

Indexcijfers

Elk examen bevat sommen met indexcijfers. Zorg er dus voor dat je het onderstaande goed beheerst!!!!!!

inflatie = stijging van het *gemiddelde* prijsniveau ¹

Stijging van het gemiddelde prijsniveau (= gemiddelde prijspeil) wordt ook wel *stijging van de kosten van het levensonderhoud* genoemd. Om de toename van het gemiddelde prijspeil te berekenen, verricht het Centraal Bureau voor de Statistiek (= **CBS**) jaarlijks een budget-onderzoek.

budgetonderzoek = een periodiek onderzoek van het CBS naar de uitgaven van een gemiddeld gezin met een bepaald inkomen en een bepaalde gezinssamenstelling

De stijging van de prijs van een bepaald goed wordt gewoonlijk weergegeven d.m.v. een prijsindexcijfer (= **PIC**).

indexcijfer = verhoudingsgetal waarmee de grootte van een bepaald verschijnsel wordt uitgedrukt ten opzichte van datzelfde verschijnsel in een andere periode

Voorbeeld:

De prijs van een CD stijgt in een jaar tijd van € 20 tot € 22,50.
Het prijsindexcijfer bereken je als volgt:

$$\text{PIC} = \frac{\text{nieuwe prijs}}{\text{oude prijs}} \times 100$$

Dus:

$$\text{PIC} = \frac{\text{€ 22,50}}{\text{€ 20}} \times 100 = 112,5$$

Het indexcijfer 112,5 geeft aan dat de prijs van deze CD in het betreffende jaar met 12,5% (= 112,5 - 100) is *gestegen*.

Onthoud: - een indexcijfer **boven** de 100 duidt op een procentuele **stijging**.
- een indexcijfer **onder** de 100 duidt op een procentuele **daling**.

¹ **deflatie** = daling van het *gemiddelde* prijsniveau

opgave 1:

Gegeven: De prijs van een blikje cola stijgt met € 0,10 tot € 0,90.

Gevraagd: Met hoeveel procent is het blikje cola in prijs veranderd?(1 decimaal)

(eindantwoord: met 12,5 % *gestegen*)

Laten we vervolgens het **consumentenprijsindexcijfer** (= **CPI**) bekijken. Aan het CPI kun je de stijging van de kosten van het levensonderhoud aflezen.

Vroeger werd het CPI meestal het prijsindexcijfer van de gezinsconsumptie (= PIG) genoemd.

Stel dat het CPI op 15 april 2004 **100** bedraagt en op 4 juni 2010 **134,6** dan wil dit zeggen, dat

- a. de kosten van het levensonderhoud (= het algemene prijspeil)
- b. in de periode 15 april 2004 - 4 juni 2010
- c. met **34,6%** (= 134,6 - 100) zijn *gestegen*.

We hebben hierboven gesproken over het *gemiddelde* prijspeil.

Dit gemiddelde prijsniveau wordt weergegeven door middel van het **samengesteld gewogen prijsindexcijfer**, d.w.z. het prijsindexcijfer van het *totale* goederenpakket.

- **Samengesteld** wil zeggen dat het om de prijsverandering van alle goederen samen gaat.
- **Gewogen** betekent dat rekening wordt gehouden met het aandeel van elk goed in de totale uitgaven.

Immers, de prijsstijging van elk goed afzonderlijk weegt niet even zwaar: goederen waaraan veel geld wordt uitgegeven moeten zwaarder wegen dan goederen waaraan minder wordt uitgegeven.

Zo is een gezin dat een huis huurt meestal ongeveer 1/4 van het inkomen kwijt aan huur. Stijging van de huur met 5% weegt daarom bijv. veel zwaarder dan stijging van de prijs van een pak zout met 5%, want een pak zout kost toch bijna niets.

Voorbeeld (alle bedragen luiden in euro's):

Een gezin koopt eenzelfde pakket goederen in 2005 (= **basisjaar** = jaar waarmee wordt vergeleken) en in 2012.

We gaan uit van 4 goederen: A, B, C en D (dit zouden ook 4 artikelengroepen kunnen zijn, zoals voedsel, kleding, medische zorg enz.).

Het nieuwe jaar (hier: 2012) noemen we het **beschouwde jaar**.

goed	prijs per stuk 2005	prijs per stuk 2012	aandeel in de uitgaven	Zo wil een aandeel van 20% bij goed A zeggen, dat van elke €100 die wordt uitgegeven, er €20 naar goed A gaat.
A	4,00	4,80	20%	
B	2,00	2,70	15%	
C	3,00	2,50	35%	
D	5,00	5,40	30%	

wegingsfactor = aandeel van (= uitgaven aan) een bepaald artikel of van een bepaalde artikelengroep (hier: A, B, C, D) in de totale uitgaven.

wegingsfactoren: goed A: **20%** (= **0,20**)
 goed B: **15%** (= **0,15**)
 goed C: **35%** (= **0,35**)
 goed D: **30%** (= **0,30**)

Opdracht: Bereken het samengesteld gewogen prijsindexcijfer voor het jaar 2012!

Oplossing: Maak met behulp van de bovengenoemde gegevens een tabel zoals hieronder staat:

goed	prijs 2005	prijs 2012	partiële prijsindexcijfer 2012 = (prijs nieuw / prijs basisjaar) x 100	procentuele prijsverandering
A	4,00	4,80	(€ 4,80 / € 4,00) x 100 = 120,00	+ 20,00%
B	2,00	2,70	(€ 2,70 / € 2,00) x 100 = 135,00	+ 35,00%
C	3,00	2,50	(€ 2,50 / € 3,00) x 100 = 83,33	- 16,67% ²
D	5,00	5,40	(€ 5,40 / € 5,00) x 100 = 108,00	+ 8,00%

partiële prijsindexcijfer = indexcijfer dat de prijsverandering van elk goed afzonderlijk weergeeft

We onderscheiden in het bovenstaande schema 4 partiële prijsindexcijfers:

$PIC_A = 120,00$ (PIC_A = prijsindexcijfer van goed **A**)
 $PIC_B = 135,00$
 $PIC_C = 83,33$
 $PIC_D = 108,00$

Bereken nu het samengesteld gewogen prijsindexcijfer van 2012 met 2005 als basis.

Oplossing: je vermenigvuldigt steeds de wegingsfactor met het partiële prijsindexcijfer!!

$$(0,20 \times 120,00) + (0,15 \times 135,00) + (0,35 \times 83,33) + (0,30 \times 108,00) =$$

$$24,00 + 20,25 + 29,17 + 32,40 = \mathbf{105,82}$$

Het gemiddelde prijspeil is in de periode 2005 - 2012 dus met $105,82 - 100 = \mathbf{5,82\%}$ **gestegen!**

² want $100 - 83,33 = 16,67$ De prijs is dus **gedaald** met 16,67%!!!!

Je kunt de wegingsfactoren 0,20 enz. natuurlijk ook als breuk laten staan. Je krijgt dan:

$$\frac{(20 \times 120,00) + (15 \times 135,00) + (35 \times 83,33) + (30 \times 108,00)}{100} = 105,82 \rightarrow 5,82\%$$

opgave 2:

Gegeven: Het volgende schema (alle bedragen luiden in euro's): Een gezin koopt een pakket goederen in 2004 (= basisjaar) en in 2010. We gaan uit van 4 goederen: A, B, C en D.

goed	prijs per stuk 2004	prijs per stuk 2010	aandeel in de uitgaven
A	3,00	2,50	10%
B	2,10	2,80	30%
C	3,10	3,70	25%
D	5,20	5,60	35%

Opdracht: Bereken het samengesteld gewogen prijsindexcijfer voor het jaar 2010!

Extra vraag: Met hoeveel procent is het gemiddelde prijspeil in de periode 2004 - 2010 gewijzigd? [1 decimaal]

(eindantwoorden: 115,86 en dus een stijging met 15,86%)

Het komt soms voor dat gevraagd wordt het samengesteld ongewogen prijsindexcijfer te berekenen.

Je telt dan gewoon alle indexcijfers bij elkaar op en deelt de uitkomst door het aantal indexcijfers.

Gegeven: Iemand geeft al zijn geld uit aan 3 goederen: A, B en C.

De prijs van goed A stijgt van € 3,00 tot € 3,60;

de prijs van goed B stijgt van € 2,40 tot € 2,80 en

de prijs van goed C stijgt van € 3,20 tot € 3,80.

Bereken: het samengesteld **ongewogen** prijsindexcijfer.

Uitwerking:

Eerst berekenen we de partiële prijsindexcijfers:

$$PIC_A = (\text{€ } 3,60 / \text{€ } 3,00) \times 100 = 120,00$$

$$PIC_B = (\text{€ } 2,80 / \text{€ } 2,40) \times 100 = 116,67$$

$$PIC_C = (\text{€ } 3,80 / \text{€ } 3,20) \times 100 = 118,75$$

Vervolgens maken we de totale berekening:

$$\frac{120,00 + 116,67 + 118,75}{3} = 118,47$$

Je deelt door 3, want je hebt 3 partiële prijsindexcijfers gebruikt!

opgave 3:

Gegeven: Iemand geeft al zijn geld uit aan 3 goederen: A, B en C.

De prijs van goed A stijgt van € 4,00 tot € 4,80;

de prijs van goed B stijgt van € 2,00 tot € 2,50 en

de prijs van goed C stijgt van € 3,00 tot € 4,00.

Aan goed A geeft deze persoon 20% uit en aan goed B 30%.

Bereken: 1. het samengesteld **ongewogen** prijsindexcijfer (1 decimaal);
2. het samengesteld **gewogen** prijsindexcijfer (1 decimaal).
(eindantwoorden: 126,1 en 128,2)

procentuele veranderingen

Vaak wordt in opgaven gevraagd het percentage verandering te berekenen uit twee gegeven indexcijfers.

Voorbeeld: $CPI_{2010} = 130$ en $CPI_{2005} = 125$

Gevraagd: Met hoeveel procent zijn de prijzen tussen 2005 en 2010 gestegen?

Berekening: de procentuele verandering wordt altijd als volgt verkregen:

$$\text{procentuele verandering} = \frac{\text{nieuw} - \text{oud}}{\text{oud}} \times 100\%$$

In ons voorbeeld wordt dit:

$$\frac{130 - 125}{125} \times 100\% = +4\%$$

opgave 4:

Gegeven: $CPI_{2009} = 145$ en $CPI_{2001} = 120$

Bereken: Met hoeveel procent is het algemene prijspeil in deze periode veranderd?
[1 decimaal] (eindantwoord: met 20,8 % *gestegen*)

Vooruitgaan en teruggaan in de tijd bij procentuele veranderingen

Als regel geldt:

voortuitgaan in de tijd betekent **vermenigvuldigen** en
teruggaan in de tijd betekent **delen**.

Voorbeeld:

Gegeven: Op 1 januari 2005 telt een school 1000 leerlingen. De directie verwacht dat het leerlingenaantal jaarlijks met 2% zal stijgen.

Gevraagd: Bereken het verwachte aantal leerlingen op 1 januari 2008

Uitwerking: $1000 \times 1,02 \times 1,02 \times 1,02 = 1061,2$

Dus: 1061 leerlingen (vergeet niet af te ronden!)

Gegeven: Op 1 januari 2009 telt een school 900 leerlingen. Dit is het gevolg van een jaarlijkse stijging van het aantal leerlingen met 3%.

Gevraagd: Bereken het aantal leerlingen op 1 januari 2005

Uitwerking:

$$\frac{900}{(1,03 \times 1,03 \times 1,03 \times 1,03)} = 799,6 \text{ Dus: } 800 \text{ leerlingen}$$

opgave 5:

Gegeven: De bevolking van een land stijgt 4 jaar lang elk jaar met 1,5% tot 2.000.000 mensen.

Gevraagd: Bereken de bevolkingsomvang voordat deze stijging begon.
(eindantwoord: 1884368 personen)

Basisverleggen

Je moet ook in staat zijn het basisjaar te verleggen.

Laten we eens uitgaan van de volgende gegevens:

jaar:	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CPI:	100,0	105,0	106,2	108,0	110,4	115,8

Het jaar 2002 hebben we op 100 gesteld dus dit jaar is het basisjaar. Stel nu eens dat we de basis verleggen en 2005 als basisjaar nemen. Het indexcijfer van 2005 moet dus 100 worden. Om dit te bereiken moeten we het oude indexcijfer vermenigvuldigen met **100/oude indexcijfer**. Dus $108,0 \times (100/108,0) = 100$ Deze berekening moet natuurlijk ook bij de overige indexcijfers worden toegepast. We krijgen hierdoor de volgende lijst met prijsindexcijfers:

2002:	$100,0 \times (100/108,0) =$	92,6
2003:	$105,0 \times (100/108,0) =$	97,2
2004:	$106,2 \times (100/108,0) =$	98,3
2005:	$108,0 \times (100/108,0) =$	100,0
2006:	$110,4 \times (100/108,0) =$	102,2
2007:	$115,8 \times (100/108,0) =$	107,2

opgave 6:

Gegeven:

jaar:	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CPI:	93,6	100,0	103,2	106,0	108,4	112,5

Gevraagd: Bereken de nieuwe reeks met indexcijfers indien 2007 het nieuwe basisjaar wordt.

eindantwoord:

jaar:	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CPI:	88,3	94,3	97,4	100,0	102,3	106,1

opgave 7:

Gegeven:

jaar:	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CPI:	93,6	100,0	103,2	106,0	108,4	112,5

Gevraagd:

1. Bereken de procentuele verandering in de periode 2004 - 2007 (2 dec. nauwkeurig);
2. Bereken de procentuele verandering in de periode 2005 - 2007 (2 dec. nauwkeurig).

Tip: welke formule gebruik je altijd als je een procentuele verandering moet berekenen? (eindantwoord: + 13,25 % en + 6,00%)

1 Consumentenprijsindexcijfers, 1990=100

	alle huishoudens			werknemersgezinnen		
	wegings- factor ¹⁾	1992	1993	wegings- factor ¹⁾	1992	1993
1. Voedingsmiddelen, dranken en tabak	180	106,1	106,9	203	106,3	107,5
Voedingsmiddelen	149	105,2	104,9	169	105,4	105,2
brood en graanprodukten	25	107,4	109,7	30	107,4	109,8
vlees	38	104,4	104,8	44	104,5	104,8
vis	3	110,0	112,8	2	109,3	111,6
melk, kaas en eieren	25	104,2	106,4	31	104,5	106,7
eetbare oliën en vetten	4	109,3	110,2	4	110,4	111,6
groenten en fruit	28	106,1	100,3	30	106,6	101,1
aardappelen en aardappelprodukten	4	101,8	96,2	5	102,1	97,0
suiker	1	100,2	96,9	1	100,2	96,9
koffie, thee en cacao	5	100,4	101,4	5	100,3	101,3
andere voedingsmiddelen	16	104,7	104,5	17	104,6	104,6
Dranken	21	107,1	109,4	22	107,4	110,1
Tabak	10	116,4	131,9	12	118,0	134,9
2. Kleding en schoeisel	72	97,6	99,1	73	97,6	99,2
Kleding incl. reparatiekosten	59	97,5	98,7	58	97,8	99,1
Schoeisel incl. reparatiekosten	13	98,0	100,6	15	97,1	99,5
3. Huur en bijkomende kosten, verwarming en verlichting	261	109,0	112,8	260	108,8	112,5
Huur, onderhoud en waterverbruik	216	109,8	115,6	213	109,6	115,4
Verwarming en verlichting	45	105,4	99,2	47	105,3	99,2
4. Meubelen, huishoudelijke apparaten etc. en dagelijks woningonderhoud	80	105,0	106,0	77	104,5	105,4
Meubelen en tapijten	29	105,5	106,6	28	105,3	106,4
Huishoudelijk textiel, overige stoffering	10	103,0	103,9	10	103,1	103,9
Huishoudelijke apparaten incl. rep.	10	102,6	102,8	11	101,8	101,8
Servies en huish. artikelen incl. rep.	9	105,9	108,0	10	105,5	107,7
Dagelijks woningonderhoud	15	104,9	105,6	16	104,8	105,0
Diensten huishoudelijk personeel	7	108,4	109,9	2	108,7	110,1
5. Medische verzorging	6	109,6	114,0	5	109,4	113,7
6. Vervoer en communicatie	144	106,9	109,7	138	106,8	109,4
Aankoop van voertuigen	47	106,9	108,5	44	106,2	107,6
Uitgaven voor gebruik van voertuigen	64	107,1	109,5	67	107,4	109,8
Vervoersdiensten	16	108,6	114,0	11	109,2	114,8
Communicatie	17	104,2	109,4	16	104,2	109,4
7. Ontwikkeling en ontspanning	107	102,5	104,6	106	102,4	104,3
Apparaten en toebehoren, incl. rep.	50	97,8	98,2	53	98,0	98,4
Amusement, recreatie en cultuur	27	106,1	109,4	28	106,3	109,4
Boeken, kranten, tijdschriften	24	106,7	110,5	20	106,8	110,5
Onderwijs	6	108,4	112,5	5	108,5	112,5
8. Overige goederen en diensten	113	107,1	110,0	99	107,0	109,6
Persoonlijke verzorging	19	106,9	109,1	22	106,5	107,4
Goederen niet eerder genoemd	10	100,5	101,0	8	101,5	102,7
Uitgaven in de horeca	53	107,5	111,3	45	107,6	111,4
Volledig verzorgde vakanties	13	107,2	109,4	7	107,1	109,3
Financiële diensten n.e.g.	10	101,7	103,1	10	101,6	103,0
Overige diensten n.e.g.	8	120,1	125,1	7	118,0	122,3
9. Consumptie-gebonden belastingen en overheidsdiensten	37	116,8	128,7	39	116,7	128,9
Consumptie-gebonden belastingen	24	120,8	136,3	27	120,3	135,6
Overheidsdiensten	13	109,5	114,9	12	108,8	113,9
Totaal	1 000	106,4	109,2	1 000	106,3	109,0
Totaal, afgeleide index		105,3	107,8		105,1	107,4

CBS-publikatie: Maandstatistiek van de prijzen.

¹⁾ In % van de totale consumptieve gezinsuitgaven in 1990.

Statistisch Jaarboek 1995

Hier is een tabel opgenomen die is overgenomen uit het Statistisch Jaarboek. De wegingsfactoren zijn hier uitgedrukt in promillen (pro mille = per duizend). Als er dus bij de reeks voor de **werknemersgezinnen** naast "voedingsmiddelen, dranken en tabak" 203 staat, dan is de wegingsfactor $203/1000 = 20,3/100 = 20,3\%$

De lijst bestaat uit 9 hoofdgroepen. Als je de wegingsfactoren van deze groepen bij elkaar optelt, moet je uitkomen op het totaal van 1000:

$$203 + 73 + 260 + 77 + 5 + 138 + 106 + 99 + 39 = 1000$$

Vaak wordt een groep verder onderverdeeld. Zo bestaat groep 1 uit de deelgroepen: "voedingsmiddelen", "dranken" en "tabak". Je kunt dit zien aan de tabel, want de tekst verspringt daar naar rechts. Als je de wegingsfactoren van de deelgroep optelt, krijg je natuurlijk weer het totaal van de hoofdgroep: $169 + 22 + 12 = 203$

Je ziet dat de deelgroep "voedingsmiddelen" nog verder wordt opgesplitst: "brood en graanproducten" tot en met "andere voedingsmiddelen". Dit kun je ook weer controleren als je de wegingsfactoren bij elkaar optelt: $30 + 44 + 2 + 31 + 4 + 30 + 5 + 1 + 5 + 17 = 169$

In de tabel zijn boven de kolommen twee afdelingen onderscheiden: "alle huishoudens" en "werknemersgezinnen". Als je bij de wegingsfactoren kijkt, dan zie je bijv. dat er door een gemiddeld Nederlands gezin (= alle huishoudens) 18,0% wordt uitgegeven aan "voedingsmiddelen, dranken en tabak", terwijl werknemersgezinnen hier 20,3% aan uitgeven. Bedenk eens een verklaring voor dit verschil!

We hebben reeds vastgesteld dat de wegingsfactoren het aandeel van (= uitgaven aan) een bepaald artikel of van een bepaalde artikelengroep in de totale uitgaven aangeven. Deze wegingsfactoren veranderen in de loop der jaren. Zo werd door werknemers in 1980 nog 23,9% van hun inkomen aan categorie 1 uitgegeven, terwijl dat aandeel volgens de tabel in 1990 20,3% bedroeg.

opgave 8:

Gegeven: Onderaan in de tabel is gegeven dat het CPI voor 1992 en 1993 bij werknemersgezinnen achtereenvolgens 106,3 en 109,0 bedroeg.

Gevraagd: Bereken de procentuele gemiddelde prijsverandering voor deze gezinnen in de periode 1992-1993. (1 decimaal)
(eindantwoord: stijging met 2,5%)

Stel nu eens dat *alleen* de uitgaven aan de categorie "voedingsmiddelen, dranken en tabak" t.o.v. het basisjaar met 42% toenemen. De overige uitgaven blijven in dat geval dus gelijk. De wegingsfactor van deze overige uitgaven bedraagt $797/1000$ (want $1000 - 203 = 797$). Omdat de prijzen van deze goederen niet veranderen blijft dit deel van het indexcijfer 100.

Conclusie: wanneer *alleen* de uitgaven aan de categorie "voedingsmiddelen, dranken en tabak" t.o.v. het basisjaar met 42% toenemen, dan moet je de verandering van de *totale* kosten van het levensonderhoud als volgt berekenen:

$$\text{CPI} = \frac{(203 \times 142) + (797 \times 100)}{1000} = 108,5$$

De totale kosten voor het levensonderhoud *stijgen* dus met 8,5%

opgave 9:

Gegeven: Iemand geeft zijn gehele inkomen uit aan 10 goederen.

Slechts 2 van deze goederen veranderen van prijs.

Het ene goed dat in prijs verandert, stijgt met 8% in prijs.

Het andere goed dat in prijs verandert, daalt met 3% in prijs.

Het aandeel van het eerste goed in de totale uitgaven bedraagt 20%.

Het aandeel van het tweede goed in de totale uitgaven bedraagt 25%.

Gevraagd: Met hoeveel procent zijn de totale kosten van deze persoon veranderd?
(eindantwoord: met 0,9% [of: 0,85%] *gestegen*)

Er kan ook gevraagd worden, het procentuele aandeel van een bepaald goed in de totale uitgaven te berekenen.

Voorbeeld:

Gegeven: De gemiddelde prijstijging van alle goederen behalve gas bedroeg in het jaar 2005 3%. In dit jaar steeg de gasprijs met 5%. De CPI stond begin 2005 op 100 en eind 2005 op 103,6.

Gevraagd: Bereken welk percentage van het inkomen in 2005 werd uitgegeven aan gas.

Uitwerking:

Het aandeel van gas in de totale uitgaven stellen we op Y%. Het aandeel van de overige goederen bedraagt dan (100 - Y)%. Dus:

$$\text{CPI} = \frac{[(100 - Y) \times 103] + (Y \times 105)}{100} = 103,6$$

Links en rechts met 100 vermenigvuldigen, levert op:

$$10300 - 103Y + 105Y = 10360$$

$2Y = 60 \rightarrow Y = 30 \rightarrow$ Het aandeel van gas in de totale uitgaven bedraagt dus 30%.

Wanneer we in de tabel aflezen dat de totale kosten van het levensonderhoud voor werknemersgezinnen in de periode 1990 - 1993 met 9,0% (\rightarrow PIC = 109,0) zijn gestegen, betekent dit, dat een werknemersgezin dat **dezelfde hoeveelheid en kwaliteit** goederen wilde aanschaffen als in 1990 daarvoor in 1993 9,0% meer moest betalen dan in 1990.

Let op: **alle** in de tabel genoemde posten worden gerekend tot het levensonderhoud (en dus niet alleen de post "voedingsmiddelen")!

Het bestaan van inflatie maakt het noodzakelijk een onderscheid te maken tussen het reële en het nominale inkomen:

reële inkomen = inkomen uitgedrukt in goederen

nominale inkomen = inkomen uitgedrukt in geld

Anders gezegd:

Van een *reële* stijging van het inkomen is sprake, als een gezin meer *goederen* kan kopen.

Van een *nominale* stijging is sprake, wanneer het inkomen *uitgedrukt in geld* stijgt.

$$\text{indexcijfer van het reële inkomen} = \frac{\text{indexcijfer van het nominale inkomen}}{\text{consumentenprijsindexcijfer}} \times 100$$

als afkorting geschreven: $\text{RIC} = \frac{\text{NIC}}{\text{CPI}} \times 100$

Voorbeeld:

Gegeven: Iemand verdient in 2005 € 30.000,-. In 2010 neemt dit inkomen toe tot € 31.800

Verder is gegeven, dat de prijzen in 2010 t.o.v. 2005 met 4,2% stijgen.

Gevraagd: Met hoeveel % is het reëel besteedbaar inkomen in 2010 veranderd t.o.v. 2005? (1 decimaal)

Uitwerking:

$$\text{NIC} = \frac{\text{nieuw inkomen}}{\text{oud inkomen}} \times 100$$

Dus:

$$\text{NIC} = \frac{\text{€ } 31.800}{\text{€ } 30.000} \times 100 = 106,0$$

$$\text{CPI} = 100 \times 1,042 = 104,2$$

$$\text{indexcijfer van het reële inkomen} = (106/104,2) \times 100 = 101,7$$

conclusie: het reëel besteedbaar inkomen is in 2010 t.o.v. 2005 met $(101,7 - 100)\% = 1,7\%$ gestegen.

Anders gezegd: de **koopkracht** is met 1,7% gestegen.

opgave 10:

Gegeven: Iemand verdient in 2001 € 40.000,-.

In 2008 neemt dit inkomen toe tot € 45.000

Verder is gegeven, dat de prijzen in 2008 t.o.v. 2001 met 5,3% stijgen.

Gevraagd : Met hoeveel % is het reëel besteedbaar inkomen in 2008 veranderd t.o.v. 2001? (1 decimaal nauwkeurig)
(eindantwoord: + 6,8 %)

De koopkracht van het geld

We veronderstellen nu het inkomen constant [NIC = 100] en we gaan *alleen* de *koopkrachtverandering van het geld* bekijken.

De **koopkracht** (of interne waarde) van het geld is de reciproke (= omgekeerde) van het gemiddelde prijsniveau.

De reële waarde = de koopkracht, dus RIC = KIC

Omdat het prijspeil wordt uitgedrukt in een indexcijfer, geldt:

$$\text{koopkrachtindexcijfer} = \frac{100}{\text{CPI}} \times 100 \quad \text{dus: RIC} = \text{KIC} = \frac{100}{\text{CPI}} \times 100$$

Deze formule heeft dus alleen 100 in de teller als NIC = 100!!!!

Stel: De prijzen zijn in 2009 ten opzichte van 2005 met gemiddeld 40% gestegen. Het CPI voor jaar 2009 op basis van het jaar 2005 (dat we op 100 stellen) bedraagt dus: $100 \times 1,40 = 140$.

Conclusie: $KIC = (100/140) \times 100 = 71,4$

De koopkracht is dus met $(71,4 - 100) = - 28,6\%$ veranderd.

Een koopkrachtverandering van $- 28,6\%$ betekent een **daling** van de koopkracht met $28,6\%$.

Voorbeeld:

Gegeven: Het CPI stijgt van 125 tot 150.

Gevraagd: Hoeveel procent verandert door deze wijziging de koopkracht van het geld?

Uitwerking: $KIC_{nieuw} = (100/ 150) \times 100 = 66,67$

$KIC_{oud} = (100/ 125) \times 100 = 80,00$

procentuele verandering = $\frac{\text{nieuw} - \text{oud}}{\text{oud}} \times 100\%$

In ons voorbeeld wordt dit:

$\frac{66,67 - 80,00}{80,00} \times 100\% = - 16,7\%$

opgave 11:

Gegeven: Het CPI stijgt van 110 tot 135.

Gevraagd: Hoeveel procent verandert door deze wijziging de koopkracht van het geld?

[1 decimaal] (eindantwoord: daling met $18,5\%$)

Verandering van koopkracht speelt een belangrijke rol bij het lenen en uitlenen van geld. Stel: je leent € 1000,- en de prijzen stijgen met 100% . Als je het geld (zonder rente) terugbetaalt, kan degene die aan jou het geld heeft geleend nog maar de helft kopen van wat eerst met het geld kon worden gekocht [$KIC = (100/PIC) \times 100 = (100/200) \times 100 = 50$]. **Immers als NIC = 100 en KIC = 50 dan wil dit zeggen dat € 100 na een bepaalde tijd reëel nog maar € 50 waard is.**³ Het lenen van geld is voor jou dus voordelig geweest: *je betaalt met minder koopkracht terug dan je hebt geleend.*

opgave 12:

Gegeven: Iemand leent € 600 en de prijzen stijgen met 25% .

Gevraagd: Bereken de koopkracht van deze € 600 als dit bedrag (zonder rente) na afloop van de uitleentermijn wordt terugbetaald.

³ Stel NIC = 100 en KIC = 80, dan wil dit zeggen dat €100 nog maar € 80 waard is. Via een kruistabel kun je berekenen dat in dit geval een nominale schuld van € 300 nog maar € 240 waard is!

(eindantwoord: € 480)

Het bovenstaande brengt ons bij het begrip reële rente.

reële rente = nominale rente gecorrigeerd voor prijsveranderingen

$$\text{indexcijfer van de reële rente} = \frac{\text{indexcijfer van de nominale rente}}{\text{CPI}} \times 100$$

Gegeven: nominale rente = 8%

inflatie = 4%

Gevraagd: Hoe hoog is de reële rente?

Uitwerking:

Indexcijfer van de nominale rente: $100 \times 1,08 = 108,0$

CPI: $100 \times 1,04 = 104,0$

Dus:

$$\frac{108}{104} \times 100 = 103,8$$

Conclusie: de *reële* rente = + 3,8%

Het is dus zeer wel mogelijk dat de *reële* rente negatief is. In welk geval namelijk?

Conclusie: Kijk nooit alleen naar de hoogte van de nominale rente, maar ook naar de hoogte van de inflatie! Als er sprake is van een lage of negatieve reële rente zien we vaak dat mensen gaan beleggen in goederen (zoals schilderijen, antiek, goud, sieraden enz.). Zij hopen dan dat de prijzen van deze goederen procentueel meer stijgen dan de gemiddelde prijsstijging bedraagt.

Zoals we eerder hebben vastgesteld kunnen uitkeringen vast, waardevast en welvaartsvast zijn:

- een **vaste** uitkering wil zeggen dat de ontvanger een bepaald vast bedrag per periode in handen krijgt. Nadeel van zo'n uitkering is, dat inflatie de koopkracht ervan sterk aantast;
- een **waardevaste** uitkering wil daarentegen zeggen, dat deze reëel gelijk blijft. Dus als de inflatie 5% bedraagt, dan gaat de uitkering ook met 5% omhoog, zodat de koopkracht van de uitkeringsgerechtigde gelijk blijft (RIC = 100);
- een **welvaartsvaste** uitkering houdt in dat deze de gemiddelde loonontwikkeling volgt. Als de lonen gemiddeld met 6% stijgen, dan zal dit dus ook met de nominale hoogte van de uitkeringen gebeuren.

Voorbeeld:

Gegeven: De lonen stijgen 3 jaar lang jaarlijks met 2%.
De prijzen stijgen 3 jaar lang jaarlijks met 1,5%.
Meneer X heeft een vaste uitkering.
Meneer Y heeft een waarde vaste uitkering.
Meneer Z heeft een welvaartsvaste uitkering.

Gevraagd: Bereken met hoeveel procent de reële uitkeringen van deze drie heren na afloop van de genoemde periode zijn veranderd.

Uitwerking:

We weten:

$$RIC = \frac{NIC}{CPI} \times 100$$

$$\text{Meneer X: } \frac{(100 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00)}{(100 \times 1,015 \times 1,015 \times 1,015)} \times 100 = 95,6 \text{ Dus : een reële daling met } 4,4\%$$

$$\text{Meneer Y: } \frac{(100 \times 1,015 \times 1,015 \times 1,015)}{(100 \times 1,015 \times 1,015 \times 1,015)} \times 100 = 100 \text{ Dus : geen reële verandering}$$

$$\text{Meneer Z: } \frac{(100 \times 1,02 \times 1,02 \times 1,02)}{(100 \times 1,015 \times 1,015 \times 1,015)} \times 100 = 101,5 \text{ Dus : een reële stijging met } 1,5\%$$

Vraag: Is een welvaartsvaste uitkering per definitie gunstiger dan een waarde vaste?

opgave 13:

Gegeven: De lonen stijgen in de periode 2004 - 2006 met 3%.
De lonen stijgen in de periode 2007 - 2008 met 4%.
De prijzen stijgen in de periode 2004 – 2006 met 5%
De prijzen dalen in de periode 2007 – 2008 met 2%
Meneer X heeft een vaste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt;
Meneer Y heeft een waarde vaste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt;
Meneer Z heeft een welvaartsvaste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt.

- Gevraagd: 1. Bereken de nominale bedragen die de drie heren in 2008 ontvangen.
 (eindantwoord: X: € 2000; Y: € 2058 en Z: € 2142,40)
2. Bereken met hoeveel procent de reële inkomens van deze drie heren in de periode 2004 - 2008 zijn veranderd. (1 decimaal)
 (eindantwoorden: -2,8%; 0% en +4,1%)

Over waarde, prijzen en hoeveelheid

Het is van groot belang dat je de volgende synoniemen van het woord "hoeveelheid" kent:

hoeveelheid = volume = kwantiteit

Verder onthouden we dat: **waarde = prijs x hoeveelheid**

Voorbeeld: de prijs per boek bedraagt € 25 en wanneer een boekenhandelaar 1000 boeken op voorraad heeft, dan bedraagt de waarde van zijn voorraad € 25 x 1000 = € 25.000. Als hij al deze boeken verkoopt, bedraagt zijn **totale omzet** (= TO) dus ook € 25.000.

Stel nu eens dat de hoeveelheid verkochte boeken met 3% stijgt. Als gevolg hiervan neemt de omzet van de winkelier met 5% toe. Met hoeveel % is de boekenprijs dan veranderd? (1 decimaal)

Uitwerking:

Volgens de statistiek geldt:

$$WIC = \frac{PIC \times HIC}{100}$$

WIC = waarde-indexcijfer

HIC = hoeveelheidsindexcijfer

PIC = prijsindexcijfer

Deze formule kun je herschrijven tot:

$$PIC = \frac{WIC \times 100}{HIC}$$

WIC = 100 x 1,05 = 105 (want er is sprake van een *waardestijging* met 5%)

HIC = 100 x 1,03 = 103 (want er sprake van een *hoeveelheidsstijging* met 3%)

$$PIC = \frac{105 \times 100}{103} = 101,9$$

De boekenprijs is dus met 1,9% gestegen.

opgave 14:

Gegeven: De prijs stijgt met 2% en de omzet daalt met 4%.

Gevraagd: Bereken de procentuele volumeverandering (1 decimaal).
(eindantwoord: daling met 5,9%)

Opmerking: in plaats van over een **volumeverandering** spreekt men in opgaven ook wel over een **reële verandering**.

Dus: **hoeveelheidsverandering = volumeverandering = reële verandering**

De gemiddelde arbeidsproductiviteit

De (gemiddelde) **arbeidsproductiviteit** = productie per werknemer per tijdseenheid.

Bij tijdseenheid moet je bijv. denken aan een week, een maand of een jaar.

Het begrip arbeidsproductiviteit kun je ook als formule opschrijven:

$$\text{(gemiddelde) arbeidsproductiviteit} = \frac{\text{geproduceerde hoeveelheid goederen}}{\text{aantal arbeiders}}$$

Het zal je niet verbazen dat je ook nu weer te maken kunt krijgen met indexcijfers:

$$\text{indexcijfer van de arbeidsprod.} = \frac{\text{indexcijfer geproduceerde hoeveelheid goederen}}{\text{indexcijfer van het aantal arbeiders}} \times 100$$

opgave 15:

Gegeven: Het aantal arbeiders stijgt met 4%.

De hoeveelheid geproduceerde goederen neemt met 5% toe.

Gevraagd: Bereken de procentuele verandering van de arbeidsproductiviteit (2 decimaal). (eindantwoord: stijging met 0,96%)

opgave 16:

Gegeven: De arbeidsproductiviteit stijgt met 6%.

De hoeveelheid geproduceerde goederen neemt met 4% toe.

Gevraagd: Bereken de procentuele verandering van het aantal arbeiders (2 decimaal).
(eindantwoord: daling met 1,89%)

opgave 17:

Gegeven: Het aantal arbeiders stijgt 3 jaar lang jaarlijks met 2%.

De hoeveelheid geproduceerde goederen neemt in deze periode jaarlijks met 4% toe.

Gevraagd: Bereken de procentuele verandering van de arbeidsproductiviteit na deze 3 jaren (1 decimaal).
(eindantwoord: stijging met 6,0%)

Uitbreiding voor klas 4 en hoger:

Het bovenstaande kan in examensommen nog verder worden uitgebreid.
Hieronder volgt een mooi voorbeeld.

Gegeven: Voor de bedrijven gelden in 2008 vergeleken met 2007 de volgende veranderingen:

de afzetprijzen stijgen met 2,5%; de arbeidsproductiviteit neemt met 1,5% toe;

de winsten zijn 4,0% hoger en de lonen stijgen met 3,0%.

Gevraagd: Bereken de verandering van de reële arbeidskosten per product.

Uitwerking:

In examenopgaven worden steeds vaker gegevens verstrekt die je niet nodig hebt. Zoek dus alleen die gegevens op die voor je berekening van belang zijn:

De prijs van arbeid is het loon. Loonstijging maakt de kosten van een product hoger.

Als een arbeider echter meer producten per tijdseenheid gaat maken, dan dalen de arbeidskosten per eenheid product.

Het indexcijfer van de nominale arbeidskosten per eenheid product luidt dus:

$$\text{indexcijfer van de nominale arbeidskosten} = \frac{\text{indexcijfer van de nominale lonen}}{\text{indexcijfer van de arbeidsproductiviteit}} \times 100$$

$$\text{Dus: } (103/101,5) \times 100 = 101,5$$

Er is echter gevraagd om de verandering van de reële arbeidskosten per product, dat wil zeggen dat het indexcijfer van de *nominale* arbeidskosten per eenheid product gedeeld moet worden door het prijsindexcijfer (hier omschreven als de stijging van de afzetprijzen met 2,5%).

$$\text{Dus: } (101,5/102,5) \times 100 = 99,0$$

De reële arbeidskosten per product zijn dus met 1,0% gedaald!

Merk op dat je de stijging van de winst niet nodig hebt voor je berekening.

Herhalingsopgaven

opgave 18:

Gegeven: De prijs van een blikje cola stijgt met 25% tot € 0,90.

Gevraagd: Met hoeveel cent is het blikje cola in prijs veranderd?

opgave 19:

Gegeven: Iemand geeft al zijn geld uit aan 4 goederen: A, B, C en D.

De prijs van goed A stijgt van € 4,10 tot € 4,80;

de prijs van goed B stijgt van € 2,00 tot € 2,50;

de prijs van goed C stijgt van € 3,00 tot € 3,80 en

de prijs van goed D daalt van € 3,50 tot € 3,20.

Aan goed A geeft deze persoon 15% uit, aan goed B 20% en aan C 15% van zijn inkomen.

Bereken: 1. de afzonderlijke prijsindexcijfers voor de goederen A t/m D;

2. het samengesteld **ongewogen** prijsindexcijfer;

3. het samengesteld **gewogen** prijsindexcijfer.

opgave 20:

Gegeven: Iemand geeft zijn gehele inkomen uit aan 10 goederen.
Slechts 3 van deze goederen veranderen van prijs.
Het eerste goed dat in prijs verandert, stijgt met 8% in prijs.
Het tweede goed dat in prijs verandert, daalt met 0,5% in prijs.
Het derde goed dat in prijs verandert, stijgt met 6% in prijs.
Het aandeel van het eerste goed in de totale uitgaven bedraagt 15%.
Het aandeel van het tweede goed in de totale uitgaven bedraagt 10%.
Het aandeel van het derde goed in de totale uitgaven bedraagt 20%.
Gevraagd: Met hoeveel procent zijn de totale kosten van deze persoon veranderd?

opgave 21:

Gegeven: Iemand verdient in 2002 € 42.000,-. In 2008 neemt dit inkomen toe tot € 45.000.
Verder is gegeven, dat de prijzen in 2008 t.o.v. 2002 met 2,3% dalen.
Gevraagd: Met hoeveel % is het reëel besteedbaar inkomen in 2008 veranderd t.o.v. 2002? (1 decimaal nauwkeurig)

opgave 22:

Gegeven: De lonen stijgen in de periode 2002 - 2004 met 3%
De lonen stijgen in de periode 2005 - 2009 met 4%
De lonen dalen in de periode 2009 - 2012 met 1%
De prijzen stijgen in de periode 2002 - 2004 met 5%
De prijzen dalen in de periode 2005 - 2009 met 2%
De prijzen stijgen in de periode 2010 - 2012 met 1,5%
Meneer X heeft een vaste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt
Meneer Y heeft een waardeverste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt
Meneer Z heeft een welvaartsvaste uitkering die in het basisjaar € 2000 bedraagt
Gevraagd: 1. Bereken de nominale bedragen die de drie heren in 2012 ontvangen.
2. Bereken met hoeveel % de koopkracht van deze drie heren in de periode 2002 - 2012 is gewijzigd.

opgave 23:

Gegeven: De gemiddelde prijsstijging van alle goederen behalve autobrandstof bedroeg in het jaar 2006 2%. In dit jaar steeg autobrandstof 8% in prijs.
De CPI stond begin 2006 op 100 eind 2006 op 102,4.
Gevraagd: Bereken welk percentage van het inkomen werd uitgegeven aan brandstof.