsätter att den kvalitetsjusterade prisförändringen på marknaden från en

³⁶ Vissa beskrivningar delar in nedgångsfasen i tre delar; nedgång, urfasning och inkurans.

³⁷ Särskilt är detta ett problem om det rör sig om modeprodukter, vilka ej nödvändigtvis är av annan kvalitet då en ersättningsvara väljs.

³⁸ På en aggregerad nivå med ett stort urval bör ett sådant antagande inte innebära några problem. Detta då urvalet troligtvis är spritt på produkter i alla faser av PLC.

månad till en annan är lika med den genomsnittliga nedgången i pris för befintliga produkter. Antagandet blir då att befintliga produkters pris pressas av introduktionen av nya varor. Exempelvis om en ny vara introduceras med dubbelt så hög kvalitet till samma pris som den föregående generationen kommer priset på den föregående varan att halveras.

4.5 Alternativ källa vid kvalitetsjustering

I "Förstudie ICT-produkter" (2005) fastslås angående implicita metoder och fall där företag inte omprövar sin prissättning:

"En förutsättning för de implicita metoderna är att företagen omprövar prissättningen på produkterna och inte har priserna som givna under hela produktens livslängd"

Anledningar till att uppmätta priser inte omvärderats kan till exempel för producenter vara långa kontrakt och för importörer sporadisk import, med flera mätmånadens mellanrum, eller bara vid ett enstaka tillfälle. Vidare konstaterades i förstudien att det är mycket svårt, särskilt av importerande företag, att få vägledning om hur kvalitetsskillnader skall värderas. Därför är explicita metoder är mycket svårtillämpade.

Vid produktbyte i PPI/IMPI har en metod utarbetats i vilken syftet är att göra en prisnivåjämförelse av den utgående produkten och den ersättande hos en alternativ källa. Skillnaden mellan dessa två prisnivåer, kvoten, tolkas som skillnad i kvalitet. I likhet med vanlig överlappning bygger metoden på lagen om ett pris, det vill säga med implikationen att observerade prisnivåer, vid en given tidpunkt, avspeglar skillnader i kvalitet hos produkterna.

Metoden används främst om det inte är möjligt att göra en explicit kvalitetsvärdering på annat sätt och om överlappningsmetoden inte bedöms tillämpbar genom:

1. Företaget har inte sålt/importerat de båda produkterna under en överlappande tidsperiod.
2. Företaget har inte omvärderat sin prissättning (kontraktspris).

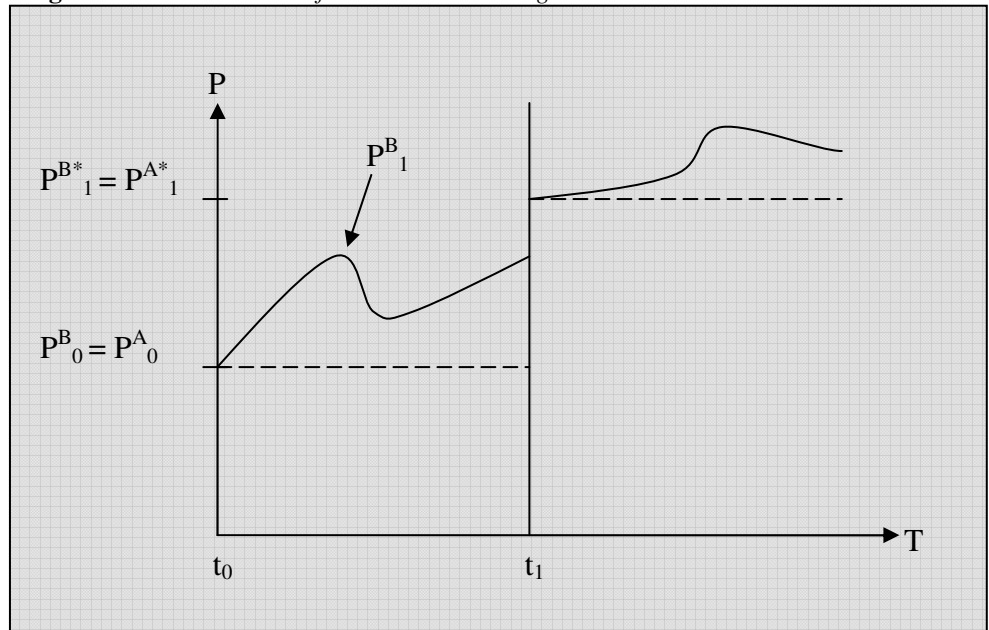
I vissa fall har metoden även bedömts som lämpligast trots att andra alternativ varit möjliga.

4.5.1 Exempel

Två företag A och B säljer samma vara. Företag A säljer enbart vid en tidpunkt 1 till priset P^A_0 och företag B omvärderar prissättningen kontinuerligt (men har initialt samma pris). I praktiken räcker det med ett observerbart pris för den gamla och nya produkten vid överlappningstidpunkten. Här tas priset för hela perioden med för förståelsen av exemplet.

Det är företag B som kommer att vara grund för kvalitetsvärderingen hos företag A. Vid tidpunkten 1 introducerar företagen den nya varan till priserna $P_1^{B*} = P_1^{A*}$. Vid tidpunkterna 0 och 1 skall då deras indexutveckling överensstämja.

Diagram 1: Alternativ källa för kvalitetsvärdering



För att värdera skillnaden i kvalitet mellan den utgående och den nyintroducerade varan används det överlappande priset vid tidpunkten 1 för företag B för att skatta kvalitetsjusteringskvoten. Denna kvot används sedan för att justera baspriset.³⁹

$$\Delta q = \frac{P_1^{B*}}{P_1^B} \quad (26)$$

Index för företag B (som jämförelse):

$${}_B I_0^1 = \frac{P_1^B}{P_0^B} \quad (27)$$

Index för företag A:

$${}_A I_0^1 = \frac{P_1^{A*}}{P_0^A * q} = \frac{P_1^{A*}}{P_0^A * \frac{P_1^{B*}}{P_1^B}} = \frac{P_1^{B*}}{P_0^B * \frac{P_1^{B*}}{P_1^B}} = \frac{P_1^B}{P_0^B} = {}_B I_0^1 \quad (28)$$

³⁹ Kvoten kunde definieras som kvoten mellan priset för den gamla och nya produkten om syftet var att justera det aktuella priset. Att justera just baspriset är mer en praktisk fråga.

I praktiken följs inte priset på vara B. Priskvoten observeras (inhämtas) då behovet av en kvalitetsjustering uppstår.

4.5.2 Vilka problem medför metoden?

Flera möjliga brister finns:

1. Källan för kvalitetsvärdering skiljer sig från urvalsenheten.
2. Källan för kvalitetsvärderingen är inte alltid i samma led (ej direkta importpriser och ibland inte försäljning direkt från ett producerande företag).
3. Tidpunkten för kvalitetsvärderingen skiljer sig från den tidpunkt då det faktiska varubytet skedde (ligger för det mesta senare).
4. Värderingen bygger ofta på jämförelser av två listpriser (ej nödvändigtvis faktiska transaktioner).

Vad innebär det då generellt att använda $\Delta q = \frac{P_1^{B*}}{P_1^B}$ som bygger på obser-

verade prisnivåer hos ett helt annat företag? Överlappningsprincipen bygger på lagen om ett pris, ett i sig ganska grovt antagande. I verkligheten prisdiskriminerar företag och olika företag har olika priser. Om företaget handlar i samma led (exempelvis två producerande företag som säljer sin produkt) kan påslag etcetera antas ligga på samma nivå.

Om istället källan för värderingen av kvalitetsskillnaden ligger i ett senare handelsled än företag A (vilket är det vanliga fallet) kan påslag på ursprungspriset störa värderingen beroende på om påslaget är per enhet, procentuellt eller om företaget diskriminerar mellan de två produkterna. En procentuell handelsmarginal kvittas bort medan fasta påslag leder till en över- eller underskattning av q . Om P^I är företagets inköpspris:

$$\Delta q = \frac{P_1^{B*}}{P_1^B} = \frac{P_1^{I*} + M}{P_1^I + M} < \frac{P_1^{I*}}{P_1^I} \text{ för } \frac{P_1^{I*}}{P_1^I} > 1 \quad (29)$$

$$\Delta q = \frac{P_1^{B*}}{P_1^B} = \frac{P_1^{I*} + M}{P_1^I + M} > \frac{P_1^{I*}}{P_1^I} \text{ för } \frac{P_1^{I*}}{P_1^I} < 1 \quad (30)$$

Kvoten $\frac{P_1^{I*}}{P_1^I}$ bör bättre avspegla transaktionerna enligt de villkor som gäller i

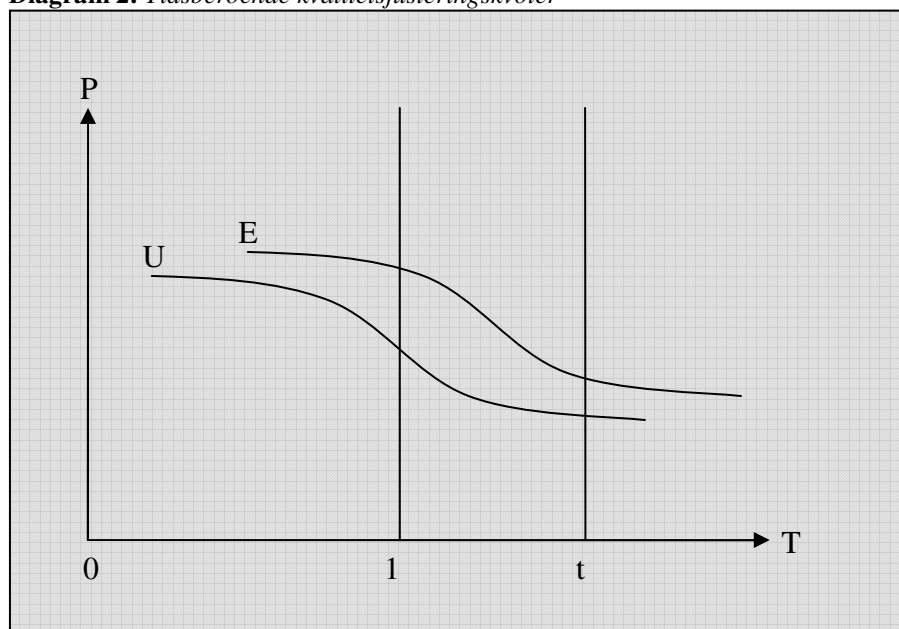
det led där företag A verkar (som importör eller producent) och kvalitetsjusteringskvoten riskerar att underskattas i fall av kvalitetsförbättring och överskattas vid kvalitetsförsämring. Generellt, åtminstone för ICT-produkter, introduceras oftare produkter av högre kvalitet för att ersätta föregångare. Det leder i sin tur, givet fasta påslag per enhet, till att index riskerar att överskattas på grund av en för lågt skattad kvalitetsjusteringskvot.

Vid praktisk tillämpning av denna metod⁴⁰ överensstämmer oftast inte den tidpunkt som används som överlappande med den tidpunkt då varubytet skedde. Om varubytet skedde vid månad 1, används inte bara en justeringskvot skattad från ett annat företag, men också skattad för en annan (senare) period, t .

$$\text{Frågan är då om } \Delta q_1 = \frac{P_1^{B*}}{P_1^B} = \frac{P_t^{B*}}{P_t^B} = \Delta q_t \text{ där } t \neq 1 \quad (31)$$

Om så är fallet beror på hur prissättningen varierar med produktens livscykel. För ICT-produkter är det ett faktum att de flesta har en tydlig produktlivscykel.

Diagram 2: Tidsberoende kvalitetsjusteringskvoter



Diagrammet tydliggör att kvalitetsjusteringen har ett beroende av tiden. Hur stor denna inverkan är beror från fall till fall på hur respektive produkt prissätts. I detta exempel varierar såväl den absoluta prisskillnaden som kvalitetsjusteringskvoten mellan ersättningsprodukten, E, och den utgående varan U över tiden. Det går inte entydigt att säga i vilken riktning detta riskerar att slå utan det beror helt på hur prissättningsstrategierna skiljer sig mellan produkterna och hur prisnivåerna ligger vid den tidpunkt då produkterna jämförs.

Vid mycket tydlig differentierad prissättning över tiden, exempelvis på grund av *skimming*, kan detta ge önskade resultat. I praktiken är det dock i de flesta fall en relativt kort period från det att produktbytet sker och kvalitetskvoten skattas. Det är ett faktum att många produkter av

⁴⁰ Att söka en alternativ källa och använda prisnivåskillnader som en skattning för marknadens värdering av kvalitetsskillnader.

högteknologisk karaktär initialt prissätts mycket högt men att marknaden inte tillåter ett överpris under särskilt lång tid. Sker produktbytet och rapporteringen av priserna vid ett sådant tillfälle är det positivt att skattningen av kvalitetskvoten sker senare, vid en tidpunkt då båda produkterna är i en normal fas i sin produktlivscykel.

4.5.3 Praktiskt tillvägagångssätt

Metoden tillämpas inte enbart för elektroniska komponenter utan även för andra produkter, oftast i fall där det finns systematiska kvalitetsförbättringar över tiden.

Som alternativ källa används ofta publicerade prislistor från Internet. Om flera fall finns för skattning av kvalitetsjusteringskvoten används ett medelvärde av dessa. På så sätt minskar osäkerheten i skattningen av kvalitetskvoten och det gör det lättare att tolka den som marknadens värdering av kvalitetsskillnaden.

Exempel:

I augusti upphör en importör av LCD-tv med importen av en viss produkt och ersätter denna med en ny. Den nya produkten skiljer sig främst genom att frekvensen nu är 100 Hz (till skillnad från tidigare 50 Hz). Priset i augusti var 11 473 för den nya produkten vilket var 10,2 procent högre än föregående månad för den produkt som ersattes. Priset på den utgående produkten var i juli 10 410 kronor och i december föregående år 13 138 kronor. Uppgiftslämnaren kan enbart bistå med information att han bedömer att den nya apparaten är av högre kvalitet än den gamla men klarar inte av att kvantifiera skillnaden. Det finns alltså inte möjlighet att göra en explicit kvalitetsvärdering enbart med information från uppgiftslämnaren.

För att få en uppskattning om kvalitetsskillnaden mellan de två produkterna jämförs priser för den gamla och den nya produkten i försäljningsledet hos de försäljare där information finns att tillgå. Den genomsnittliga pris-skillnaden låg i detta fall på 12 procent.

Nytt baspris beräknas som: $13138 * 1,12 = 14715$

I juli var index: $10410/13138 = 79,24$

Index för augusti blir då: $11473/14715 = 77,97$

Prisskillnaden på 10,2 procent tolkas som att 12 procents uppgång berodde på kvalitetsskillnaden och rensat för denna sjönk priset med 1,6 procent.

4.6 Slutdiskussion – Elektroniska komponenter

Projektet avseende förbättrade metoder för prisindex för elektroniska komponenter (SPIN 32.1) har fått ett positivt genomslag på statistikens kvalitet. Vid sidan om detta arbete med förbättrade metoder har också antalet observationer inom den aktuella produktgruppen utökats med 46 procent.

I förstudien framkom att implicita metoder i stor utsträckning har använts vid varubyten. I kombination med att vissa mätningar avser kontraktspriser kan detta ge en missvisande stabilitet till prisindexet. Implicita metoder bör i normalfallet undvikas då mätningar avser specificerade fastpriskontrakt. Slutsatsen är därmed att varje varubyte kräver en noggrann analys av förutsättningarna för att prisindexet inte skall förlora sin ekonomiska tolkning.

Vidare visade det sig att varubyten skett för sällan vilket har gjort att prisutvecklingen i slutet av produkternas livscykler fått för stor vikt. Detta av två anledningar. För det första används fasta vikter under året, vilket innebär att mätningen får lika stort genomslag i index då varans omsättning är som högst som då den urfasas från marknaden. Även med fasta vikter, vilket i praktiken är det enda möjliga, kan detta problem till stor del undvikas. Då måste produkter med marginell eller ingen produktion snabbt ersättas. Det visar sig också att en av de största kvalitetsvinsterna som detta projekt medfört är de mer frekventa varubyten och specifikationsuppdateringar som nu sker.

Som framgått i denna rapport har det varit svårt att ta fram en generell metod som skall gälla för alla elektroniska komponenter. Detta eftersom det inom området finns ett brett spektrum av produkter. För vissa av produkterna går det teoretiskt sett att använda hedoniska metoder men där blir de praktiska hindren för stora. SCB har därför varit tvungna att utveckla andra metoder för att hantera varubyten för denna produktgrupp. Detta då en produktionskostnadsansats omöjliggörs av det faktum att kvalitetsförbättringarna inom SPIN 32.1 till stor del är en följd av förändrad teknologi. SCB undersökte därför möjligheten att hämta information till skattningen av kvalitetskillnader mellan produkter från en alternativ källa (annan än det uppgiftslämnande företaget). Det finns potentiella problem med denna metod, men de resonemang som förts visar på att metoden kan fungera väl vid kvalitetsjustering för många produkter. Jämfört med situationen innan 2005 är detta ett stort steg framåt.

Den främsta påverkan på Prisindex i Producent- och Importled som detta projekt haft är inte att metoderna för enbart elektroniska komponenter förbättrats. Det stora fokus som legat på kvalitetsjusteringsmetoder under 2005 och 2006 initierat av dessa projekt har lett till ett nivålyft vad avser varubyten och kvalitetsjusteringar. Projektet har haft tydliga spin-off-effekter inte bara för produkter av teknologisk karaktär utan för hela Prisindex i Producent- och Importled.

5 Mobiltelefoner

5.1 Aktuell mätsituation

Under 2006 mäts priser inom importprisindex för totalt 18 produkter från fem företag inom KN 85252091. 2005 var antalet mätningar 12.

Vikten uppgår år 2006 till 6 319 miljoner för importprisindex.⁴¹ Detta motsvarar 0,9 procent av importprisindex.

5.2 Syfte och avgränsning

Projektet har syftat till att kartlägga mätproblem samt utveckla beständiga metoder för Prisindex i Producent- och Importled för mobiltelefoner. Med mobiltelefoner avses produkter inom KN-nummer 85252091 med följande beskrivning:

"Apparater för sändning, med inbyggd utrustning för mottagning, för cellulära nätverk "mobiltelefoner", radiotelegrafi, rundradio eller television (exkl. radiotelefonti och radiotelegrafi, för civila luftfartyg enligt nr 85252010)"

Avsnittet inleds med en beskrivning av mätsituationen 2005, innan den nya metoden implementerades. Sedan presenteras den nya metoden och hur den kommer att tillämpas. Avsnittet avslutas med en konkluderande diskussion.

5.3 Observerade mätproblem från förstudien

I förstudien konstaterades ett antal mätproblem associerade med pris-mätningarna avseende mobiltelefoner.

Bortfall: Detta är normalt lågt inom Prisindex i Producent- och Importled, cirka två procent. Av någon anledning har det varit betydligt svårare att få in prisuppgifter för mobiltelefoner än för övriga produkter.

Urvalets spridning: Urvalet kan inte anses proportionellt fördelat mellan de företag som ingår. Detta leder till en onödig osäkerhet i skattningarna.

Internpriser: Transferpriser tillåts ingå i index eftersom de är de enda införselpriser som existerar och dessutom är konsistenta med de importvärden som fastprisberäknas med indexalen. Tyvärr innebär detta att index förlorar viss användbarhet för ekonomisk analys och vid prisreglering i avtal.

Avsaknad av explicit kvalitetsjustering: Från januari 2003 till oktober 2005 har inte explicit kvalitetsjustering tillämpats i ett enda fall. Istället har

⁴¹ Vikten räknas som importvärde år y-2 omräknat till prisläget i december år y-1.

överlappningsmetoden tillämpats. Metoden bygger på antagandet om ”lagen om ett pris” som förutsätter att ingen prisdiskriminering förekommer på marknaden. Då *skimming* (se avsnitt 4.4.2) är mer regel än undantag i mobiltelefonbranschen och det är prisjämförelser över tiden som är av intresse kan detta ge fel i indextalen. Prisskillnader vid en given tidpunkt återspeglar inte enbart skillnader i kvalitet utan beror även på prissättningsstrategiska beslut från det säljande företaget.

Representativitet: Produkturvalet uppdateras inte tillräckligt frekvent. Detta beror delvis på svårigheter att upprätthålla en kontinuerlig kontakt med uppgiftslämnarna. Vidare är vikterna avseende varje mätning, i likhet med normalfallet inom importprisindex, fasta under året. Detta innebär att produkternas genomslag i prisindexet inte påverkas av den specifika produktens omsättning.

Två allvarliga problem kan följa av att mätningarna inte uppdateras i tid:

- 1) När importen upphört har det registrerats som oförändrat pris och alltså givit en onödig stabilitet till indexet. Då den allmänna trenden är sjunkande priser leder detta mätfel till en överskattning av prisindex. Då *överlappningsmetoden* sedan tillämpas permanentas detta fel, något det inte hade gjort vid en explicit värdering.
- 2) Utgående produkter kan importeras till mycket låga priser men i små kvantiteter. Då vikterna är fasta överskattas alltså inverkan av prisförändringarna i slutet av produkternas livscykel. Detta fel leder ofta till en underskattning av prisindexet. Felet kan även verka i motsatt riktning i de fall obsoleta produkter finns kvar med oförändrat pris.

De två felen kan för aktuellt produktområde verka i motsatt riktning men det är tyvärr inte möjligt att empiriskt testa respektive fels storlek.

5.4 Implementering av ny metod

Förstudien påpekade särskilt behovet av en ny metod för IMPI för mobiltelefoner. Tidigare år har ingen speciellt anpassad metod tillämpats utan den traditionella ansatsen för prismätning har använts. Det innebär att indexberäkningarna bygger på ett fåtal så kallade representantvaror, eller specifikationer. Även om explicit värdering skall betraktas som huvudmetod vid varubyten så tillämpades metoden ytterst sparsamt i Prisindex i Producent- och Importled. Vid varubyten varierade metodvalet mellan *simple overlap* och *target mean imputation*. Även *Link-to-show-no-change* har tillämpats vid flera fall. Den snabba teknikutvecklingen inom denna bransch innebär emellertid att kraven på mätmetoden är högre än för många andra produktområden. Risken är också stor att då normala rutiner för att uppdatera urvalet av specifikationer tillämpas, kan indexberäkningarna i stor utsträckning komma att baseras på specifikationer som inte är särskilt

representativa för den aktuella importen. För mobiltelefoner föreslogs därför att MCR^{42} skulle tillämpas. Detta är även metodvalet i KPI.

Förutom de praktiska problemen med att tillämpa hedonisk metod är det heller inte klarlagt att den skulle fungera bättre än MCR för elektroniska komponenter. Flera forskare är inte enbart positiva till att använda hedoniska metoder. Till exempel genomförde Schultze och Mackie (2001) en stor undersökning om hedoniska metoder och deras rekommendationer till BLS⁴³ var att BLS skulle bli mer försiktiga med att integrera hedoniskt justerade index i amerikanska KPI. De var speciellt oroliga för att en mängd ekonometriska problem med de hedoniska metoderna fortfarande var olösta. Vid ungefär samma tidpunkt lade Federal Reserve Board fram en rapport där de, baserat på månadsdata, hade räknat ett prisindex för datorer med hjälp av MCR. Slutsatsen blev att om det finns ett tillräckligt stort antal matchningar över tiden i datamaterialet blir skillnaden mellan ett hedoniskt index och MCR försumbar (Aizcorbe *et al.*, 2000).

I debatten har förespråkarna för hedoniska metoder ofta framfört att *match-model* index har ett stort "outside the sample bias". Detta bias orsakas av det faktum att nya varor inte blir regelbundet inkluderade i index, vilket enligt Silver och Heravi (2002) medför en urholkning av urvalet. Detta blir särskilt framträdande i index av Laspeyres-typ där observationsperioderna är få, det är långt mellan dem samt att vikterna hålls konstanta för länge. Dock menar Aizcorbe *et al* (2000) att detta problem till största del försvinner om materialet viktas om tillräckligt ofta.

Diskussionen belyser att användningen av *match-model-metoder* inte nödvändigtvis behöver vara sämre än hedoniska metoder om urvalet viktas om och uppdateras regelbundet. Eftersom MCR i ett inledningsskede är enklare att implementera och med rätt tillämpning ger goda resultat föll valet på den metoden för importprisindex avseende mobiltelefoner.

Som beskrivits tidigare i rapporten (avsnitt 2.1.3) finns i princip två val då MCR tillämpas.

Ovägd MCR (Jevons formel)

$$I_t^{t+1} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^{t+1}}{p_i^t} \right)^{1/n} \quad (32)$$

⁴² Oviktat geometriskt.

⁴³ Bureau of Labor Statistics, dvs. USA:s statistikbyrå.

MCR med uppdaterade månadsvikter och symmetrisk indexformel⁴⁴

$$I_t^{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{q_i^t q_i^{t+1}} * p_i^{t+1}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{q_i^t q_i^{t+1}} * p_i^t} \quad (33)$$

Det andra fallet, att uppdatera vikterna månadsvis ger ett mer rättvisande prisindex. Då undviks nämligen problemet med att produkter i början och i slutet av sin produktlivscykel får en för stor vikt. Tyvärr finns flera praktiska problem med metoden. Företagen behöver antingen rapportera kvantitet eller värden på månadsbasis. Detta skulle kunna innebära en ökad uppgiftslämnarbörda, men det behöver inte nödvändigtvis vara så. Uppgiftslämnarna behöver inte kontinuerligt meddela när produkter inte längre är representativa eller bistå med urval. För vissa ekonomisystem bör det snarare vara enklare att ”ta ut allt”, det vill säga en sammanställning av samtliga transaktioner.

Då företagsvikter inte är möjliga att uppdatera månadsvis bör metoden tillämpas så att fasta vikter används för att väga ihop prisindexen för respektive företag. Inom företagen beräknas, i de fall det är möjligt, index med *MCR*⁴⁵ (*Walshvikter*). Då kan metoden tillämpas även om det inte är möjligt för en enstaka uppgiftslämnare att rapportera vikter på månadsbasis. För dessa företag beräknas ovägt geometriskt index på matchande par (*Jevons formel*). Om det är möjligt att exkludera artiklar som har en liten import kan tillförlitligheten ökas.

5.5 Resultat

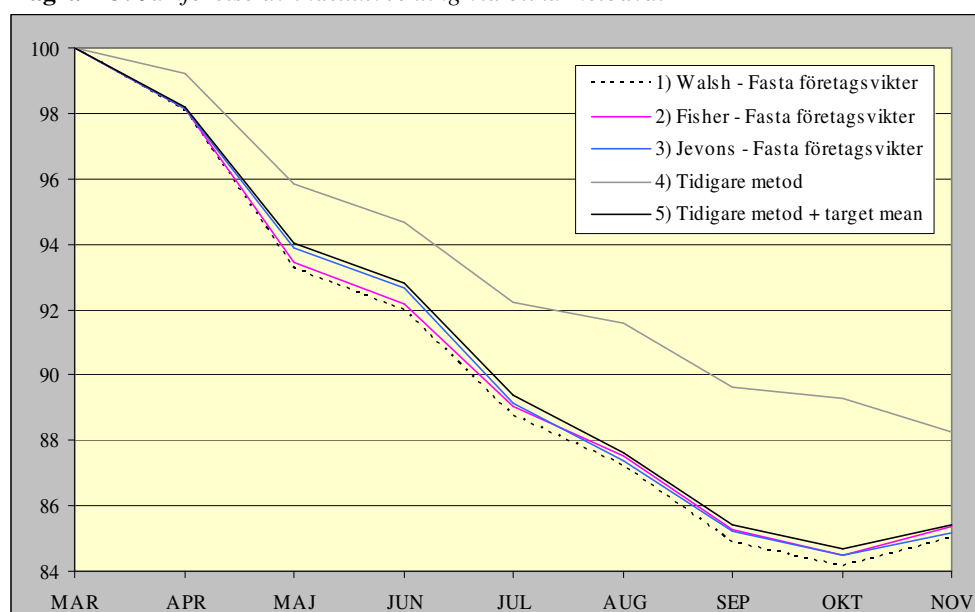
Under hösten/vintern 2005 togs de första kontakterna med importörerna för att undersöka möjligheten att få samtliga värden och/eller kvantiteter på månadsbasis. Som väntat var detta svårt, men däremot kunde SCB få kvantiteterna och priserna på de mest importerade mobiltelefonerna från varje företag. Resultatet blev att SCB räknar ut ett walshindex för varje enskilt företag som sedan vägs ihop aritmetisk med respektive företags vikt.

Walshindex blev implementerat i full utsträckning i april 2006. Det är därför inte möjligt att göra någon längre jämförelse av hur det nya metodvalet har påverkat importprisindex. Med insamlade data är det dock möjligt att jämföra den nya metoden med den gamla samt att jämföra den med alternativa metoder och aggregeringar. Fem indexserier beräknas för jämförelsen:

⁴⁴ Här Walshindex.

⁴⁵ Ett försök har gjorts under 2002 att tillämpa *MCR* inom PPI men detta fick avslutas sedan produktionen av mobiltelefoner upphört i Sverige.

- 1) MCR beräknat med Walshindex med fasta vikter mellan företagen. Detta är metoden som nu tillämpas.
- 2) MCR beräknat med Fishers ideala index med fasta vikter mellan företagen. Detta index är i praktiken mycket likt ett walshindex.
- 3) MCR beräknat med Jevons index, det vill säga geometriskt och med lika vikt åt varje observation inom varje företag. I likhet med 1) och 2) används fasta vikter mellan företagen.
- 4) Tidigare tillämpad metod och arbetssätt.
- 5) Tidigare tillämpad metod fast där bortfall imputerats med targeted mean imputation.⁴⁶

Diagram 3: Jämförelse av indexutveckling vid olika metodval

Betraktas diagrammet syns att valet mellan de två symmetriska indexformlerna (1) *Walsh* och (2) *Fisher* inte påverkar slutresultatet nämnvärt. Detta är också det förväntade utfallet. *Jevons* index (3) ger ett högre indexantal. Detta är att förvänta eftersom den tillskriver större vikt vid mätningar i början och slutet av produktlivscykeln än de symmetriska indexentalen. På grund av det begränsade datamaterialet är det dock omöjligt att fastslå om detta är orsaken i praktiken. Däremot är det tydligt att den tidigare använda metoden (4) hade givit en positiv bias till prisutvecklingen. Det är intressant att se att den tidigare metoden tillsammans med *target mean imputation* (5) ger ett resultat som ligger mycket nära de två symmetriska indexentalen. Resultaten för (4) och (5) ger en något förskönad bild av den gamla metoden i det avseendet att materialet nu har kunnat rensas från mobiltelefoner med lågfrekvent import.

⁴⁶ Det hade dock varit svårt att tillämpa denna metod på tidigare data. Detta då det var svårare att se om priset var oförändrat eller om produkten hade utgått.

5.6 Slutdiskussion – Mobiltelefoner

Projektet avseende förbättrade metoder för importprisindex för mobiltelefoner har fått ett positivt genomslag på statistikens kvalitet.

Under förstudien framkom att det av flera skäl fanns ett stort behov av en ny metod för prismätning av mobiltelefoner. Explicit värdering tillämpades inte även om policyn var att betrakta det som huvudmetod. Därför föreslogs MCR som ny metod för importprisindex avseende mobiltelefoner. Den ses i dagsläget som mest lämplig sett till det faktum att explicita värderingar varit svåra att tillämpa. Alternativet *simple overlap* innebär en betydande risk för bias då värderingen av kvalitetsskillnaden ofta kommer att bestämmas av prisskillnader mellan produkter i olika fas av produktlivscykeln. Vissa funderingar har också funnits på om hedonisk metod skulle kunna tillämpas men den metoden förkastades givet de problem som funnits med uppgiftslämnandet. Det faktum att mycket av senare forskning stöder MCR beräknat med symmetriska indexformler har också påverkat metodvalet.

En viss del av de tidigare problemen med uppgiftslämnandet inom denna bransch kvarstår. Problemen har dock minskat och det är inte troligt att dessa problem är relaterade till att en ny metod implementerats.

Den nya metoden som implementerats innebär att Walshindex beräknas inom varje företag. Dessa index vägs ihop mellan företagen med fasta vikter under året. Ett symmetriskt index som det som nu används är i flera avseenden mer teoretiskt tilltalande, särskilt vid upprepad kedjning. Vilken symmetrisk indexformel som väljs är dock av mindre betydelse och detta är också tydligt i den korta empiriska studie som gjorts. Jämförelsen visar också på betydelsen av att ha vikter för de individuella observationerna.

De förbättringsarbeten som gjorts under innevarande år har som krav att metoderna skall kunna fortsätta användas över en längre tidshorisont. Valet av MCR som metod för importprisindex för mobiltelefoner förbättrar möjligheterna till att detta krav skall efterlevas eftersom metoden i dess praktiska tillämpning är enkel. Det ansträngande och något tungrodda arbetet med att få företagen att utöka sin prisrapportering är redan utfört. Av erfarenhet kan det konstateras att när väl en prisrapportering kommit igång brukar den fungera relativt väl.

Slutsatserna SCB kan dra av förbättringsarbetet som gjorts inom ramen för detta projekt är att så länge prisrapporteringen in till SCB sker utan störningar kommer SCB i framtiden ha ett importprisindex för mobiltelefoner av mycket hög internationell standard.

Källförteckning

Aizcorbe, Ana, Carol Corrado and Mark Doms (2000), "Constructing price and Quality Indexes for High Technology Goods", *Industrial Output Section, Division of Research and Statistics, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington D.C.*

Bäcklund, Katrin S., Martin Kullendorff and Stefan Svanberg (2006) "The process of updating the sample for the Swedish Producer and Import Price Indices", Statistics Sweden, Department of Macroeconomics and Prices, Price Unit.

Court, Andrew T. (1939), "Hedonic Price Indexes with Automotive Examples", *The Dynamics of Automobile Demand*, New York, NY: General Motors Corporation

Czinkota, Michael R. (1997) "International Business and Trade in the Next Decade: Report from a Delphi Study", *Journal of International Business Studies*, Vol 28, (No. 4).

Dalén, Jörgen (1992), "Operationalising a Hedonic Index in an Official Price Index Program: Personal Computers in the Swedish Import Price Index," Statistics Sweden, R&D Report, (No. 15).

Diewert, Erwin W. (2002), "Harmonized Indexes of Consumer Prices: Their Conceptual Foundations," March 2002. ECB Working Paper No. 130. Tillgänglig online på:
<http://ssrn.com/abstract=357342>

Eurostat (2001) "Handbook on price and volume measures in National Accounts" Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities. Tillgänglig online på:
<http://www.scb.se/statistik/PR/PR0801/Hanbook%202001%20edition.pdf>

European System of Accounts - ESA 95 (1996), "Council Regulation (EC) No 2223/96"

Griliches, Zvi (1961), "Hedonic price indexes for automobiles: an econometric analysis of quality change", The price statistics of the Federal Government, General Series, No. 73

Gujarati, Damodar N. (2003), *Basic Econometrics*, 4th ed., McGrawHill Boston

Hoven, Leendert (1999), "Some Observations on Quality Adjustments in the Netherlands", Ottawa Group (International working group on price indices)

Holdway, Michael (2000), "An Alternative Methodology: Valuing Quality Change for Microprocessors in the PPI" Unpublished paper presented at Issues in Measuring Price Change and Consumption Conference, Bureau of Labor Statistics, Washington DC, June 5-8.

International Monetary Fund (2004), *"Producer Price Index Manual – Theory and Practice"*.

Levy, Frank, Anne Beamish, Richard J. Murnane and David Autor (1999), "Computerization and Skills: Examples from a Car Dealership", The Brookings Institution Program on Output and Productivity Measurement in the Service Sector, "Workshop on Measuring the Output of Business Services", May 14. Tillgänglig online på:
<http://web.mit.edu/flevy/www/car-paper.html>

Moulton, Brent R., Moses K.E. (1997), "Addressing the quality change issue in the consumer price index" *Brooking papers on economic activity* (1):305-49

Mulligen, Peter H. van (2003), "Quality aspects in price indices and international comparisons: Applications of the hedonic method", Statistics Netherlands. Tillgänglig online på:
<http://www.cbs.nl/nr/rdonlyres/13338a5d-2589-4095-b694-dbefa16fa28a/0/proefschriftmulligen.pdf>

Rosen, Sherwin (1974), "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", *Journal of Political Economy*, 82(1)

Schultze, Charles and Christopher Mackie (2002), *At What Price?: Conceptualizing and measuring Cost-of-Living and Price indexes*, National Academy Press, Washington D.C. Tillgänglig online på:
<http://books.nap.edu/books/0309074428/html>

Silver, Mick and Saeed Heravi (2002), "Why the CPI matched models method may fail us: results from an hedonic and matched experiment using scanner data", (unpublished; Cardiff, Wales,U.K.: Cardiff University Business School). Tillgänglig online på:
http://www.brook.edu/es/research/projects/productivity/workshops/20020201_silver.pdf

Silver, Mick (2002), "The Use of Weights in Hedonic Regressions: The Measurement of Quality Adjusted Price Changes" (unpublished; Cardiff, Wales, U.K.: Cardiff University Business School). Tillgänglig online på: http://www.insee.fr/en/nom_def_met/colloques/ottawa/pdf/roomdoc_silver.pdf

Triplett, Jack (2004), "Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2004/9, OECD Publishing. Tillgänglig online på: <http://www.sourceoecd.org/10.1787/643587187107>

Bilaga

Tabell 4: Deskriptiv statistik för den stationära modellen

Variabel	Antal obs.	Medelvärde	Std. Avvikelse	Min. värde	Max. värde
(log)pris (beroende var.)	98	8,900	0,588	7,762	10,180
(log)hårddisk	98	5,164	0,613	3,689	6,492
(log)cpu-hastighet	98	7,805	0,231	7,415	8,579
(log)internminne	98	6,776	0,602	5,545	8,318
Övriga variabler är dummys					

Tabell 5: Deskriptiv statistik för den bärbara modellen

Variabel	Antal obs.	Medelvärde	Std. Avvikelse	Min. värde	Max. värde
(log)pris (beroende var.)	106	9,386	0,418	8,611	10,398
(log)hårddisk	106	4,527	0,342	3,689	5,481
(log)cpu-hastighet	106	7,484	0,122	7,090	7,983
(log)internminne	106	6,808	0,435	5,545	7,625
(log)upplösning	106	13,920	0,228	13,575	14,650
(log)grafikkortets mb	106	5,065	0,480	4,159	6,238
(log)vikt	106	1,001	0,254	0,262	1,504
Övriga variabler är dummys					

Tabell 6: Korrelationsmatris för den stationära modellen

	(log)pris	(log)hårddisk	(log)cpu-hastighet	(log)internminne	MÄRKE A	MÄRKE B	MÄRKE C	PENTIUM 4	COREDUO	ATHLON64	ATHLON64x2	XEON	XPPRO	XPHOME	MEDIACENTER
(log)pris	1	0,576	0,118	0,703	0,043	0,109	0,367	0,051	0,420	-0,226	0,142	0,372	0,237	0,085	0,277
(log)hårddisk	0,576	1	-0,057	0,714	-0,311	-0,145	0,190	-0,094	0,166	0,001	0,321	0,045	-0,363	0,446	0,280
(log)cpu-hastighet	0,118	-0,057	1	-0,083	0,155	0,023	0,267	0,592	-0,210	-0,238	-0,158	0,012	0,069	-0,154	0,031
(log)internminne	0,703	0,714	-0,083	1	-0,295	-0,091	0,179	-0,107	0,423	-0,121	0,165	0,173	-0,065	0,220	0,241
MÄRKE A	0,043	-0,311	0,155	-0,295	1	-0,049	-0,123	0,127	0,033	-0,132	-0,088	-0,057	0,474	-0,180	-0,104
MÄRKE B	0,109	-0,145	0,023	-0,091	-0,049	1	-0,079	-0,098	0,181	-0,084	-0,057	0,263	-0,104	-0,115	-0,066
MÄRKE C	0,367	0,190	0,267	0,179	-0,123	-0,079	1	0,342	-0,049	-0,067	-0,045	-0,091	0,058	0,077	0,256
PENTIUM 4	0,051	-0,094	0,592	-0,107	0,127	-0,098	0,342	1	-0,307	-0,263	-0,176	-0,114	0,118	-0,095	0,013
COREDUO	0,420	0,166	-0,210	0,423	0,033	0,181	-0,049	-0,307	1	-0,263	-0,176	-0,114	0,173	-0,148	0,234
ATHLON 64	-0,226	0,001	-0,238	-0,121	-0,132	-0,084	-0,067	-0,263	-0,263	1	-0,151	-0,098	-0,217	0,097	-0,016
ATHLON 64x2	0,142	0,321	-0,158	0,165	-0,088	-0,057	-0,045	-0,176	-0,176	-0,151	1	-0,066	-0,105	0,258	-0,011
XEON	0,372	0,045	0,012	0,173	-0,057	0,263	-0,091	-0,114	-0,114	-0,098	-0,066	1	0,234	-0,134	-0,077
XPPRO	0,237	-0,363	0,069	-0,065	0,474	-0,104	0,058	0,118	0,173	-0,217	-0,105	0,234	1	-0,379	-0,219
XPHOME	0,085	0,446	-0,154	0,220	-0,180	-0,115	0,077	-0,095	-0,148	0,097	0,258	-0,134	-0,379	1	-0,242
MEDIACENTER	0,277	0,280	0,031	0,241	-0,104	-0,066	0,256	0,013	0,234	-0,016	-0,011	-0,077	-0,219	-0,242	1

Tabell 7: Korrelationsmatris för den bärbara modellen

	(log)pris	(log)hårddisk	(log)cpu-hastighet	(log)internminne	(log)upplösning	(log)grafikkortets mb	(log)vikt	MÄRKE A	MÄRKE B	CORESULO	COREDULO	XPPRO
(log)pris	1	0,476	0,305	0,473	0,485	0,458	-0,129	0,250	0,220	0,200	0,622	0,372
(log)hårddisk	0,476	1	0,224	0,640	0,476	0,287	0,368	-0,080	-0,098	-0,118	0,303	-0,033
(log)cpu-hastighet	0,305	0,224	1	0,112	0,330	0,103	0,327	0,212	0,258	-0,451	0,248	0,037
(log)internminne	0,473	0,640	0,112	1	0,374	0,302	0,100	-0,130	-0,196	0,040	0,305	0,030
(log)upplösning	0,485	0,476	0,330	0,374	1	0,356	0,342	-0,141	0,095	-0,042	0,298	0,065
(log)grafikkortets mb	0,458	0,287	0,103	0,302	0,356	1	0,134	0,110	-0,169	-0,062	0,312	0,169
(log)vikt	-0,129	0,368	0,327	0,100	0,342	0,134	1	-0,194	-0,102	-0,405	-0,067	-0,309
MÄRKE A	0,250	-0,080	0,212	-0,130	-0,141	0,110	-0,194	1	-0,075	-0,042	0,084	0,407
MÄRKE B	0,220	-0,098	0,258	-0,196	0,095	-0,169	-0,102	-0,075	1	-0,034	0,231	-0,183
CORESULO	0,200	-0,118	-0,451	0,040	-0,042	-0,062	-0,405	-0,042	-0,034	1	-0,147	0,186
COREDULO	0,622	0,303	0,248	0,305	0,298	0,312	-0,067	0,084	0,231	-0,147	1	0,155
XPPRO	0,372	-0,033	0,037	0,030	0,065	0,169	-0,309	0,407	-0,183	0,186	0,155	1