**Historische reeksen**

**7.1a** Trend

Conjunctuur

Seizoenpatroon

Toevallige afwijking

**7.1b** Eerst wordt het voortschrijdend jaartotaal berekend door een cyclus van het aantal perioden bij elkaar op te tellen. Dit jaartotaal wordt geplaatst achter de middelste periode van de desbetreffende cyclus. Hierna wordt dit totaal gedeeld door het aantal perioden van de cyclus en zo ontstaat de trend.

Ook bij een even aantal perioden in een cyclus zullen de voortschrijdende jaartotalen in het midden van de desbetreffende cyclus geplaatst moeten worden. Dit midden ligt nu echter tussen twee bestaande perioden in.

De jaartotalen moeten in dat geval voortschrijdend twee aan twee opgeteld worden zodat een tweejaars totaal ontstaat dat in het midden van deze twee middens nu op gelijke hoogte met een van de perioden komt. Door deling met het aantal perioden van de twee cycli ontstaat de trend.

**7.2a/d**



**7.2b** De cycluslengte is hier 4 kwartalen of 1 jaar.

**7.2c** Jaar 2 kwartaal III: (168+2×93+2×104+2×134+177) ÷ 8 = 126

Jaar 4 kwartaal I : (112+2×143+2×182+2×107+122) ÷ 8 = 137.

**7.2d** Zie figuur bij a.

**7.2e** De gemiddelde stijging van de trendwaarde per kwartaal in de voorgaande periode is

 139119 = 20.

11 11

Vervolgens berekenen we de te verwachten trendwaarden:

Jaar Kwartaal Trendwaarde

4 III 139 + 1× 20/11 = 140,8 (141)

 IV 139 + 2× 20/11 = 142,6 (143)

5 I 139 + 3× 20/11 = 144,5 (144)

 II 139 + 4× 20/11 = 146,3 (146)

 III 139 + 5× 20/11 = 148,1 (148)

 IV 139 + 6× 20/11 = 149,9 (150)

**7.3a** De amplitude (uitslag) blijft gelijk, onafhankelijk van een stijgende of dalende trend.

**7.3b** De amplitude (uitslag) neemt toe bij een stijgende trend en neemt af bij een dalende trend.

**7.4a** Het patroon is additief omdat er met absolute verschillen wordt gewerkt.

**7.4b** Kwartaal I II III IV

 -20,6 -8,4 +14,3 +16,4 ∑= +1,7

*(afgerond -21 -8 +14 +16 ∑≠ 0 )*

correctie –0,4 -21,0 -8,8 +13,9 +16,0

afgerond -21 -9 +14 +16

**7.5a/f**



**7.5b** 1. Het seizoenpatroon is additief. De amplitude van de golf is bij elke cyclus nagenoeg gelijk.

## 2. Hiervoor bepalen we (rekenkundig) voor elke cyclus het verschil tussen de hoogste en de laagste waarneming.

Toegepast:

 2010: 312 − 230 = 82

 2011: 320 − 236 = 84

 2012: 321 − 238 = 83

 2013: 323 − 240 = 83

Ook hieruit blijkt een additief seizoenpatroon.

**7.5c**

Jaar Kwart. Prod. 4Kwart. 8Kwart. Trend Afwijking per periode

 med. som som I II III IV

2010

 I 230

 II 282

 1079

 III 312 2164 271 +41

 1085

 IV 255 2172 272 -17

2011 1087

 I 236 2182 273 -37

 1095

 II 284 2192 274 +10

 1097

 III 320 2196 275 +45

 1099

 IV 257 2198 275 -18

2012 1099

 I 238 2199 275 -37

 1100

 II 284 2203 275 +9

 1103

 III 321 2208 276 +45

 1105

 IV 260 2209 276 -16

2013 1104

 I 240 2210 276 -36

 1106

 II 283 2211 276 +7

 1105

 III 323

 IV 259

 Som van de afwijkingen -110 +26 +131 -51

 Gemiddeld - 36,7 + 8,7 + 43,7 -17 ∑=−1,3

 *(Afgerond - 37 + 9 + 44 -17 ∑=−1)*

 Correctie + 0,3 - 36,4 +9,0 + 44,3 -16,7

 Afgerond - 36 + 9 + 44 - 17 ∑ = 0

**7.5d** Om de gemiddelde toename van de trend te berekenen gaan we in dit geval uit van de laatste 8 bekende kwartalen. Deze periode is representatiever dan de gehele periode.

De laatste 8 trend trendcijfers (twee cycli) vertonen een toename van 1 (276 – 275).

De gemiddelde toename per kwartaal is dus 1/7.

eerste kwartaal2014: 276 + 3 × 1/7 = 276

tweede kwartaal 2014: 276 + 4 × 1/7 = 277

derde kwartaal 2014: 276 + 5 × 1/7 = 277

vierde kwartaal 2014: 276 + 6 × 1/7 = 277

**7.5e** Het verwachte aantal productiemedewerkers dat benodigd is in 2014 is:

eerste kwartaal 2014: 276 − 36 = 240

tweede kwartaal 2014: 277 + 9 = 286

derde kwartaal 2014: 277 + 44 = 321

vierde kwartaal 2014: 277 − 17 = 260

**7.5f** Zie figuur bij 7.5a.

**7.5g** Het aantal van 245 is 5 hoger dan we verwacht hadden. Dit kan een toevallige afwijking zijn of structureel (blijvend).

Als we ervan uitgaan dat in dit eerste kwartaal sprake is van een toevallige afwijking zijn de benodigde aantallen respectievelijk:

tweede kwartaal 286 − 245 = 41

derde kwartaal 321 − 245 = 76

vierde kwartaal 260 − 245 = 15

Als de toename van 5 structureel is, zal elk van de aantallen met 5 verhoogd moeten worden.

**7.6a** Multiplicatief seizoenpatroon.

**7.6b** Kwartaal I II III IV

Seizoenindex 58,1 87,8 104,6 149,5 (∑ = 400)

*(Afgerond 58 88 105 150 (∑= 401)*

Normering met factor niet zinvol

Afronding met kleinste fout 58 88 105 149

**7.7a** Het verschil tussen de hoogste en de laagste waarneming in de jaren is:

2010: 150−89= 61

2011: 158−94= 64

2012: 170−101= 69

2013: 179−104= 75

Er is duidelijk sprake van een toenemend verschil, wat duidt op een multiplicatief seizoenpatroon.

**7.7 b,c**

Jaar Kwart. Omzet 4Kwart.8Kwart. Trend Omzet in % van de trend

 som som I II III IV

2010

 I 150

 II 89

 461

 III 102 930 116 87,9

 469

 IV 120 943 118 101,7

2011 474

 I 158 953 119 132,8

 479

 II 94 964 121 77,7

 485 III 107 982 123 87,0

 479

 IV 126 1001 125 100,8

2012 504

 I 170 1016 127 133,9

 512

 II 101 1033 129 78,3

 521

 III 115 1051 131 87,8

 530

 IV 135 1063 133 101,5

2013 533

 I 179 1073 134 133,6

 540

 II 104 1090 136 76,5

 550

 III 122

 IV 145

 Som van de afwijkingen 400,3 232,5 262,7 304.0

 Gemiddeld 133,4 77,5 87,6 101,3 ∑=399,8

 Afgerond 133 78 88 101 ∑=400

De seizoenindexcijfers in de tabel zijn weergegeven met 1 decimaal; deze cijfers kunnen ook in gehelen genoteerd worden; de normering aan het eind heeft dan eventueel wel een correctie nodig.

**7.7d**



**7.7e** De toename van de trend in de laatste 8 bekende kwartalen is 136 – 123= 13.

De toename per kwartaal is dus gemiddeld13/7.

De te verwachten omzet is in2014:

kwartaal I (136 + 3×13/7) × 1,33 = 188

kwartaal I (136 + 4×13/7) × 0,78 = 112

kwartaal I (136 + 5×13/7) × 0,88 = 128

kwartaal I (136 + 6×13/7) × 1,01 = 149.

Totaal: 577 (x € 100.000).

**7.8a** Jaar Kwartaal Omzet Trend Seizoenindex per periode

 (×€1000) I II III IV

11 I 106

 II 154

 III 132 120 110,0

 IV 85 122 69,7

12 I 112 124 90,3

 II 164 126 130,2

 III 141 128 110,2

 IV 91 130 70,0

13 I 119 132 90,2

 II 174 134 129,9

 III 147

 IV 100

Som van de indexcijfers 180,5 260,1 220,2 139,7

Gemiddeld 90,3 130,1 110,1 69,9 Σ=400,4

Seizoenpatroon 90 130 110 70 Σ=400

Opmerking: De trendcijfers kunnen ook in 1 decimaal berekend worden.

**7.8b,c** De gemiddelde stijging van de trendwaarde per kwartaal was in de afgelopen periode

 134 – 120 = 2

 7

Deze stijging geldt nog voor de twee laatste kwartalen van jaar 13.

Hierna is de trendwaardestijging telkens 5% (vermenigvuldigingsfactor is dan 1,05).

 Jaar Kwartaal Trendwaarde Seizoenpatroon Berekende omzet

13 III 134 + 2 = 134

 IV 134 + 2×2 = 138

14 I 138 ×1,05 = 144,9 (145)

 II 138 ×1,052 = 152,1 (152)

 III 138 ×1,053 = 159,8 (160)

 IV 138 ×1,054 = 167,7 (168)

15 I 138 ×1,055 = 176,1 (176) × 0,90 = 158,5 (158)

 II 138 ×1,056 = 184,9 (185) × 1,30 = 240,4 (241)

 III 138 ×1,057 = 194,2 (194) × 1,10 = 213,6 (213)

 IV 138 ×1,058 = 203,9 (204) × 0,70 = 142,7 (143)

 755,2 (755) ×€1000

Opmerking: tussen haakjes staan de antwoorden die ontstaan als er doorgerekend wordt met de afgeronde trendwaarden.

**7.9a** Met de voor het seizoen gecorrigeerde verkoopaantallen wordt hier eigenlijk de trendwaarde gevraagd.

Jaar Kwartaal Aantal Correctie Trend

20 I 38.000 100/40 × 38.000 = 95.000

 III 154.000 100/170 ×154.000 = 90.600

**7.9b** Op basis van het eerste kwartaal viel voor het derde kwartaal een trendwaarde te verwachten van 1,2 × 1,2 × 95.000 = 98.800, en de feitelijke verkopen in het derde kwartaal zouden dan 98.800 × 1,70 = 168.000 hebben moeten bedragen.

Het gerealiseerde aantal van 154.000 valt dus tegen.