

## Orientering om indexberäkningar

Index kan allmänt sett betyda lite olika saker. Ett index (eller en index) i vid mening är ett statistiskt mått som visar en jämförelse i relativa tal. Ett viktigt exempel är prisindex, som jämför priser vid olika tider och redovisas officiellt i tidsserier. Index är ofta mått som sammanfattar stora mängder av insamlade data, såsom priser.

Denna skrift syftar till att översiktligt orientera om index, i första hand prisindex. Det handlar om olika metod- och kvalitetsaspekter som är väsentliga att känna till när man arbetar med materialen. Skriften riktar sig till dem som närmare har att göra med ekonomisk eller annan statistik i produktion eller användning. Beskrivningen utgår i första hand från arbetssättet vid Statistiska centralbyrån (SCB) men är till stor del generell för index som metodområde. Prisindex är en viktig del av kanske alla länders officiella statistik, och beskrivningen här knyter även an till internationell praxis. Tonvikten i denna skrift ligger på allmänna principer mer än på tekniska detaljer, även om en del formelspråk behövs. Även om dokumentets tyngdpunkt är prisindex behandlas grunderna för konstruktion av volymindex och sambandet mellan de två indextyperna. Läsare intresserade av mer information kring volymindex hänvisas till [SOU2002](#).

Först visas kort i avsnitt 1 hur tidsserier kan presenteras i form av index, och i avsnitt 2 demonstreras idén med fastkorgs prisindex genom ett enkelt fiktivt exempel, och grundprinciper för prisindex och volymindex beskrivs. En del om beräkningsprinciper och indata går igenom i avsnitt 3, ytterligare grepp i avsnitt 4, användningar och kvalitet i avsnitt 5, och lite om teorin bakom i avsnitt 6. Praktiska problem och lösningar orienteras om i avsnitt 7, och index på andra statistikområden exemplifieras kort i avsnitt 8. Ordförklaringar ges i avsnitt 9, och tips om informationskällor om indexmetoder i avsnitt 10.

## Innehållsförteckning

1	Index som presentationsform.....	4
2	Principer för prisindex och volymindex .....	5
	2.1 Idén med fastkorgs prisindex .....	5
	2.2 En praktisk omskrivning av indexformeln.....	6
	2.3 Prisindex enligt Laspeyres, enligt Paasche och varianter ...	7
	2.4 Volymindex enligt Laspeyres och enligt Paasche .....	7
	2.5 Prisindex och volymindex hänger ihop.....	7
	2.6 En tillämpning: Fastprisberäkning .....	8
	2.7 En annan tillämpning: Implicita prisindex.....	8
	2.8 IT-verktyg för produktionen av prisindex.....	9
3	Mer om beräkningsprinciper och dataunderlag för prisindex.....	9
	3.1 Planering och design för prisindex .....	9
	3.2 Alternativ för indexserier: fast bas eller kedjning.....	9
	3.3 Konsumentprisindex (KPI) är ett kedjeindex .....	10
	3.4 Olika basperiodsbegrepp.....	11
	3.5 Omräkning till annat indexbasår .....	11
	3.6 Andra prisindex: KPI-delindex, HIKP, PPI, TPI, BPI med flera .....	11
	3.7 Indata i form av priser.....	12
	3.8 Prisbegrepp .....	14
	3.9 Indata i form av vikter .....	15
4	Några grepp i indexberäkningar .....	15
	4.1 Aggregering i steg.....	15
	4.2 Index på lägsta aggregeringsnivån är för elementäraggregat	16
	4.3 Prisuppdatering av vikter .....	16
5	Användningar och kvalitet för prisindex .....	17
	5.1 Kompensation, fasprisberäkning, penningpolitik .....	17
	5.2 Indexklausuler i avtal.....	18
	5.3 Fastprisberäkning i praktiken.....	18
	5.4 Några volymindex.....	19
	5.5 Kvalitet i prisindex.....	20
	5.6 Åtgärder för kvalitetssäkring i produktionen .....	20
6	Lite teori bakom .....	21
	6.1 Ett problem med fastkorgsindex .....	21
	6.2 Ekonomiska ansatsen med sant levnadskostnadsindex.....	21
	6.3 Superlativa index .....	24
	6.4 Tillämpning på indexkonstruktionen i KPI.....	24
	6.5 Outputindex .....	25
	6.6 Axiomatiska ansatsen med indextest .....	25
	6.7 Enhetsvärdeindex klarar inte identitetstestet .....	27
7	Särskilda problem och lösningar för prisindex.....	27
	7.1 Utmaningen i nya produkter .....	27
	7.2 Metoder för kvalitetsvärdering .....	28
	7.3 Säsongsprodukter .....	29
	7.4 Egna hem .....	29
	7.5 Presentationsfrågor: skuggindex, decimaler, inflationstakt	30
	7.6 Alternativa inflationsmått, underliggande inflation .....	30
8	Index på andra statistikområden .....	31
	8.1 Köpkraftspariteter (PPP) –jämför prisnivåer geografiskt ...	31

8.2	Relativ dödlighet – SMR .....	31
8.3	Ett hälsoindex – kvalitetsjusterade levnadsår .....	31
8.4	Ginikoefficient – index på ojämlikhet i inkomstfördelning	31
8.5	Sammanvägda indikatormått – exempel HDI, GDI.....	32
9	Ordförklaringar .....	32
10	Informationskällor om metoder .....	34

## 1 Index som presentationsform

Index i en enklaste allmän mening är ett sätt att presentera statistiska tidsserier i relativa tal. En statistik tidsserie är en serie värden på en statistisk storhet för tider efter varandra. I diagram 1 visas fyra tidsserier, som avser antalet nybyggda bostäder i fyra valda län, år för år under perioden 1975-2013.

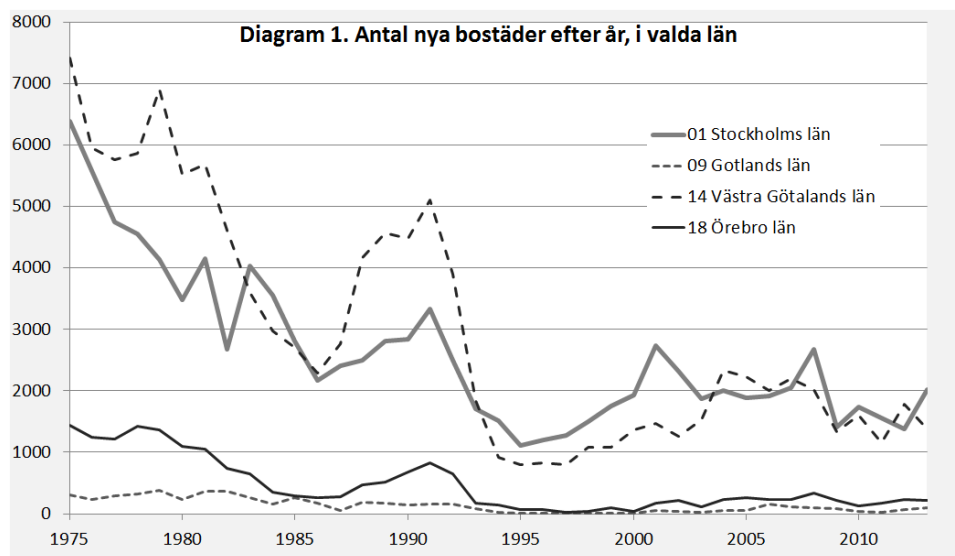
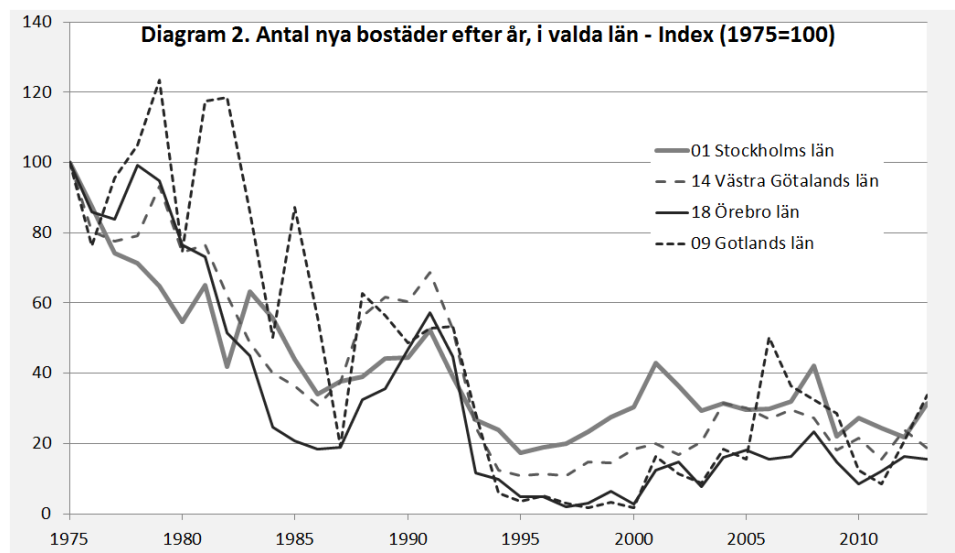


Diagram 1 ger på sitt sätt en bra bild av utvecklingen. Man ser dock att kurvorna för länen ligger på ganska olika nivåer, med stora län högt och små län nära noll. Detta kan vara skymmande om syftet är att jämföra utvecklingen i länen, oavsett deras olika storleksmässiga förutsättningar.

Diagram 2 ger en alternativ presentation av de fyra tidsserierna, nu i form av index. Även här visas antalet nya bostäder år för år i de fyra länen, men nu i relation till antalet för år 1975 i samma län. De fyra kurvorna startar alla på nivån 100 för år 1975, som här är valt som *indexbasåret*. De fortsätter sedan i proportion till antalet nya bostäder i respektive län, år för år.



Indexserierna  $I$  i diagram 2 beräknas ur de givna serierna  $X$  i diagram 1 enligt denna formel:

$$(1) \quad I(t) = \frac{X(t)}{X(1975)} \times 100$$

där  $t$  är tiden, angiven som årtalet.

Om diagram 1 eller 2 är att föredra beror på syftet med statistikredovisningen. Diagram 1 beskriver verkligheten mest direkt. Diagram 2 å andra sidan lyfter fram förändringar över tid i en form som på sitt sätt kan vara tydligare. Att räkna om tidsserier till indexform enligt detta mönster är ett enkelt grepp som kanske skulle kunna nyttjas mera i statistikpresentationer.

## 2 Principer för prisindex och volymindex

### 2.1 Idén med fastkorgs prisindex

Prisindex är en viktig form av statistik för att visa hur priser ändras över tid. Prisindex i praktiken är av en typ som kallas *fastkorgsindex*. Principen är att man följer priset på en ”korg”, en given mängd av olika produkter, alltså varor eller tjänster.

För att demonstrera idén kan vi utgå från ett enkelt fiktivt exempel. Ett prisindex ska beräknas för att visa prisutvecklingen för en indexkorg med tre produkter, betecknade med  $i = 1, 2, 3$ . Indextalet ska avse prisutvecklingen över tiden från en period  $t=0$ , kallad *basperioden*, till en senare period  $t=1$ , kallad *jämförelseperioden* eller aktuell period.

Dataunderlaget består av data om dels de kvantiteter med vilka produkterna ingår i indexkorgen, dels produkternas priser vid de två tiderna. Dataunderlaget för vårt exempel visas i följande tabell:

Produkt nr	Kvantitet	Pris vid $t=0$	Pris vid $t=1$
$i$	$q_i$	$P_{0,i}$	$P_{1,i}$
1	50	88	98
2	100	48	49
3	20	195	195

Kvantiteterna avser mått i antal enheter beroende på vilket slags produkt det rör sig om. Det kan vara till exempel kilogram potatis, liter bensin eller stycken inträdesbiljetter. Priserna räknas i kronor per kvantitetsenhet.

Från talen i tabellen kan man räkna fram korgens värde i kronor med två olika värderingar: Produkterna kan värderas dels till priserna vid  $t=0$ , dels till priserna vid  $t=1$ . Indextalet får man sedan genom att dividera indexkorgens värde för  $t=1$  med dess värde för  $t=0$ , och slutligen multiplicera med 100. Beräkningen av indextalet  $I$  blir denna:

$$(2) \quad I = \frac{50 \times 98 + 100 \times 49 + 20 \times 195}{50 \times 88 + 100 \times 48 + 20 \times 195} \times 100 = 104,6$$

Tolkningen är naturlig. Att indextalet hamnar över 100 visar att priserna i stort sett har gått upp, närmare bestämt med 4,6 procent, mellan de två perioderna.

Lite generellare kan indexformeln skrivas enligt följande, för en indexkorg med  $n$  stycken produkter:

$$(3) \quad I = \frac{\sum_{i=1}^n q_i p_{1,i}}{\sum_{i=1}^n q_i p_{0,i}} = \frac{q_1 p_{1,1} + q_2 p_{1,2} + \dots + q_n p_{1,n}}{q_1 p_{0,1} + q_2 p_{0,2} + \dots + q_n p_{0,n}}$$

Multiplikationen med 100 som i formel (2) tillämpas allmänt i praktisk indexberäkning men brukar inte skrivas ut när man talar mera teoretiskt om index, som i formel (3).

## 2.2 En praktisk omskrivning av indexformeln

Vilka kvantiteter  $q_i$  ska då ingå av de olika produkterna i indexkorgen? En möjlighet skulle kunna vara att välja kvantitetstal normativt, till exempel från ett övervägande av hur mycket ett "normalhushåll" kan tänkas behöva av olika produkter. Den vägen går man dock inte för officiella prisindex, utan istället grundas indexkorgen på statistik över hur mycket som säljs av olika slags produkter.

*Laspeyres prisindex* är ett fastkorgs prisindex där indexkorgen svarar mot försäljningen i basperioden  $t=0$ , alltså den tidigare av två jämförda perioder.

Statistiken över hur mycket som säljs av produkterna är för det mesta inte räknad som kvantitetstal i kilogram, liter eller stycken, utan genomgående som värden i kronor. För att kunna räkna index på det underlaget, tillsammans med observerade priser på produkterna, får man skriva om indexformeln (3) matematiskt enligt följande:

$$(4) \quad I = \frac{\sum_i q_{0,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} = \sum_i \frac{q_{0,i} p_{0,i}}{\sum_k q_{0,k} p_{0,k}} \cdot \frac{p_{1,i}}{p_{0,i}} = \sum_i w_i \cdot \frac{p_{1,i}}{p_{0,i}}$$

där  $w_i = \frac{q_{0,i} p_{0,i}}{\sum_k q_{0,k} p_{0,k}}$

Här har indexformeln fått en form som är mera hanterbar att räkna på. Enligt den kan man räkna fram indextalet  $I$  som ett vägt medelvärde av *priskvoterna* (på engelska

*price relatives*)  $\frac{p_{1,i}}{p_{0,i}}$ . Vikterna (även kallade vägningsstalen)  $w_i$  i den vägda

medelvärdesberäkningen är just produkternas värdemässiga andelar av indexkorgen, med värdering till priserna för basperioden  $t=0$ . Summan av vikterna (andelarna) är som sig ska lika med ett. Dessa vikter kan alltså i princip räknas fram ur statistik över försäljningsvärden.

Man kan även uppfatta priskvoterna som indextal i sig, och indexberäkningen blir då en sammanvägning av indextal:

$$(5) \quad I = \sum_i w_i \cdot I_i, \quad \text{med vikter } w_i, \quad \sum_i w_i = 1$$

### 2.3 Prisindex enligt Laspeyres, enligt Paasche och varianter

Laspeyres prisindex enligt formel (4) bygger alltså på en indexkorg som avser försäljningen i basperioden  $t=0$ . Teoretiskt skulle man alternativt kunna tänka sig en indexkorg som istället avser jämförelseperioden  $t=1$ . Även detta index har ett namn, *Paasches prisindex*, och i formel skrivs det som:

$$(6) \quad I = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{1,i} p_{0,i}}$$

Teoretiskt skulle Laspeyres och Paasches prisindex kunna förefalla likvärdiga, genom den formella symmetrin mellan dem. I praktiken är dock Laspeyres prisindex det mer användbara, eftersom det går att få fram snabbare. Att samla in priser går relativt snabbt, men det kan ta längre tid att vänta på statistik över försäljningsvärden. Så om indexkorgen skulle avse den senaste periodens försäljning, så skulle det dröja längre innan ett indextal kan beräknas och redovisas.

Praktiskt viktiga är prisindex av *Laspeyres-typ* eller *Lowe-index*. Detta begrepp är vidare än Laspeyres prisindex. Ett prisindex av Laspeyres-typ eller Lowe-index är ett fastkorgsindex där indexkorgen avser försäljningen under en period som ligger tidigare men inte nödvändigt ingår i indextalets prisjämförelse.

### 2.4 Volymindex enligt Laspeyres och enligt Paasche

*Volymindex* (kvantitetsindex) ska ge sammanfattande mått på hur sålda volymer, alltså kvantiteter, utvecklas för olika slags produkter. Detta är analogt med hur ett prisindex sammanfattar hur priserna utvecklas för olika slags produkter. Volymerna jämförs över tid genom att de värderas enligt en fast uppsättning av priser, analogt med fast korg i prisindex som har beskrivits ovan. Genom att priserna hålls fasta så sker jämförelsen i reala termer, alltså rensat från prisändringar, men ändå med hänsyn till produkternas olika värdemässiga betydelse.

Även för volymindex finns teoretiskt ett val mellan index enligt Laspeyres respektive Paasche. Laspeyres volymindex utgår från priser  $p_{0,i}$  för basperioden  $t=0$  och bildas enligt följande:

$$(7) \quad I = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{0,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}}$$

Paasches volymindex i sin tur utgår från priser  $p_{1,i}$  för jämförelseperioden  $t=1$  och bildas enligt:

$$(8) \quad I = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{1,i}}$$

### 2.5 Prisindex och volymindex hänger ihop

Det visar sig i indexformlerna att prisindex och volymindex, enligt Laspeyres och Paasche, hänger ihop med varandra på ett intressant och mycket användbart sätt. Genom att förkorta bort lite mellan täljare och nämnare ser man att följande samband gäller:

$$(9) \quad \frac{\sum_i q_{1,i} p_{0,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} \cdot \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{1,i} p_{0,i}} = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} = \frac{\text{Totalt värde(1)}}{\text{Totalt värde(0)}} = \text{Värdeindex}$$

Volymindex
×
Prisindex
=
Värdeindex

Laspeyres
Paasche

Volymindex gånger prisindex ger alltså ett index över hur värdet utvecklar sig, när som i verkligheten både volymer och priser ändras över tiden. På samma sätt gäller det liknande sambandet:

$$(10) \quad \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{1,i}} \cdot \frac{\sum_i q_{0,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} = \frac{\text{Totalt värde(1)}}{\text{Totalt värde(0)}}$$

Paasche
Laspeyres

## 2.6 En tillämpning: Fastprisberäkning

Formlerna (9) och (10) har användbara tillämpningar. Båda dessa formler kan var för sig skrivas på följanded sätt:

$$(11) \quad \text{Volymindex} = \frac{\text{Värdeindex}}{\text{Prisindex}}$$

Denna formel ger principen för *fastprisberäkning*, även kallad *deflatering*, av ekonomiska tidsserier. Ekonomiska tidsserier i statistiken är oftast från början redovisade i ”löpande priser” eller synonymt ”nominella termer”, vilket betyder att talen utgår från de priser som rådde vid respektive tidpunkt. Jämförbarheten över tid är på så sätt påverkad av ändrade priser, inflationen. Detta gäller till exempel för en indexserie över värdeutvecklingen av en ekonomisk storhet. Genom att dividera talen i serien med talen i en prisindexserie, enligt formel (11), rensar man i princip för inverkan av ändrade priser. Resultatet blir en indexserie över volymutvecklingen, i reala termer. Fastprisberäkning behandlas vidare i avsnitt 5.3.

En skillnad i nyans beror på valet mellan formel (9) och (10). Med formel (9) används ett Paasche prisindex och resultatet i formel (11) blir då ett Laspeyres volymindex. Utifrån formel (10) gäller vice versa, att ett Laspeyres prisindex ger ett Paasche volymindex.

Ofta önskas egentligen ett Laspeyres volymindex, eftersom man då får en naturligt tolkbar serie som börjar i en fast basperiod och sedan kan fortsättas framåt. Men för det skulle man enligt formel (9) egentligen behöva använda ett Paasche prisindex, vilket som sagt normalt inte är tillgängligt i praktiken. Den gängse pragmatiska utvägen ur dilemmat är att ta fasta på formel (9) med sikte på ett Laspeyres volymindex, men ändå sätta in ett annat prisindex än Paasche, såsom Laspeyres eller Laspeyres-typ. Detta medvetet accepterade bearbetningsfel är i stort sett bara måttligt betydande.

## 2.7 En annan tillämpning: Implicita prisindex

Ett annat användbart sätt att skriva om formel (9) eller alternativt (10) är enligt följande:



$$(12) \quad \text{Prisindex} = \frac{\text{Värdeindex}}{\text{Volymindex}}$$

Detta ger vad som kallas ett *implicit prisindex*. Ett sådant kan tas fram på högre aggregeringsnivåer, efter att man först har räknat fram volymindex genom deflatering med formel (11) på låg nivå, och sedan aggregerat upp till högre nivåer. Förfarandet ingår bland de gängse greppen inom nationalräkenskaperna (NR).

## 2.8 IT-verktyg för produktionen av prisindex

Beräkningarna som beskrivs i denna orientering finns till stor del inbyggda i IT-verktyg för den standardmässiga produktionen av index. I produktionen ska därför manuella eller specialprogrammerade beräkningar i kalkylark m.m. normalt inte behövas. *Pi09* är ett IT-verktyg för produktion av centrala prisindex vid Enheten för prisstatistik inom SCB. För dem som har närmare att göra med prisindex är det ändå viktigt att göra sig översiktligt orienterade om principerna för index, och det är syftet med denna skrift.

## 3 Mer om beräkningsprinciper och dataunderlag för prisindex

### 3.1 Planering och design för prisindex

Planering och design är fundamentala processer för prisindex, liksom för all statistik. Metodvalen ska vara fastlagda på förhand och inte riskera att modifieras oplanerat när de gällande dataunderlagen kan samlas in och indexproduktionen är i ”skarpt läge”. Produktionen av indextalen ska vara väl definierad enligt dokumenterade förfaranden. De viktiga användningarna av prisindex gör det särskilt angeläget att alla kan lita på att produktionen av talen sker enligt en bestämd plan, med minimalt utrymme för godtycke i utförandet. Designen har en nyckelroll genom att den dels närmare bestämmer indextalens innebörd, dels säkrar hur talen ska produceras med avsedd kvalitet. I designprocessen ingår också att säkra att produktionen kan bli kostnadseffektiv.

Planeringen och designen av metoderna för produktionen av prisindex sker med olika tidsperspektiv:

- *Långsiktigt*, på många års sikt, med val av sådant som indexkonstruktion, datakällor i stort och redovisningsformer för resultaten. I indexkonstruktionen ingår sådant som val av indexformel, vilket illustrerades i avsnitt 2.3, och metod för att bilda indexserier, som tas upp i nästa avsnitt (3.2).
- *Periodiskt*, t.ex. inför varje nytt år, med översyn av indexkorgens innehåll och metodernas detaljutformning. Nya produkter och marknadstendenser som har dykt upp ”där ute” kan göra att delvis nya grepp behövs för att rätt spegla prisutvecklingen.

### 3.2 Alternativ för indexserier: fast bas eller kedjning

Fastkorgs prisindex, som beskrevs i avsnitt 2.1-2.3, jämför i sin grundform prisläget mellan två tidsperioder. För att gå vidare och bilda en serie av indextal, mellan fler än två perioder, finns i huvudsak två alternativ:

- *Fastbasindex* – där ett fastkorgsindex får mäta prisutvecklingen över ”hopp” i tiden, från en fast basperiod fram till var och en av de senare tiderna i serien. En del länder förnyar sin KPI-korg och byter indexbasår vart femte år, och under fem år från indexbasåret följer deras KPI denna korg.
- *Kedjeindex* – där ett fastkorgsindex får mäta prisutvecklingen steg för steg, inom par av perioder omedelbart på varandra, varpå resultaten multipliceras

ihop, ”kedjas”, för att visa prisutvecklingen över längre tidsintervall. Detta tillämpas i svenska KPI som visas i nästa avsnitt (3.3).

En viktig skillnad mellan dessa båda alternativ är att ett fastbasindex bygger på en oförändrad indexkorg under en följd av år, medan däremot ett kedjeindex ger möjlighet att årligen förnya indexkorgen. Ett fastbasindex kan på så sätt vara relativt sett minst krävande att producera, och enligt en del uppfattningar i andra länder möjligen även att tolka. Ett rent fastbasindex har en liten fördel i att det stämmer exakt konsistent mellan olika aggregeringsnivåer. Det gör däremot i regel inte ett kedjeindex utan det blir små diskrepanser.

För viktigare prisindex i Sverige föredras dock ganska bestämt kedjeindex. Detta eftersom det ses som en viktig styrka att indexkorgen kan förnyas årligen, så att den i fråga om produkternas egenskaper och kvantiteter kan spegla ett aktuellt mönster.

En mellanväg som förekommer internationellt är att räkna indexet som ett kedjeindex även om indexkorgen i regel inte förnyas årligen. Då står dörren på glänt för eventuella justeringar i korgen, om de ändå skulle visa sig nödvändiga genom starkt ändrat försäljningsmönster.

### 3.3 Konsumentprisindex (KPI) är ett kedjeindex

Det svenska konsumentprisindex (KPI) är ett exempel på kedjeindex. KPI-talet beräknas för varje månad och följer prisläget på konsumentprodukter, räknat i relation till *indexbasåret* 1980=100. Ett KPI-tal på 300 visar alltså på ett läge där konsumentpriserna är i genomsnitt tre gånger högre än de var 1980.

KPI-talet beräknas genom att man kedjar, dvs. multiplicerar, ihop årliga *länkar* som mäter prisutvecklingen under respektive år. Exempelvis KPI-talet för januari 2015 beräknas enligt följande formel:

$$I_{1980}^{2015, \text{jan}} = I_{1980}^{1980, \text{dec}} \times I_{1980, \text{dec}}^{1981, \text{dec}} \times I_{1981, \text{dec}}^{1982, \text{dec}} \times \dots \times I_{2002, \text{dec}}^{2003, \text{dec}} \times$$

(13)

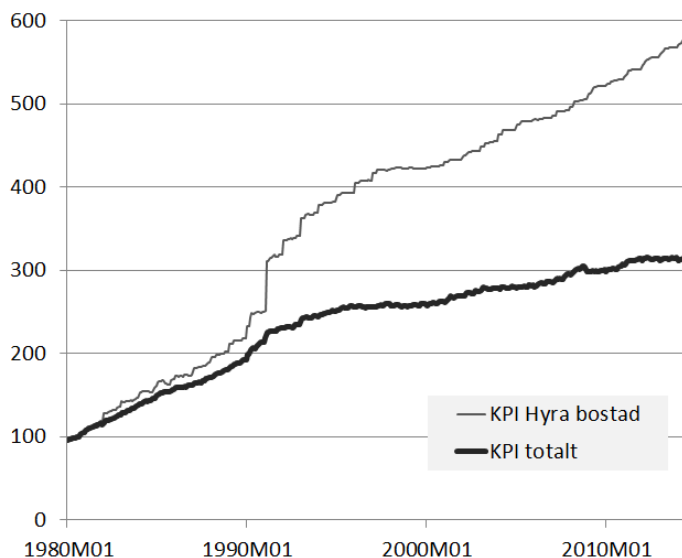
$$\times I_{2003, \text{dec}}^{2004} \times I_{2004}^{2005} \times \dots \times I_{2012}^{2013} \times I_{2013}^{2015, \text{jan}}$$

Den första länken till höger om likhetstecknet är  $I_{1980}^{1980, \text{dec}}$ , och den mäter prisutvecklingen från 1980 års prisläge i årsgenomsnitt fram till prisläget i december 1980. Nästa länk  $I_{1980, \text{dec}}^{1981, \text{dec}}$  mäter prisutvecklingen från december 1980 till december 1981, och så fortsätter det.

Speciellt just för svenska KPI är att vi bytte indexkonstruktion från 2005 men ändå fortsatte på samma indexserie. Så trots metodbytet börjar KPI-serien ännu med 1980=100. I den nya indexkonstruktionen mäter årslänkarna utvecklingen mellan prislägen i årsgenomsnitt; exempelvis mäter länken  $I_{2004}^{2005}$  utvecklingen mellan prislägena 2004 och 2005 i årsgenomsnitt. Metodbytet 2005 var som sagt speciellt för svenska KPI men illustrerar också något generellt med kedjeindex, nämligen att ansatsen är flexibel och kan ta hand om metodbyten med bevarad god jämförbarhet över tiden.

För delaggregat (produktkategorier) inom KPI-korgen redovisas ett flertal *delindex*, beräknade som kedjeindex med indexbasår 1980=100. Som illustration visas i diagram 3 utvecklingen för dels KPI-talet på totalnivå, dels KPI-delindex för bostadshyror.

Diagram 3. KPI totalt (skuggindex) och KPI Hyra (1980=100)



Principen med kedjeindex används även för andra viktiga prisindex och för viktiga volymindex.

### 3.4 Olika basperiodsbegrepp

Begreppet basperiod förekommer i tre olika former:

- *Indexbasperiod* är den period vars nivå svarar mot indextalet 100. I svenska KPI är indexbasperioden 1980=100.
- *Prisbasperiod* är den period när man börjar följa priserna för ett urval i prisinsamlingen. I svenska KPI är prisbasperioden lika med december året  $y-1$ , närmast före aktuellt år  $y$ .
- *Viktbasperiod* är den period på vars försäljning som vikterna (på hög aggregeringsnivå) är beräknade. I svenska KPI är viktbasperioden lika med året  $y-2$ , före året före (sic) aktuellt år  $y$ .

På engelska gäller motsvarande benämningar. Basperiod heter där "base period" eller synonymt "reference period", inte att förväxla med andra betydelser av det sistnämnda uttrycket.

### 3.5 Omräkning till annat indexbasår

Det är lätt att räkna om en indexserie till ett annat indexbasår. Det är bara att dividera indextalen i serien med indextalet för det önskade nya indexbasåret, och multiplicera med 100. Principen är densamma som i formel (1) i avsnitt 1. Man kan säga att omräkningen bara ändrar skalan för indexet.

Sådana omräkningar kan vara ett grepp för överskådliga presentationer i olika sammanhang. Exempel: Om det önskas ett lättfattligt diagram över konsumentprisernas utveckling sedan år 2000. Då kan ett sätt vara att räkna om den officiella KPI-serien med indexbasår 1980=100, till en ny serie med indexbasår 2000=100, och göra en kurva över den serien.

### 3.6 Andra prisindex: KPI-delindex, HIKP, PPI, TPI, BPI med flera

KPI följer priserna på konsumentprodukter, dvs. varor och tjänster som säljs från företagssektorn till hushållssektorn för privat konsumtion. Utöver själva *KPI-talet*, som

är KPI totalindex och avser priserna i hela konsumtionen, redovisas KPI även nedbrutet på olika *delindex* för kategorier av konsumentprodukter. Nedbrytningarna sker efter olika indelningar, i de publicerade KPI-resultaten enligt den internationella klassifikationsstandarden *Classification of Individual Consumption by Purpose (COICOP)*.

Några andra viktiga officiella prisindex är följande:

- *Harmoniserat index för konsumentpriser (HIKP)* avser liksom KPI också konsumentprodukter och är beräknat på i stort sett samma underlag som KPI, men med en del särskilda hänsyn för god internationell jämförbarhet inom EU (och EEA). Metoderna för svenska nationella KPI har numera till stor del anpassats till kraven på HIKP, men skillnader finns i bland annat indexkonstruktionen, och behandlingen av egna hem och fondtjänster. Nedbrytning på delindex för produktkategorier enligt COICOP, från år 2016 i den förfinade varianten ECOICOP.
- *Producentprisindex (PPI)* avser *varor* som säljs från producenter (företag) inom landet till andra företag *inom eller utom* landet. Nedbrytning på delindex efter bransch enligt *Svensk produktindelning efter näringsgren (SPIN)*, en standard relaterad till Svensk näringsgrensindelning (SNI) och den internationella Classification of Products by Activity (CPA).
- *Hemmamarknadsprisindex (HMPI)* hör till ”PPI-familjen” och avser *varor* som säljs från producenter (företag) inom landet till andra företag *inom* landet. Nedbrytning på delindex enligt SPIN.
- *Exportprisindex (EXPI)* hör till ”PPI-familjen” och avser *varor* som säljs från producenter (företag) inom landet på export. Nedbrytning på delindex enligt SPIN.
- *Importprisindex (IMPI)* hör till ”PPI-familjen” och avser *varor* som importeras av företag. Nedbrytning på delindex enligt SPIN.
- *Prisindex för inhemsk tillgång (ITPI)* hör till ”PPI-familjen” och avser *varor* som produceras eller importeras av företag inom landet och säljs till andra företag *inom* landet. Nedbrytning på delindex enligt SPIN.
- *Tjänsteprisindex (TPI)* är ett producentprisindex för tjänster och avser *tjänster* som säljs från producenter (företag) inom landet till andra företag eller till konsumenterna, *inom eller utom* landet. TPI har byggts upp under senare år branschvis och är i fråga om metoder mera heterogent än PPI-familjens index för varor, på grund av tjänstebranschernas sinsemellan olika förutsättningar för prismätning. Nedbrytning på delindex enligt SPIN.
- *Byggnadsprisindex (BPI)* avser priser på nybyggda bostadshus.
- *Labour Cost Index (LCI)* och *Arbetskostnadsindex (AKI)* är två index som visar utvecklingen av arbetskostnader i form av väsentligen löner och lönebikostnader, med nedbrytning på delindex efter branscher. LCI är nyare och konstruerat för internationella jämförelser. AKI är inte längre officiell statistik men har fortsatt produceras av SCB på uppdrag. Skillnader i principer mellan AKI och LCI finns på en del punkter, såsom hur ändringar i arbetsgivaravgifter beaktas.

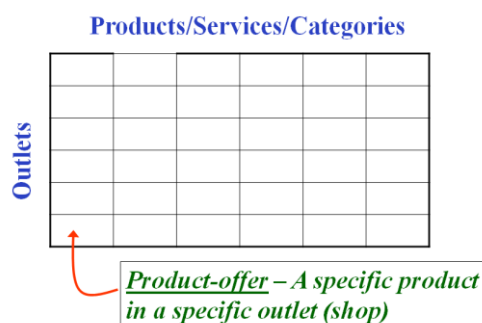
KPI, HIKP, PPI-systemets index och AKI redovisas månatligen, TPI och LCI kvartalvis, och BPI i praktiken årligen. Vidare produceras ett flertal ytterligare prisindex med mer speciell inriktning.

### 3.7 Indata i form av priser

Statistik brukar avse en given population, eller ett givet *univers*, av något slags objekt. Objekten i universet för ett prisindex kan uppfattas som de *köptransaktioner* som sker inom det område som indexet ska avse.

### Urval av butiker/företag och produkter

Till indexberäkningen behövs indata i form av priser, och de samlas i princip in från ett urval av köpransaktioner. För det mesta används här ett slags klusterurval, med urval av kluster i två dimensioner: Dels ett urval av produkter, dels ett urval av butiker eller företag (outlets), enligt följande figur:



Rutorna i figuren svarar mot möjliga kombinationer av butiker/företag och produkter som säljs där. Dessa kombinationer kallas *produkterbjudanden* (product-offers). Exempel på ett produkterbjudande är enlitersförpackning standardmjölk i X-butiken på Y-gatan i Örebro. Det urval som används för prisinsamlingen omfattar de produkterbjudanden som ingår i urvalet av produkter och i urvalet av butiker eller företag.

Idén med urval av kluster i två dimensioner, såsom butiker och produkter, är även känd som korsklassificerat urval (*cross-classified sampling*).

Denna bild med två dimensioner, en för produkter och en för butiker/företag, visar grundprincipen för konstruktionen av ett urval för prisinsamlingen. Tekniskt kan urvalsdragningen innehålla fler steg inom vardera dimensionen, enligt följande.

*Urvalen av butiker/företag* för olika index görs med sannolikhetsurval ur företagsregistret (CFAR), vid SCB normalt under urvalssamordning med andra undersökningar genom SAMU-systemet. Särskilt för delunderökningar som avser en specifik produktgrupp, t.ex. inramning av tavlor, behöver urvalet gås igenom bedömningsmässigt och rensas på övertäckning i form av butiker eller företag som inte för produktgruppen. Det preliminära urvalet är taget ”med råge” och uppställt efter prioriteringsordning (sekventiellt Poisson- eller Paretourval), så trots rensningen får man önskad storlek på det slutliga urvalet genom att fortsätta nedåt i listan och gå förbi de butiker/företag som visar sig vara övertäckning. Förfarandet gör att även det slutliga urvalet blir ett korrekt sannolikhetsurval. – För andra länders KPI kan butiksurlvalen ofta göras genom ”area sampling”, med först ett urval av orter, varpå de lokala prisinsamlarna där väljer butiker.

*Urvalen av produkter* för KPI görs för många produktområden i huvudsakligen två steg: Först väljs bedömningsmässigt produktspecifikationer, sedan ute i butikerna väljer prisinsamlarna bedömningsmässigt bestämda produktmodeller som svarar mot specifikationerna. För en del produktområden finns dock urvalsramar så att sannolikhetsurval av produkter kan tillämpas. Det gäller i svenska KPI särskilt dagligvaror såsom standardförpackade livsmedel, och nya bilar.

Produktspecifikationerna anger de slag av produkter som ska ingå i urvalet. Beroende på produktområde kan de vara antingen snäva (”tight”) och exakt ange märke och modell för produkten, eller vida (”loose”) och lösare ange gränser för produktens egenskaper. Exempel på en vid specifikation är skivat formfranska med vikt i gram inom ett angivet intervall.

### *Metoder för prisinsamling*

Prisinsamling sker med olika metoder, allt efter produktområde och bransch. Vanliga metoder är:

- *Fältobservationer* i butiker, för KPI. Utförs i Sverige av SCB:s intervjuarkår över hela landet, som i andra länder numera med stöd av handdatorer för dataregistreringen.
- *Telefonförfrågningar, postenkäter, webbenkäter*, som i datainsamling för andra statistiska undersökningar; för KPI, PPI-systemet med flera.
- *Avläsning på webbplatser*, för KPI med flera. Kan även utföras automatiserat, vilket kallas *web scraping* och ännu (2017) inte tillämpats vid SCB, men däremot i en USA-baserad verksamhet med global täckning, *Billion Prices Project*.
- *"Skannerdata"*, eller kassaregisterdata, från registreringen av kundernas köp genom butikernas datakassor, med "skanning" av de köpta produkternas artikelnummer i form av streckkod. Tillämpas som i andra länder för fabriksförpackade dagligvaror i KPI. Kompletterande "attributfiler" innehåller data om specifika karakteristika för produktmodellerna.

Web scraping och skannerdata är exempel på *big data*, automatiserad snabb och billig tillgång till stora mängder rådata med olika uppgifter.

### **3.8 Prisbegrepp**

En gemensam grundprincip är att de priser som går in i indexberäkningarna ska vara de priser som faktiskt betalas i handeln. Dock skiljer det lite mellan konsument- och producentprisindex hur man ser på rabatter (prisreduktioner), moms och produktskatter, kort sagt enligt följande:

- *KPI* och *HIKP* ska räknas på de priser som konsumenten ser. Då ska rabatter vara avdragna i priserna, i den mån de gäller för alla kunder och inte är villkorade av motprestationer såsom "trogen kund". Alla nedsatta reapriser och utförsäljningspriser ska gå in med sin nedsatta nivå. Subventionerade priser som på sjukvård och läkemedel ska gå in efter avdrag av subventionerna. Vidare ska moms och produktskatter *ingå i priserna*.
- *PPI* och *TPI* ska räknas på de priser som producenten får ut. Då ska *alla* rabatter, även individuella, vara avdragna i priserna. Vidare ska moms och produktskatter *inte ingå i priserna*.

Behandlingen av rabatter kan av praktiska skäl komma att få modifieras vid ökad tillämpning av skannerdata, genom att det där kan vara mindre görligt att urskilja när rabatter är villkorade på något sätt.

#### *Pragmatiska kompromisser om prisbegreppen – två exempel*

*Nya bilar* i KPI är exempel på ett område där det i praktiken är nödvändigt att kompromissa lite om prisbegreppet. Här är priserna satta med prutmån och det skulle idealt sett vara relevant att räkna på priserna efter avdrag av individuella rabatter, men eftersom det inte är realistiskt att mäta dessa får man räkna på priser enligt bilhandels prislistor. Ofta kan rabatten delvis ges i form av en dold övervärdering av kundens gamla bil som byts in, och då blir det "sanna" priset på den nya bilen än mer obestämbar. Ett försvar för praxis att räkna på listpriser är en förmodan att dessa rör sig parallellt med tänkta "sanna" priser, genom att rabatterna i procent av priserna rör sig mindre betydligt. Denna förmodan ska inte ses som en önskefantasi utan som en *konvention*, att definitionsmässigt "betinga bort" något man inte kommer åt att observera empiriskt.

*Arkitektjänster* i TPI är ett annat exempel. Vad man kan göra är att följa timtaxor för valda personalkategorier på valda arkitektkontor. Detta är inte idealt, när allt bättre



tekniska hjälpmedel gör att arkitekternas arbetsproduktivitet kan öka efter hand, så att deras prestationsvolym per timme blir större. Dessutom kan arkitektkontoren sträva efter att ta betalt mindre per timme och mera för kundvärde, på något sätt, vilket kan vara mindre görligt att följa i prismätning. Problemen med timtaxornas bristande relevans begränsar indexets tillförlitlighet och kanske särskilt dess användbarhet för studier av produktivitetens utveckling över tid. Det kan vara angeläget att betona dessa problem i metadata till användare.

### 3.9 Indata i form av vikter

Vid sidan av priser behövs även vikter (vägningstal) som indata till indexberäkningar. Vikterna avser de värdemässiga andelarna för sålda produkter i olika kategorier. De används i indexberäkningen för att väga ihop delindex för produktkategorierna enligt formel (5) i avsnitt 2.2, vilket ger index på högre aggregeringsnivåer (behandlas vidare i nästa avsnitt 4.1).

Underlaget till vikterna i indexberäkningar fås från olika källor, främst följande:

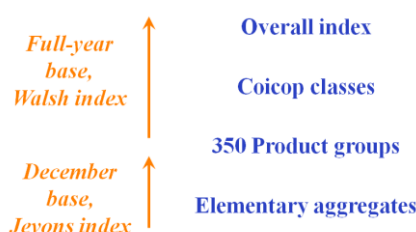
- *Nationalräkenskaperna (NR)*, som i sin tur bygger på olika källor, inklusive HBU och handelsstatistik.
- *Hushållsbudgetundersökningar (HBU)* ingår som en del i undersökningen av hushållens ekonomi (HEK). Ett urval av hushåll för där kassabok över sina utgifter under t.ex. två veckor. HBU är mycket arbetsam för respondenterna och då undersökningen har haft stora bortfall ligger den för närvarande (2017) på is. I brist på annan input används HBU från 2008 – 2012 i viktberäkningen i *KPI.Branschorganisationer* och diverse källor.

## 4 Några grepp i indexberäkningar

### 4.1 Aggregering i steg

Indexberäkningar går i praktiken till på följande sätt. Man börjar med att beräkna indexlänkar på en lägsta aggregeringsnivå, kallad *elementäraggregat*. Sedan aggregerar man ihop indexlänkarna till högre nivåer. När det gäller kedjeindex (avsnitt 3.2-3.4) så kedjar man därpå de aggregerade länkarna över åren och får indextal till indexserier med indexbasåret som bas.

I beräkningarna av svenska KPI (och HIKP) ingår aggregeringssteg enligt följande figur:



Resultaten som redovisas i KPI-publiceringen avser kedjade index för de högre nivåerna, nämligen COICOP-kategorier inklusive KPI totalt. Dessa tal är kedjade från länkar som aggregerats från nivån med 350 produktgrupper.

Vikter används i första hand i aggregeringen från nivån med de 350 produktgrupperna och uppåt. För en del produktområden finns sådant underlag att vikter kan tillämpas även på de lägre nivåerna, från elementäraggregat till produktgrupper, och inom elementäraggregat.

#### 4.2 Index på lägsta aggregeringsnivån är för elementäraggreat

Elementäraggreat är den lägsta aggregeringsnivån för vilken indextal räknas fram. Elementäraggreat i KPI kan vara t.ex. potatis, skjortor, 95-oktanig bensin, mobiltelefoner, flygcharter. För aggregeringen inom elementäraggreat finns ofta inga vikter att tillgå. Då används en enklare indexformel som inte beror av vikter. Teoretiskt finns några alternativa sådana indexformler att välja på. Den indexformel som av goda skäl valts som nästan genomgående standard för elementäraggreat i svenska KPI kallas *Jevons index* och har följande form (uttryckt på tre alternativa sätt):

$$(14) \quad I = \frac{\prod_{i=1}^n (p_{1,i})^{1/n}}{\prod_{i=1}^n (p_{0,i})^{1/n}} = \left( \prod_{i=1}^n \frac{p_{1,i}}{p_{0,i}} \right)^{1/n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{p_{1,i}}{p_{0,i}}}$$

I dagligt tal förekommer benämningen ”geometriskt index” för Jevonsindex, med anspelning på hur konstruktionen bygger på geometriska medelvärden. ”Geometriskt medelvärde av priskvoter” är en mer beskrivande benämning på denna indexformel.

En teknisk anmärkning: De tre alternativa skrivsätten i formel (14) visar att beräkningarna för detta index går att göra i olika ordningsföljd med samma resultat. Däremot kan man vid designen av den praktiska beräkningsgången få se upp med att andra skrivsätt än de i (14) kan se likvärdiga ut algebraiskt men ändå ge fel resultat, varför de är olämpliga. Det beror på att beräkningarna där lätt kan komma att innehålla mellanresultat med större tal än datorn kan hantera.

#### 4.3 Prisuppdatering av vikter

För många prisindex i form av kedjeindex gäller att länkarna till månader under ett år  $y$  mäter prisutvecklingen från december år  $y-1$ , till månaden i fråga under år  $y$ . Prisbasperioden är då vanligen också december år  $y-1$ , medan viktbasperioden ligger tidigare, t.ex. hela år  $y-2$  (se avsnitt 3.4). Detta gäller t.ex. för HIKP.

I ett sådant läge behöver vikterna normalt *prisuppdateras*. Viktunderlaget svarar nämligen mot prisläget under år  $y-2$ , men de vikter som ska användas ska svara mot prisläget i december  $y-1$ . Prisuppdateringen sker genom att talen multipliceras med indextal för prisutvecklingen från  $y-2$  (i årsmedeltal) till december  $y-1$ . Detta behövs för att resultatet ska bli ett korrekt fastkorgsindex.

Principen följer av formel (4) i avsnitt 2.2. Mera uttryckligt blir det enligt följande:



$$(15) \quad I_{2014,dec}^{2015,jan} = \frac{\sum_i q_{2013;i} P_{2015,jan;i}}{\sum_i q_{2013;i} P_{2014,dec;i}}$$

$$= \sum_i w_{2013;i} \cdot \frac{P_{2015,jan;i}}{P_{2014,dec;i}}$$

$$\text{där } w_{2013;i} = \frac{q_{2013;i} P_{2013;i} \cdot \frac{P_{2014,dec;i}}{P_{2013;i}}}{\sum_j q_{2013;j} P_{2013;j} \cdot \frac{P_{2014,Dec;j}}{P_{2013;j}}}$$

$$= \frac{U_{2013;i} \cdot I_{2013,i}^{2014,dec}}{\sum_j U_{2013;j} \cdot I_{2013,j}^{2014,dec}}$$

Här står  $U_{2013;i}$  för viktunderlagets försäljningsbelopp för produktgrupp  $i$ .

Multiplikationen med indextalet  $I_{2013,i}^{2014,dec}$  på nedersta raden är själva prisuppdateringen.

Prisuppdateringen har ibland ifrågasatts, men dess matematiska nödvändighet för den teoretiska grunden i fastkorgsindex talar för att hålla fast vid den.

## 5 Användningar och kvalitet för prisindex

### 5.1 Kompensation, fasprisberäkning, penningpolitik

Prisindex har i huvudsak tre viktiga slags användningar:

- *Kompensation* eller ”indexering”: Index används för att visa hur mycket köpare av produkter behöver ”kompenseras”, eller öka sina utgifter för köpen, när priserna ändras. Detta givet att köparna ska få ut samma nytta som förut av motsvarande köp. Speciellt: KPI visar hur mycket konsumenterna behöver kompenseras för att bibehålla sin konsumtionsstandard.
- *Fastprisberäkning* eller deflatering: Index ger underlag till att räkna bort prisutvecklingen ur ekonomisk-statistiska tidsserier.
- *Penningpolitik* eller ”inflationsanalys”: Index ger underlag för centralbankens åtgärder att nå målen för samhällsekonomins funktion

Olika prisindex har i sina syften delvis olika tonvikt bland de nämnda användningarna:

- Svenska KPI har som uttalade syften i första hand kompensation, men även fastprisberäkning och Riksbankens penningpolitik. Kompensation handlar inte bara om indexreglering i formell mening, utan kanske nog så viktigt om underlag för bedömning i löneförhandlingar med mera.
- HIKP tjänar som underlag för Europeiska centralbankens (ECB:s) penningpolitik för euron, och därtill relaterat utvärdering av länders uppfyllande av konvergenskriteriet om prisstabilitet för att få gå över till euron som sin valuta.
- TPI har utvecklats för behov av deflaterer i NR.

- AKI är konstruerat som mått på hur företag kan behöva kompensera sig för ändrade arbetskostnader, och LCI i första hand för internationella jämförelser men kan även användas för nämnda slags kompensation.

Användningarna av ett index har konsekvenser för vilka egenskaper och vilket slags konstruktion som idealt sett är lämpligast för indexet. I praktiken kan dock kompromisser vara tänkbara.

## 5.2 Indexklausuler i avtal

Prisindex är ofta användbara i olika slags avtal som ska löpa över flera år. Ett avtalat årligt belopp i kronor kan värdesäkras mot ändrade priser, genom att man avtalar att beloppet årligen ska räknas om enligt ett valt prisindex; s.k. *indexreglering*. Detta är exempel på nyss nämnda slags användning för kompensation.

Vilket prisindex som kan vara lämpligt att välja beror på avtalets syfte. Om syftet är att kompensera hushåll för levnadskostnader kan det passa med KPI (de fastställda KPI-talen på totalnivå). Även för andra syften kan samma val passa, men ofta kan andra index där vara lämpligare.

Företag kan indexreglera priser på produkter de säljer på långsiktiga avtal, och på så sätt säkra sig mot ändrade produktionskostnader. Om produktionskostnaderna omfattar både material och arbetsinsatser, väljer man då gärna ett prisindex som är sammanvägt av relevanta delindex ur dels ITPI, dels AKI eller LCI (se avsnitt 3.7 om dessa index).

Det kan här vara motiverat att i avtalet stadga att räkna ned den procentuella indexförändringen med en vald faktor, så att bara en viss andel av indexförändringen får slå igenom som en ändring av priset på produkten det gäller. Ett skäl för denna nedräkning är att producenten kan förutsättas skaffa sig en produktivitetsutveckling som dämpar verkan av kostnadsutvecklingen i produktionen. Ett annat skäl är att en full kompensation här kunde bidra till en ohämmad rundgång av prishöjningar..

*Att tänka på för att ge råd*

Statistiker i officiell indexproduktion är gärna försiktiga med att ge alltför specifika råd om val av indexserie och sådant, som är användarens naturliga ansvar. Ett viktigt generellt råd att ge till den som ska skriva en indexklausul i ett avtal är dock att tydligt ange dels vilken indexserie som ska användas, dels vilka tidsperioder indextalen ska avse.

Exempel: För att indexreglera hyror (för annat än bostäder) och arrenden förekommer följande förfarande. Hyran (per månad, kvartal eller år) för ett objekt under ett nytt år ( $y$ ) bestäms genom att motsvarande hyra under det föregående året ( $y - 1$ ) multipliceras med kvoten mellan KPI-talen för oktober det föregående året ( $y - 1$ ) och oktober året dessförinnan ( $y - 2$ ). Med siffror: Anta att hyran under år 2014 är 10 000 kr. Med hjälp av KPI-tabellen finner man att hyran under år 2015 ska bestämmas till

$$10\,000 \times 314,02 / 314,40 = 9\,988 \text{ kr (avrundat).}$$

Denna gång råkar det alltså bli en nedjustering av hyran, genom att KPI har gått ned. Att oktober månad väljs för KPI-talen är en ”konvention” man kanske gärna bestämmer sig för, och det kan vara praktiskt för att den nya hyran ska bli klar i lagom god tid före årsskiftet.

## 5.3 Fastprisberäkning i praktiken

Att fastprisberäkna en tidsserie innebär att man räknar om talen i serien så att de fås att svara mot ett konstant prisläge. Detta eliminerar inverkan av prisrörelser, och beräkningen bygger på ett lämpligt prisindex. Ett exempel är beräkning av volymindex enligt formel (11) i avsnitt 2.6.

En liknande tillämpning visas i följande tabell. Där handlar det om att fastprisberäkna en tidsserie över konsumenters konsumtion av transporttjänster.

År	Pris-index	Dito, 2005=100	Transportkonsumtion mnkr	Omräkning till 2005 års priser	Transportkonsumtion mnkr i 2005 års priser
2000	403,24	81,88	21 700	$\times 100,00 / 81,88 =$	26 500
2001	424,12	86,12	22 700	$\times 100,00 / 86,12 =$	26 400
2002	440,83	89,52	23 600	...	26 400
2003	450,05	91,39	23 300		25 500
2004	478,96	97,26	23 900		24 600
2005	492,46	100,00	25 400		25 400

Givet är en serie över konsumtionen av transporter, i fjärde kolumnen. Den ska räknas om till belopp enligt prisnivån år 2005. För detta används KPI:s delindex för transporter, som ges i andra kolumnen. För enkelhets skull räknas indextalen om till indexbasåret 2005=100, i tredje kolumnen (se avsnitt 3.5). Med de indextalen räknas konsumtionsbeloppen om till prisnivån av år 2005, och resultatet ges i kolumnen längst till höger.

Hur ska man då välja vilket prisindex som är lämpligt för en deflatering? Vid beräkning av volymindex är det på ett sätt önskvärt att räkna på en fint nedbruten nivå, med delindex som svarar mot olika delposter i det som ska deflateras. Å andra sidan ska hänsyn också tas till att delindex på fint nedbruten nivå kan ha litet underlag av prisobservationer och då mindre god precision, så valet av nivå blir en avvägning.

En annan situation är när man har en tidsserie med lönebelopp. Då kan man på liknande sätt deflatera serien med KPI (KPI-talet på totalnivå) för att visa hur lönernas reala köpkraft utvecklas över tiden.

#### 5.4 Några volymindex

SCB producerar även en del volymindex, och här märks följande:

- *Industriproduktionsindex (IPI)* visar förädlingsvärdets volymutveckling i industribranscher. Redovisas med nedbrytning på ca 40 industribranscher.
- *Tjänsteproduktionsindex (TjPI)* visar förädlingsvärdets volymutveckling i tjänstebranscher. Redovisas med nedbrytning på ca 30 tjänstebranscher.
- *Detaljhandelsindex (DHI)* visar omsättningens volymutveckling i detaljhandeln.

Grundprincipen för beräkningen av IPI och TjPI är för det mesta deflatering med hjälp av delindex ur väsentligen PPI och TPI. Det går i stort sett till så som beskrevs i avsnitt 2.6. Förfarandet blir dock lite mer komplext, genom att förädlingsvärdet beror av både det som produceras och det som förbrukas i produktionen.

*Produktiviteten*, och särskilt dess utvecklingstakt, är ett intressant steg att gå vidare och analysera med volymindex. Det är en typ av ekonomiska nyckeltal som kan beräknas branschvis och avser produktionsvolymen i förhållande insatsen av produktionsfaktorer (resurser). Specifikt märks *arbetsproduktiviteten*, som avser produktionens volym i förhållande till antalet arbetade timmar. *Produktiviteten för offentliga tjänster*, såsom vid kommunala skolor och vårdcentraler, har varit föremål för särskilda studier inom nationalräkenskaperna (NR). Där går det inte att deflatera med priser, utan i stället får man gå direkt på fysiska volymmått på produktionen, såsom antalet utbildade elever eller antalet behandlade patienter.

## 5.5 Kvalitet i prisindex

Liksom annan statistik berörs prisindex av olika osäkerhetskällor såsom följande:

- *Urvalsosäkerhet* i urvalen för prisinsamlingen. Även för KPI totalt fås en markant osäkerhet genom slumpvariationen i det begränsade antalet priser som samlas in, trots att effektivt gott och väl över 25 000 priser samlas in månatligen. För delindex och andra index såsom PPI och TPI är urvalsosäkerheten ännu större, på grund av mindre underlag av prisobservationer.
- *Osäkerhet i vikterna*, genom osäkerhet i den statistik som ligger tillgrund för dem (se avsnitt 3.9). Både bortfallet i HBU och mätosäkerhet i handelsstatistik kan ”spöka” här, liksom urvalsosäkerhet i dessa källor. Därtill kommer komplexiteten i underlagen till NR. Vikterna som osäkerhetskälla är dock relativt sett troligen mindre betydande än andra.
- *Osäkerhet i kvalitetsvärdering* kan vara viktig (se vidare avsnitt 7.2).
- *Annan mätosäkerhet i prisinsamlingen*. I studier vid övergång till handdatorer och skannerdata i prisinsamlingen (se avsnitt 3.7) konstaterades en allmän mätosäkerhet i den traditionella prisinsamlingen i butiker för KPI, dock inte med statistiskt signifikant nettoeffekt. Denna osäkerhetskälla är troligen mindre betydande.
- *Undertäckning* genom uteslutning av produktområden där priser inte går att följa över tid, t.ex. genom att produkterna är unika eller tillfälliga, såsom konstverk i KPI eller stora anläggningsprojekt i TPI. Denna osäkerhetskälla är troligen mindre betydande.
- *Bortfall i prisinsamlingen* är allmänt sett relativt mindre betydande.
- *Proxypriser* på en del produktområden (se slutet av avsnitt 3.7).
- *Bearbetningsfel* är det angeläget att hålla under god kontroll, så att fel genom avvikelser av misstag i processutförande undviks med god säkerhet. Även om eventuella sådana fel delvis kan tänkas ”drunkna” i annan osäkerhet, så är det viktigt att användarna kan lita på att statistiken är gjord enligt planerna, särskilt med tanke på resultatens viktiga användningar och stora uppmärksammande.
- *Jämförbarheten över tiden* har att göra med valet mellan fastbasindex och kedjeindex (se avsnitt 3.2-3.3). I stort sett kan det här vara till mest fördel med kedjeindex, genom att indexkorgen löpande anpassas till aktuella förhållanden. Å andra sidan kan fastbasindex möjligen sägas vara åskådligt på sitt sätt för jämförelser inom den fasta korgens räckvidd. I mycket långa jämförelser över många decennier får man alltid vara försiktig, genom att förutsättningarna i omvärlden hinner ändras mycket.
- *Jämförbarheten internationellt*, genom ländernas val av metoder, hålls under kontroll med konventioner och harmoniseringsåtgärder, särskilt inom EU men även vidare genom FN-organ.
- *Jämförbarheten internt*, mellan indexserier på olika aggregeringsnivåer, berörs av att samstämmigheten (konsistensen) mellan serierna inte blir exakt för kedjeindex (avsnitt 3.2-3.3). Detta är en naturlig egenskap hos kedjeindex.

## 5.6 Åtgärder för kvalitetssäkring i produktionen

Åtgärder för att säkra kvaliteten i produktionen av prisindex innefattar följande:

- Prioritering av kvalitet från ”högsta ort”.
- Personalens kompetens, i teori och praktik.
- Dokumentation av processerna, för att säkra avsett utförande i alla lägen.
- Ändamålsenliga arbetsinstruktioner.
- Säkra processer, med minimalt utrymme för eventuella missöden.
- Granskning av prisuppgifter.
- Outputgranskning av indextal på olika aggregeringsnivåer.

- Genomgångar efter produktionsomgångar, ”debriefing”.

## 6 Lite teori bakom

### 6.1 Ett problem med fastkorgsindex

Ett KPI som är av Laspeyres-typ (se avsnitt 2.3) kan fungera hyggligt för olika slags användningar, såsom kompensation, deflatering och penningpolitik (se avsnitt 5.1). Det är dock inte helt idealt som t.ex. ett kompensationsindex.

Laspeyres-typ innebär att indexkorgen svarar mot en gången tids konsumtionsmönster. Detta kan ses som en brist hos ett sådan index, för i verkligheten brukar konsumenterna normalt anpassa sitt konsumtionsmönster lite när prisbilden ändras, så att deras inköp blir fortsatt prisvärda. Det sker genom att konsumenterna gör *substitutioner* och mer eller mindre väljer bort produkter som har ökat särskilt mycket i pris, och i stället väljer de andra produkter. Exempel: I ett läge när bensinen blir markant dyrare kan folk mer välja andra färdmedel och nöjen än bilen.

Ett index av Laspeyres-typ tar inte hänsyn till denna anpassning genom substitutioner, och det gör att ett sådant index något överskattar konsumenternas ändrade kostnader för att hålla sin konsumtionsstandard. Denna överskattning kallas ibland för *Laspeyres-bias*.

### 6.2 Ekonomiska ansatsen med sant levnadskostnadsindex

Beskrivningen i detta avsnitt är delvis lite teknisk och kan läsas kursivt.

Ett *sant levnadskostnadsindex* (*cost-of-living index, COLI*) är idén om ett index som visar konsumenternas kostnadsutveckling för att bibehålla en oförändrad konsumtionsstandard. Teoretiskt brukar man illustrera idén med en förenklad modell med bara en konsument. Denna konsument antas i varje läge maximera sin konsumtion för maximera sin nytta av konsumtionen. Nyttan, även kallad utiliteten (engelska ”the utility”), av konsumtionen för konsumenten antas vara en funktion  $U$  av de konsumerade kvantiteterna  $q$  av olika produkter, alltså:

$$(16) \quad U(q_1, \dots, q_G) = \max!$$

Idén är att konsumenten väljer kvantiteterna så att de gör  $U$  så stort som möjligt för vad de totalt kostar.

För att förenkla ytterligare betraktar man ett scenario med bara två konsumentprodukter, betecknade  $X$  och  $Y$ . Vi kan illustrera med att till exempel låta  $X$  stå för bensin och  $Y$  för bussresor.

#### *Nivåkurvor för nyttan*

I de följande två diagrammen svarar den horisontella axeln ( $X$ -axeln) mot konsumerad kvantitet bensin, och den vertikala axeln ( $Y$ -axeln) mot konsumerad kvantitet bussresor. De krökta (konvexa) kurvorna är två av nyttofunktionens nivåkurvor. Kurvorna svarar mot varsin nivå på nyttan för konsumenten, kurvan  $I_0$  mot en högre nyttonivå och kurvan  $I_1$  mot en lägre. Olika punkter på samma kurva är konsumtionsmönster som alla ger lika nytta.

Att nivåkurvorna är konvext krökta kan vara naturligt. Det är uttryck för att ett ensidigt konsumtionsmönster kan vara mindre effektivt i fråga om nytta. T.ex. kan ett ensidigt val mellan bil och buss leda till omvägar när det andra färdmedlet hade legat bättre till.

#### *Budgetlinje*

Linjen  $H_0$  i det övre diagrammet a) är en *budgetlinje*. På den ligger de konsumtionsmönster som konsumenten kan välja på för en given kostnad, vid givna priser på

produkterna  $X$  och  $Y$ . Det vill säga, på budgetlinjen ligger de möjliga konsumtionsval som en given budgetram precis räcker till för.

För att få maximal nytta för denna kostnad ska konsumenten välja ett konsumtionsmönster där budgetlinjen tangerar en nivåkurva för nyttofunktionen. Det sker i punkten  $G_0$ . Den tangerande nivåkurvas nivå är nämligen den högsta som nyttan kan nå på budgetlinjen.

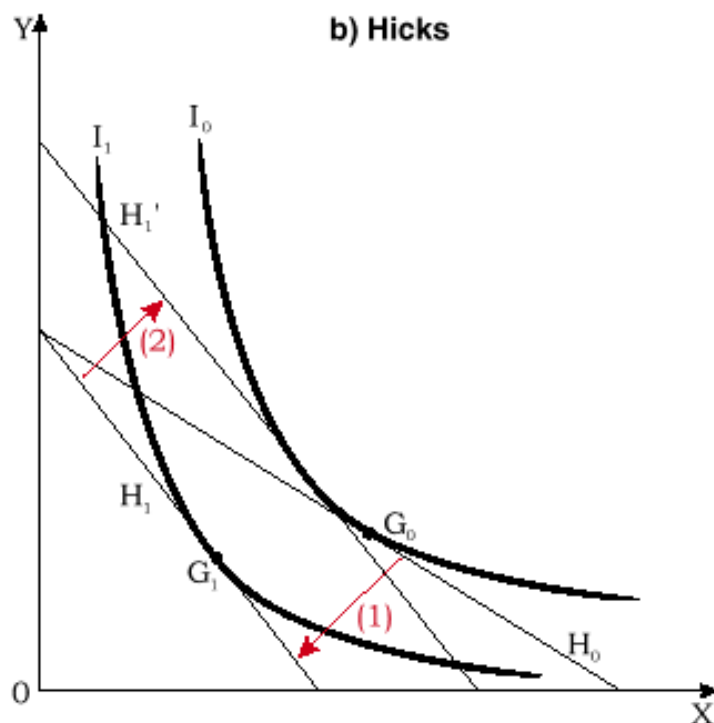
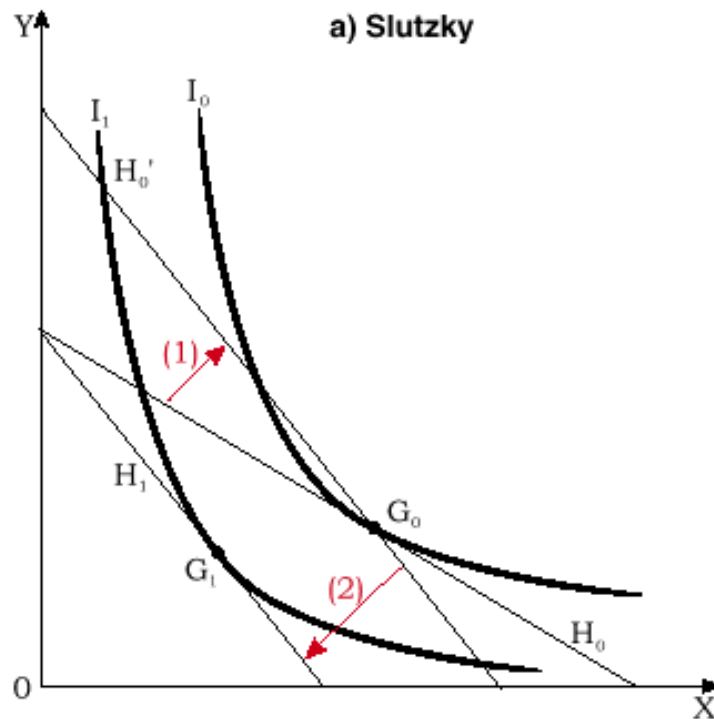
#### *När priser ändras*

Anta nu att bensinpriset ökar, medan priset på bussresor ligger fast. Pengarna räcker då till mindre kvantitet bensin än förut, och för samma kostnad som förut fås då den nya budgetlinjen  $H_1$ .

Om nu konsumenten vill hålla fast vid sin gamla konsumtion i punkten  $G_0$ , så måste hon öka sin kostnad och få en budgetlinje som går genom den punkten och dessutom svarar mot den nya prisbilden, i likhet med budgetlinjen  $H_1$ . Det blir budgetlinjen  $H_0'$ , parallell med  $H_1$ , men längre bort från origo så att den går genom punkten  $G_0$ .

Ett *Laspeyres-index* blir lika med kvoten mellan de budgetbelopp som de två parallella budgetlinjerna  $H_0'$  respektive  $H_1$  svarar mot. Den kvoten är den faktor med vilken konsumenten får sin kostnad multiplicerad genom den nya prisbilden, när hon håller fast vid sin gamla konsumtion i punkten  $G_0$ .

Men genom att hålla fast vid konsumtionen i punkten  $G_0$  får konsumenten inte längre maximal nytta för sina pengar, i den nya prisbilden. Det syns på att budgetlinjen  $H_0'$  skär nivåkurvan  $I_0$  för nyttan, för detta betyder att linjen kommer in på områden med högre nivåer på nyttan.



För att få maximal nytta för pengarna ska konsumenten istället göra som i det nedre diagrammet b). Här hittar konsumenten en annan budgetlinje  $H_1'$ . Denna budgetlinje svarar mot den nya prisbilden, parallell med  $H_1$ , men lite längre bort från origo, så att den tangerar nivåkurvan  $I_0$  för nytta. Det betyder att konsumtionen i tangeringspunkten ger konsumenten maximal nytta för pengarna.

Ett *sant levnadskostnadsindex* blir lika med kvoten mellan de budgetbelopp som de två parallella budgetlinjerna  $H_1'$  och  $H_1$  svarar mot. Den kvoten är den faktor med vilken



konsumenten får sin kostnad multiplicerad, när hon anpassar sin konsumtion och ånyo maximerar sin nytta i den nya prisbilden.

De nu beskrivna övervägandena hör till vad som kallas den *ekonomiska* ansatsen till en teoretisk grund för prisindex. Det är så här ansatsen brukar beskrivas i litteraturen. Även om scenariot är starkt förenklat, med bara en konsument och två konsumentprodukter, så kan man se att idén är giltig mera generellt.

### 6.3 Superlativa index

Ett sant levnadskostnadsindex som just beskrevs teoretiskt går inte utan vidare att beräkna i praktiken. Nyttofunktionen  $U$  som ligger till grund fungerar bara som teoretiskt begrepp och är knappast möjligt att skatta praktiskt. Men det gör inte så mycket, för man kan komma nära nog med goda approximationer.

Ett *exakt index* är en indexformel som ger ett sant levnadskostnadsindex för en antagen matematisk form på nyttofunktionen  $U$ . Ett *superlativt index* är i sin tur en indexformel som ger ett exakt index för alla nyttofunktioner i en klass av matematiska funktioner som är ”flexibel”, så att den innehåller nog med funktioner för att i en god mening approximera godtyckliga ”glatta” funktioner. Det betyder att ett superlativt index väl kan fylla funktionen av ett sant levnadskostnadsindex. Den moderna teorin för superlativa index är utvecklad av Erwin Diewert.

Ett sådant superlativt index är [Irving] Fishers ”ideala” index, bildat som geometriska medelvärdet av Laspeyres och Paasches index (se avsnitt 2.3), enligt formeln:

$$(17) \quad I = \sqrt{\frac{\sum_i q_{0,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i}} \cdot \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i}}{\sum_i q_{1,i} p_{0,i}}}$$

Laspeyres          Paasche

Ett annat superlativt index är *Walsh-index*, med formeln

$$(18) \quad I = \frac{\sum_i \sqrt{q_{0,i} q_{1,i}} p_{1,i}}{\sum_i \sqrt{q_{0,i} q_{1,i}} p_{0,i}}$$

Detta index är ett fastkorgsindex, men produkternas proportioner i korgen är så konstruerade att indexet kan fungera som ett sant levnadskostnadsindex.

### 6.4 Tillämpning på indexkonstruktionen i KPI

Den kanske viktigaste användningen av svenska KPI är kompensation för prisutvecklingen (se avsnitt 5.1). Då är det starkt önskvärt att indextalen hamnar på rätt nivå långsiktigt. Därför används ett superlativt index, nämligen Walsh-index enligt formel (18).

Närmare bestämt används Walsh-index i de indexlänkar som går från helår till helår, såsom länken  $I_{2012}^{2013}$  i formel (13) i avsnitt 3.3. Walsh-index används där för aggregeringen på de högre nivåerna, från produktgrupper upp till COICOP-kategorier och totalindex, och formeln får då detta utseende:



$$(19) \quad I_{2012}^{2013} = \frac{\sum_g P_g^{2013} \times \sqrt{Q_g^{2012} \times Q_g^{2013}}}{\sum_g P_g^{2012} \times \sqrt{Q_g^{2012} \times Q_g^{2013}}} = \sum_g W_g \times I_{2012;g}^{2013}$$

$$\text{där} \quad W_g = \frac{\sqrt{U_g^{2012} \times U_g^{2013} / I_{2012;g}^{2013}}}{\sum_{g'} \sqrt{U_{g'}^{2012} \times U_{g'}^{2013} / I_{2012;g'}^{2013}}}$$

Här sker summeringarna över produktgrupper  $g$ , och  $U$  avser konsumtionsvärden i kronor.

För den avslutande indexlänken  $I_{2013}^{2015, \text{jan}}$  fram till aktuell månad går det inte med Walsh-index, eftersom konsumtionsvärden inte finns tillgängliga tillräckligt långt fram. Den länken får i stället bli ett Laspeyres-index enligt formeln:

$$(20) \quad I_{2013}^{2015, \text{jan}} = \frac{\sum_i P_g^{2015, \text{jan}} \times Q_g^{2013}}{\sum_i P_g^{2013} \times Q_g^{2013}} = \sum_g W'_g \times I_{2013;g}^{2015, \text{jan}}$$

Här står  $W'$  för värdemässiga andelar av konsumtionen (under år 2013).

Tack vare användningen av Walsh-index i de föregående länkarna undviks att KPI får en växande överskattning genom Laspeyres-bias. I den tidigare indexkonstruktionen för KPI, för åren före 2005, uppnåddes samma verkan genom uppdatering i efterhand av indexkorgen. Den nya indexkonstruktionen från 2005 gjorde på det sättet inte så stor skillnad, men syftet blev ändå tydligare i metodredovisningen, genom att superlativt index är ett internationellt väl respekterat begrepp.

## 6.5 Outputindex

Den ekonomiska ansatsen som beskrevs i avsnitt 6.2 avser KPI, eller *inputindex*, där perspektivet utgår från konsumenten. Där är det konsumenten som antas substituera konsumerade produkter för varandra, i syfte att fortsatt maximera sin nytta av konsumtionen till den ifrågavarande kostnaden.

För PPI finns en motsvarande ansats utifrån producentens perspektiv, med *outputindex*. Där är det producenten som antas substituera producerade produkter för varandra, i syfte att fortsatt maximera sin försäljningsintäkt vid den ifrågavarande resursinsatsen för produktionen.

## 6.6 Axiomatiska ansatsen med indextest

Den ekonomiska ansatsen som beskrevs i avsnitt 6.2 ger en teoretisk grund för KPI. Ett alternativt sätt att ge en teoretisk grund för index är den *axiomatiska* ansatsen. Den ansatsen bygger på att ställa upp ett antal *axiom* eller *indextest*. Dessa indextest prövar om indexformeln har vissa postulerade egenskaper. Egenskaperna är så valda att de kan bedömas som naturliga och plausibla för ett väl fungerande index.

Testerna avser att pröva egenskaper hos en given indexformel, som uttrycker indextalet i form av en matematisk funktion  $P(p^0, p^1, q^0, q^1)$ . Funktionen beror av priser  $p^0, p^1$  och

kvantiteter  $q^0, q^1$  för en basperiod 0 och en jämförelseperiod 1. Symbolerna  $p^0, p^1, q^0, q^1$  ska här uppfattas som vektorer eller  $n$ -tupler med priser och kvantiteter för var och en av ett antal  $n$  stycken produkter, t.ex.  $p^0 = (p^0_1, \dots, p^0_n)$ .

Här ska bara ges några exempel på indextest.

*Positivitet* och *kontinuitet* är två första basala krav som är naturliga som indextest. Indexet ska alltså alltid vara större än noll, och det ska vara en kontinuerlig funktion, inte kunna ta plötsliga språng när inte vare sig priser eller kvantiteter gör det.

*Identitetstestet* kräver att närhelst alla priser är oförändrade från basperioden 0 till jämförelseperioden 1, så ska indextalet alltid visa detta genom att bli lika med ett (eller lika med 100 efter multiplikation med 100), eller i formelspråket:

$$(21) \quad P(p, p, q^0, q^1) = 1$$

Idén är att indextalet med säkerhet ska visa sitt teoretiskt rätta värde i ett hypotetiskt scenario, där alla priser är oförändrade. Någon har kanske invänt mot detta test, att det kan synas otroligt att i verkligheten inget enda pris skulle ha ändrats, t.ex. i KPI. Men den invändningen är lite för lättvindig. Man kan nämligen visa att om ett index klarar kontinuitetstestet men inte identitetstestet, så kommer det i en del tänkbara situationer att röra sig åt motsatt håll mot priserna, vilket är mindre meningsfullt.

Så kan man allmänt förstå motiveringen för den axiomatiska ansatsen: Testerna prövar indexet i stiliserade hypotetiska scenarier, som dock har viktiga konsekvenser också för indexets förmåga att ge meningsfull information i verkliga tillämpningar.

*Monotonicitet i priser* är två tester som kräver att om ett scenario har samma kvantiteter och samma priser i basperioden (resp. jämförelseperioden) som ett annat, och vidare minst lika höga (resp. låga) priser i jämförelseperioden (resp. basperioden), så ska indextalet bli minst lika högt i det scenariot som i det andra.

*Proportionalitet i aktuella priser* kräver att om ett givet scenario justeras genom att alla priserna i jämförelseperioden multipliceras med samma positiva tal, så ska det medföra att indexet multipliceras med talet i fråga.

*Invariants i måttenheter* är ett test som kräver att indexet inte ska påverkas om man ändrar på skalor eller måttenheter, t.ex. från gram till kilogram för kvantiteter, eller från kronor till öre för priser. *Volymymmetri* kräver att indexet inte ska påverkas om volymuppgifterna kastas om mellan basperioden och jämförelseperioden.

*Tidsreverseringstestet* blir tydligt i ett scenario med tre perioder, där priserna och kvantiteterna i den sista perioden går tillbaka till vad de var i den första. Då kräver detta test att ett kedjat index från första till sista perioden ska visa på oförändrat prisläge. Uttryckt i formel kräver testet detta:

$$(22) \quad P(p^0, p^1, q^0, q^1) = 1/P(p^1, p^0, q^1, q^0)$$

*Full transitivitet* skulle i en situation med tre perioder kräva att indexberäkning direkt från första till sista perioden ska ge samma resultat som kedjning via mellanperioden.

De nämnda testen är som sagt exempel, och ytterligare många test kan ställas upp, och har ställts upp, med i sig plausibla krav på ett index. Liknande tester finns för volymindex.

*Sammanfattningsvis* kan konstateras att välkända indexformler klarar många indextest, dock inte alla som kan vara tänkbara. Laspeyresindex klarar inte tidsreverseringstestet, vilket däremot Fisherindex och Walshindex (se avsnitt 6.3) gör i sig, men inte efter kedjning. Full transitivitet kan förmodligen bara uppnås med ett fastbasindex (se avsnitt

3.2), vilket å andra sidan har den stora nackdelen att den länge bevarade indexkorgen hinner bli föråldrad. Tänkbara test som var för sig vore önskvärda blir lätt logiskt motstridiga, och då omöjliga att uppfylla samtidigt.

Det vore alltför lättvindigt att ta antalet klarade test som ett kvalitetsmått på indexformler. Den axiomatiska ansatsen är nyttig genom att missade test lokaliserar indexformlernas svaga sidor.

## 6.7 Enhetsvärdeindex klarar inte identitetstestet

*Enhetsvärdeindex* är ett slags proxy för prisindex. Där följer man inte identifierade produkter longitudinellt som i ett riktigt fastkorgsindex, utan i stället arbetar man grävare med tvärsnittsdata. Ett enhetsvärdeindex visar hur medelpriset per kvantitetshet utvecklas. Det skulle kunna vara t.ex. priset per skjorta för de skjortor som har råkat observeras under resp. period, oavsett material och stil. Formeln för ett enhetsvärdeindex är:

$$(23) \quad I = \frac{\sum_i q_{1,i} p_{1,i} / \sum_i q_{1,i}}{\sum_i q_{0,i} p_{0,i} / \sum_i q_{0,i}}$$

Ett enhetsvärdeindex klarar inte identitetstestet. För även om inte något pris skulle ha ändrats, så kan resultatet ändå avvika från 1, om kvantiteterna har förskjutits mellan produkter på olika prisnivåer.

För olika länders exportprisindex och importprisindex kan enhetsvärdeindex förekomma i brist på bättre, när dataunderlaget inte gör det möjligt att följa identifierade produkter över tiden. Enhetsvärdeindex kan dock vara lämpligt inom mycket homogena produkter, såsom vanlig 95-oktanig bensin vid givna bensinstationer.

## 7 Särskilda problem och lösningar för prisindex

### 7.1 Utmaningen i nya produkter

Ansatsen med fastkorgsindex är alltså ett viktigt grepp för att följa prisutvecklingen, men den har den sina problem som det gäller att möta. Som diskuterades i avsnitt 6.1-6.4 är svenska KPI konstruerat för att bli rättvisande även när konsumenterna anpassar sin konsumtion med hänsyn till en ändrad prisbild.

Ett annat problem med fastkorgsindex är att utbudet av produkter och butiker i verkligheten inte ligger fast utan ändras hela tiden. Nya produkter kommer till och andra försvinner, genom teknisk produktutveckling, ändrade preferenser och annat. Kedjeindex (se avsnitt 3.2-3.3) är ett sätt att se till att indexet löpande kan följa ett aktuellt utbud av produkter. För index som svenska KPI utnyttjar man kedjeindexets möjligheter att inför varje nytt år delvis förnya urvalen av butiker och produkter, och då också se över produktbeskrivningarna till prisinsamlingen.

Även under löpande år behöver produktmodeller ofta *bytas* (engelska: be *replaced*) i prisinsamlingen. T.ex. för KPI kan prisinsamlaren månad för månad ha följt priset på en viss produktmodell, t.ex. en tv, i en viss butik. Med tiden händer det att den modellen inte längre finns i butiken, eller verkar ha blivit mindre populär. Då ska prisinsamlaren byta till en annan modell, som också svarar mot produktbeskrivningen i instruktionerna för prisinsamlingen. För indexberäkningarna används sedan priset för modellen man bytte till.

Då kanske modellen man bytte till inte är helt likvärdig med den tidigare, utan kan ha en annan kvalitet. Då behövs en *kvalitetsvärdering* av skillnaden i kvalitet, så att indexberäkningen kan justeras för denna. Kvalitetsvärdering (engelska: *Quality Adjustment, QA*) är allmänt en något svår uppgift, men den är nödvändig för att indexet ska bli rättvisande. Olika metoder är möjliga för kvalitetsvärdering, och i det internationella perspektivet har det varit ett problem att få olika länders metoder jämförbara med varandra.

## 7.2 Metoder för kvalitetsvärdering

De olika metoderna för kvalitetsvärdering vid byte kan delas in i två huvudtyper. Den ena huvudtypen är *explicita* metoder, som värderar egenskaper hos produkterna. Den andra är *implicita* metoder, som värderar kvalitetsskillnader utifrån skillnader i pris.

Viktiga *explicita* metoder är följande:

- *Direkt jämförelse* innebär att den aktuella produktmodellen behandlas som likvärdig med den tidigare. Priset tas in i indexberäkningen utan justering.
- *Bedömningsmässig* metod innebär att prisjämförelsen i indexberäkningen justeras med hänsyn till ett bedömt värde (i kronor eller procent) av skillnaden i kvalitet mellan den aktuella och den tidigare produktmodellen. Bedömningen är delvis "subjektiv" men ska ges stöd genom instruktioner hur den ska utföras. Tillämpas i svenska KPI för inventarier, fritidsartiklar m.m., genom bedömning av intervjuarna i prisinsamlingen, i andra länder ibland av produktexperter.
- *Kvantitetsvärdering* innebär att prisjämförelsen i indexberäkningen justeras med hänsyn till ändrad storlek på förpackningen. Tillämpas i svenska KPI på produktgrupper där det passar.
- *Produktionskostnadsvärdering* innebär att prisjämförelsen i indexberäkningen justeras med hänsyn till en skattad skillnad i produktionskostnad mellan aktuell och tidigare produktmodell. Lämpligt för PPI, men idealt sett inte för KPI, eftersom produktens kvalitet där ska ses ur konsumentens perspektiv.
- *Option pricing* är en vanlig metod i många länder, inklusive svenska KPI, för mindre kvalitetsändringar på bilar. En detalj, t.ex. sidokrockkuddar, som har börjat ingå i standardutrustningen och i priset för bilen, värderas till halva priset för att köpa motsvarande som tillval till en liknande bilmodell där den saknas. Metoden kan i andra länder förekomma även för t.ex. datorer. Den är vidare användbar för en del tjänster, t.ex. restaurangmenyer med eller utan olika tillbehör.
- *Hedonisk regression* innebär att produktens egenskaper värderas med statistisk regressionsanalys. Tillämpas i svenska KPI för kläder och skor, i svenska IMPI för datorer. Internationellt en högt respekterad metod men begränsat använd, eftersom den kräver detaljerade data och kvalificerat metodunderhåll.

Viktiga *implicita* metoder är följande:

- *Bridged overlap* innebär att prisutvecklingen för en modell med byte aktuell månad mäts genom prisutvecklingen för andra liknande modeller, som inte byttes då. En teoretisk tanke bakom metoden är att skillnader i pris mellan modeller som säljs samtidigt antas mäta skillnader i kvalitet.
- *Månadsvis kedjning* ("MCR") innebär att man inom elementär aggregatet (t.ex. bärbara datorer) först beräknar prisutvecklingen mellan på varandra följande månader, utifrån de modeller som förekom båda månaderna. Sedan kedjar man ihop och får prisutvecklingen hittills under året. Liknande teoretisk motivering som för Bridged overlap. Månadsvis kedjning tillämpas i svenska KPI för datorer, datortillbehör och telefoner.
- *Automatisk länkning* ("link to show no price change") är en i princip förbjuden metod. Den innebär att hela prisändringen mellan förra månaden och aktuell

månad justeras bort som kvalitetskillnad. Metoden kan alltför lätt dölja verkliga prisändringar och är därför olämplig.

### 7.3 Säsongprodukter

*Säsongprodukter* är produkter som säljs i huvudsak bara under en del av året, t.ex. artiklar för vintersporter. Säsongprodukter kan hanteras på olika sätt i ett KPI, främst de följande:

- i. *Vida definitioner* av produktgrupperna, så att dessa var för sig rymmer produkter för alla säsonger; t.ex. byxor som kan vara för olika årstider, eller äpplen som kan vara närodlade eller importerade.
- ii. *Imputering* genom att prisutvecklingen för produkter utanför säsong mäts med prisutvecklingen för liknande produkter.
- iii. *Säsongspecifika indexkorgar* med olika produktbeskrivningar för olika årstider (Rothwell-index).

I svenska KPI och på andra håll tillämpas både vida specifikationer och imputering. Säsongspecifika indexkorgar är en vanlig metod i sydeuropeiska länder.

### 7.4 Egna hem

Egna hem är en särskild utmaning för metoderna i ett KPI. Driftkostnadsdelen av boendet, med sådant som kranvatten, el, bränsle och löpande underhåll på huset, kan behandlas som andra konsumentprodukter. Kapitaldelen däremot, ”själva bostaden”, innebär speciella problem. Bostaden förbrukas inte på samma sätt som andra produkter, utan den består under många år, och den är en stor del av hushållens ekonomi. För att hantera denna situation i ett KPI är olika ansatser tänkbara:

- *Uteslutning* av kapitaldelen av egna hem ur KPI. Bostaden ses då som ett sparkapital. Vanligt i sydeuropeiska länder.
- *Nettoanskaffningsansats* innebär i stort sett att egna hem behandlas på samma sätt som andra konsumentprodukter. Priser på nybyggda bostäder går då in i indexberäkningen på samma sätt som priser på andra produkter. Har börjat tillämpas i anslutning till HIKP.
- *Hyresekvivalentansats* innebär att utvecklingen i kostnaderna för boende i egna hem antas följa samma utveckling som hyror för hyrda bostäder. Görs i en enkel form genom att delindex för hyror ges en större vikt i indexberäkningen. Tillämpas i många länder. men inte i Sverige. Egna villor och radhus är inte tillräckligt väl jämförbara med hyreslägenheter i flerbostadshus som har hyror efter bruksvärde enligt hyreslagen. (De är inte heller jämförbara med villor och radhus som hyrs ut tillfälligt eller som tjänstebostad m.m.)
- *Kostnadsansats* (user cost approach) bygger på en kalkyl över egna-hemsägarnas kostnader för boendet. *Partiell kostnadsansats* är mosvarande men exklusive vissa poster, såsom vinster och förluster på värdeförändringar. Det sistnämnda tillämpas i svenska KPI.
- *Utgiftsansats* bygger också på en kalkyl, men närmare en kontantprincip.

Kombinationer och modifieringar av dessa ansatser förekommer. Någon helt ideal lösning är knappast möjlig, med tanke på att det går att se olika på vad index ska mäta i de olika långa tidsperspektiv som är möjliga för bostäder.

Den nuvarande partiella kostnadsansatsen för egna hem i svenska KPI utgår i fråga om kapitaldelen (dvs. exklusive driftkostnader) från följande poster:

- *Avskrivningar*, dvs. värdeminskning genom slitage m.m. på bostaden. Representeras i indexberäkningen numera av prisindex på större reparationer.

- *Räntekostnader*, räknade på bostadens skattade anskaffningsvärde, när nuvarande ägaren en gång köpte den. Inkluderar både den lånefinansierade och den egenfinansierade delen. Indexberäkningen följer dock låneräntor.
- ”*Fastighetskatt*”, eller numera (som läget är år 2017) rättare kommunal fastighetsavgift.
- *Tomträttsavgäld*.

Ett på senare år diskuterat alternativ för svenska KPI är en ”dynamisk modell” som sätter in boendet i en helhetsbild av hushållets utgifter och inkomster. Resultatet skulle i praktiken ta formen av ett slags utgiftsansats för egna hem.

### 7.5 Presentationsfrågor: skuggindex, decimaler, inflationstakt

KPI-talet *fastställs* varje månad officiellt av SCB genom Gd-beslut. Denna speciella ordning har att göra med KPI-talets potentiella konsekvenser som underlag för olika avgöranden. De fastställda KPI-talen ligger fast och revideras inte.

*Skuggindex* kan beräknas för KPI och dess delindex. Med det menas indextal efter eventuella justeringar som undantagsvis kan behövas för att ge full jämförbarhet med senare tal i serien, vid metodjusteringar m.m. Serien av skuggindextal på totalnivå kan delvis avvika något från serien av de fastställda KPI-talen, som inte kan revideras.

Svenska KPI och HIKP och tillhörande delindex redovisas sedan år 2006 med *två decimaler*, andra viktiga prisindex ofta med en decimal. Valet av antal decimaler har för HIKP varit omdiskuterat internationellt. Redovisningen med två decimaler kan ge intryck av bättre precision än den verkliga. Ändå föredras två decimaler på många håll, för att inte tillföra osäkerhet genom ytterligare avrundning, och detta är särskilt viktigt med tanke på att talen ofta används som underlag för vidare beräkningar.

*Inflationstakten*, eller tolv månaderstalet, beräknas månatligen som den procentuella förändringen i KPI-talet sedan tolv månader tidigare. Inflationstakten redovisas avrundad till en decimal.

Inflationstakten är ett av de centralaste indikatormåten på hur det går med samhälls-ekonomi. Det är till en viss fördel för tolkbarheten att jämförelsen görs med samma månad ett år tidigare. För då inverkar inte så direkt de prissvängningar som är normala för säsongen, och intressanta oväntade tendenser syns tydligare. Ändå kan användaren få vara lite försiktig med att tolka inflationstakten, och tänka på att talet inte bara beror på den senaste månaden utan också på om det var något ovanligt ett år tidigare.

### 7.6 Alternativa inflationsmått, underliggande inflation

*Underliggande inflation* (på engelska: core inflation, eller underlying inflation) är allmänt sett ett samlingsbegrepp för olika alternativa mått på de allmänna prisändringarna, inflationen. Det gemensamma för dessa mått är ett syfte att rensa för svängningar som kan vara särskilt tillfälliga eller inte är relevanta med hänsyn till talens användning.

En ansats till underliggande inflation är att *utesluta valda produktkategorier* ur beräkningen. Det kan vara kategorier där priserna är ”volatila” och brukar kunna röra sig tillfälligt och mycket uppåt och nedåt, eller röra sig av särskilda orsaker. Exempel är bränslen, frukt och grönsaker, eller alla livsmedel. En annan ansats är att *räkna bort effekter av ändringar i indirekta skatter (moms, produktskatter) och subventioner*. En ”statistisk” ansats bygger på *trimmade medelvärden* av prisändringstakten i olika produktkategorier. Det sistnämnda kan verka tilltalande men är knappast så användbart, genom att trimningarna kan slå olika för olika månader och leda till alltför bristande jämförbarhet över tiden.



*KPIX* är det viktigaste svenska måttet på underliggande inflation. Det är rensat för dels ändringar i räntekostnader för egna hem, dels ändringar i nämnda skatter och subventioner i detaljhandelsledet. Detta mått produceras av SCB enligt önskemål från Sveriges Riksbank och är relevant för dennas penningpolitik. För denna användning är den nämnda rensningen viktig för att undvika ”rundgång” och missvisande indikationer. *KPIF* är ett alternativt mått rensat något annorlunda, för enbart ändringar i räntesatser.

## 8 Index på andra statistikområden

Här ska bara kort nämnas några exempel på annan statistik än pris- och volymindex, där relativa tal och benämningen index kan förekomma.

### 8.1 Köpkraftspariteter (PPP) –jämför prisnivåer geografiskt

*Köpkraftspariteter* (PPP, Purchasing Power Parities) hör liksom prisindex till prisstatistikens område. PPP jämför prislägen mellan länder, analogt med att prisindex jämför priser över tiden. Problemet är dock delvis av annan natur. För att kunna jämföra priser mellan länder gäller det att hitta produkter som är jämförbara mellan länder. Lösningen är mycket kort sagt att kedja ihop parvisa jämförelser mellan närliggande länder, så att resultatet blir jämförelsetal mellan alla länder som ingår. PPP ger möjlighet att reellt jämföra poster i nationalräkenskaperna för länderna.

### 8.2 Relativ dödlighet – SMR

*Standard Mortality Ratio (SMR)* är ett enkelt relativt och standardiserat mått på dödlighet. Beräknas för en given grupp personer som kvoten  $O/E$  mellan det observerade antalet dödsfall  $O$  i gruppen, och det antal dödsfall  $E$  som kunde förväntas, om dödsrisken efter kön och ålder vore desamma i gruppen som i normalbefolkningen. Kan redovisas multiplicerat med 100. Ett SMR-värde på över resp. under 1 (eller 100) tyder på över- resp. underdödlighet i gruppen.

### 8.3 Ett hälsoindex – kvalitetsjusterade levnadsår

*Kvalitetsjusterade levnadsår* (QALY, Quality-Adjusted Life Years, eller HALY, Health-Adjusted Life Years) är ett standardiserat mått på hälsoläget i en befolkningsgrupp. Idén bygger på det demografiska måttet förväntad livslängd, som beräknas enligt tekniken med livslängdstabell. För QALY modifieras beräkningen genom att de förväntade levnadsåren värderas ned för nedsatt hälsa och funktionalitet, genom att multipliceras med ett tal mellan 0 och 1. Nedvärderingstalen grundas på dels statistik över förekomsten av olika hälso- och funktionsnedsättningar efter kön och ålder i befolkningsgruppen i fråga, dels bedömningar av nedsättningarnas konsekvenser för livskvaliteten. Dessa bedömningar kan delvis ses som en definitionsfråga men även ges stöd empiriskt genom attitydmätningar.

Resultaten kan redovisas i form av relativa tal, indextal, bildade som kvoter med QALY-tal för olika grupper i täljaren och det för normalbefolkningen i nämnaren.

### 8.4 Ginikoefficient – index på ojämlikhet i inkomstfördelning

*Ginikoefficienten* (Gini-index) är relativt mått på ojämlikhet i fördelningen av inkomsterna i befolkningen. Ginikoefficienten kan uppfattas som den andel av de totala disponibla inkomsterna som skulle behöva omfördelas mellan hushåll för att alla hushåll skulle få lika inkomst. Kan anta värden mellan 0 och 1, där 0 svarar mot lika inkomster för alla hushåll, och 1 mot att alla inkomster finns hos en försvinnande liten minoritet av befolkningen.

### 8.5 Sammanvägda indikatormått – exempel HDI, GDI

*Human Development Index (HDI)* är ett internationellt etablerat mått för jämförelse mellan länders utvecklingsnivåer. Det är exempel på ett index som väger samman indikatormått från olika slags dimensioner, här livslängd, utbildning och inkomst. Ett kompletterande mått är *Gender-related Development Index (GDI)*, för att belysa jämställdhetsaspekter. Andra mått med delvis liknande idé förekommer.

Sådana sammanvägda indexmått kan allmänt sett vara starkt beroende av hur de är definierade. Deras användbarhet hänger på dels att användarna är väl införstådda med innebörden, dels att måtten kan få bred acceptans.

## 9 Ordförklaringar

**Automatisk länkning** (link to show no price change) är en i princip förbjuden metod för *kvalitetsvärdering*. Metoden innebär att hela prisändringen vid ett *byte* justeras bort som kvalitetsskillnad (avsnitt 7.2.).

**Axiomatisk ansats** är en form av teoretisk grund för indexformler. Denna ansats prövar om indexformlerna uppfyller vissa uppställda kriterier, kallade axiom eller test . (avsnitt 6.6-6.7).

**Basperiod** är en period vars nivå indexberäkningar relaterar till. Kan för prisindex vara indexbasperiod, prisbasperiod eller viktbasperiod (avsnitt 3.4).

**Byte** innebär att en produktmodell i prisinsamling ersätts med en annan av prisinsamlaren. Görs när produktmodellen inte längre saluförs i butiken eller verkar ha blivit mindre populär (avsnitt 7.1).

**COICOP** (Classification Of Individual Consumption by Purpose) är en internationell klassifikationsstandard för konsumentprodukter. Tillämpas för nedbrytning av KPI och HIKP på delindex (avsnitt 3.6).

**COLI** (Cost Of Living Index), eller *sant levnadskostnadsindex*, är ett slags idealt prisindex som följer konsumentens kostnad för att behålla en konstant konsumtionsstandard (levnadsstandard) (avsnitt 6.2).

**Deflatering** är omräkning av ekonomiska *tidsserier* till fasta priser (avsnitt 2.6, 5.1-5.2).

**Ekonomisk ansats** är en form av teoretisk grund för indexformler. Denna ansats bygger för KPI på teorin för *COLI* eller *sant levnadskostnadsindex* (avsnitt 6.1-6.5).

**Enhetsvärdeindex** är ett index som följer medelpriset per kvantitetseenhet i aktuell försäljning. Är teoretiskt inte generellt ett egentligt prisindex, eftersom det är känsligt för volymförändringar (avsnitt 6.7).

**Fastbasindex** är en prisindexserie beräknad på samma indexkorg med oförändrade kvantiteter över en följd av år (avsnitt 3.2).

**Fastkorgsindex** är ett *prisindex* som följer värdet på en ”korg” (en given mängd) av *produkter* i givna kvantiteter (avsnitt 2.1).

**Fastprisberäkning**, se *deflatering*.

**Fisher-index** är exempel på en *superlativ* indexformel (avsnitt 6.3).

**Hedonisk metod** är en typ av metoder för *kvalitetsvärdering*. Dessa metoder bygger på statistisk regressionsanalys (avsnitt 7.2).

**Indexbasperiod** är den period vars nivå svarar mot indextalet 100. (avsnitt 3.4).



**Kedjeindex** är en prisindexserie beräknad genom att årliga (eller t.ex. månatliga) tal för prisutvecklingen (kallade *länkar*) multipliceras ihop (avsnitt 3.2-3.3).

**Kvalitetsvärdering** är sätt att rensa prisindexberäkningen från inverkan av skillnader i produktmodellernas kvalitet vid *byten* (avsnitt 7.1-7.2).

**Laspeyres-bias** är en tendens hos *Lowe-index* (index av *Laspeyres-typ*) att överskatta konsumentens kostnadsutveckling (avsnitt 6.1).

**Laspeyres prisindex** är ett *fastkorgsindex* där kvantiteterna av *produkter* i indexkorgen svarar mot sålda kvantiteter under *den tidigare av två* jämförda perioder. Tillämpas i svenska KPI (avsnitt 2.2-2.3, 6.4).

**Laspeyres-typ**, prisindex av, eller **Lowe-index** är ett *fastkorgsindex* där kvantiteterna av *produkter* i indexkorgen svarar mot sålda kvantiteter under *någon tidigare* period. Är ett vidare begrepp än *Laspeyres-index*; vanligt förekommande i praktisk tillämpning (avsnitt 2.3).

**Länk**, se *kedjeindex*.

**Outputindex** är ett index enligt teori för *ekonomisk ansats*, lämpat för PPI (avsnitt 6.5).

**Paasche-index** är ett *fastkorgsindex* där kvantiteterna av *produkter* i indexkorgen svarar mot sålda kvantiteter under *den senare av två* jämförda perioder (avsnitt 2.3).

**Prisbasperiod** är den period när man börjar följa priserna för ett urval i prisinsamlingen (avsnitt 3.4).

**Prisindex** är ett index som följer prisutveckling (avsnitt 2.1).

**Produkt** är en vara eller en tjänst (avsnitt 2.1).

**Produktbeskrivning** är en specifikation av ett slag av produktmodeller som ska ingå i prisinsamlingen (avsnitt 3.7).

**Produkterbjudande** är en specifik produktmodell i en specifik butik eller från ett specifikt företag (avsnitt 3.7).

Sant levnadskostnadsindex, se *COLI*.

**Skuggindex** för svenska KPI är en indexserie efter eventuella justeringar som undantagsvis kan ha behövts för att ge full jämförbarhet med senare tal i serien, vid metodjusteringar m.m. (avsnitt 7.5).

**Substitution** är att konsumenten anpassar sina produktval efter ändringar i produkternas priser och tillgänglighet (avsnitt 6.1).

**Superlativt index** (i modern mening) är en indexformel som nära approximerar ett sant levnadskostnadsindex (avsnitt 6.3).

**Säsongprodukt** är en *produkt* som bara förekommer under en del av året (avsnitt 7.3).

**Tidsserie** är en serie värden på en statistisk storhet vid tider eller perioder (såsom månader, kvartal eller år) efter varandra (avsnitt 1).

**Walsh-index** är exempel på en *superlativ* indexformel. Tillämpas i svenska KPI (avsnitt 6.3, 6.4).

**Viktbasperiod** är den period på vars försäljning som vikterna (på hög aggregeringsnivå) är beräknade (avsnitt 3.4).

**Volymindex** är ett index som följer volymutveckling (avsnitt 2.4).

## 10 Informationskällor om metoder

En internationell informationskälla om KPI-metoder är ”ILO-manualen”:

Consumer Price Index Manual: Theory and Practice (2004), ILO/IMF/OECD/Eurostat/UNECE/World Bank,

<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/guides/cpi/index.htm>

På samma webbplats som ILO-manualen finns också länkar till relaterad information, däribland motsvarande manualer för metoder som avser PPI och EXPI/IMPI.

En aktuell lärobok i modern indexteori är:

B. Balk (2012), Price and Quantity Index Numbers: Models for Measuring Aggregate Change and Difference, Cambridge: , Cambridge University Press.

Information om kvalitet och metoder i svenska KPI finns på SCB:s webbplats, under ”Dokumentation” på länken:

<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/priser-och-konsumtion/konsumentprisindex/konsumentprisindex-kpi/#>

På motsvarande ställen inom SCB:s webbplats finns metodinformation om andra index från SCB, såsom PPI, IPI och TjPI.

Enligt SCB:s arbetsordning finns till SCB knutet en nämnd för KPI och en för byggnadsindex (avseende BPI och Faktorprisindex). Nämnderna ska handlägga frågor om beräkningar av dessa index och bistå i frågor av principiell natur i tillämpningen av de grunder som gäller för indexberäkningarna, samt främja en utveckling av metoderna för beräkningarna. Nämnderna var tidigare beslutande men detta upphörde 2016, då de blev rent rådgivande, vilket följer internationell praxis för liknande nämnder

De nämnda grunderna har väsentligen lagts upp av offentliga utredningar, av vilka den senaste för KPI är SOU 1999:124, med betänkande tillgängligt på länken:

[http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Utredningar/Statens-offentliga-utredningar/sou-1999-124-\\_GNB3124/](http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Utredningar/Statens-offentliga-utredningar/sou-1999-124-_GNB3124/)