**Uitwerkingen verwerkingsopgaven Hoofdstuk 17 Elektrische schakelingen**

1. a. *R* = *U/I* = 3,0/0,200 = **15 Ω**.

 b. *P* = *U I* = 3,0 × 0,200 = **0,60 W**.

 c. **0,82˚C/uur**. Er wordt 40% van 0,60 = 0,24 W aan warmte ontwikkeld, i.e. 0,24 J per seconde. Per uur is dat *Q* = 0,24 J/s × 3600 s = 864 J. Uit *Q* = *m c* ∆*T* volgt dan

$$ΔT=\frac{Q}{m c}=\frac{864}{250×4,2}=0,82˚C.$$

2. **0,48 *R***.

$$\frac{1}{R\_{verv}}=\frac{1}{R}+\frac{1}{2R}+\frac{1}{3R}+\frac{1}{4R}=\frac{12+6+4+3}{12R};$$

$$R\_{verv}=\frac{12}{25}R=0,48 R.$$

3. **500 Ω en 2000 Ω**. In het laatste geval loopt alle stroom door de tweede weerstand:

*R*2 = *U/I* = 200 V / 0,10 A = 2000 Ω.

 De vervangingsweerstand van de parallelschakeling is blijkbaar gelijk aan

*R*verv = *U/I* = 200 V / 0,50 A = 400 Ω.

 Nu berekenen wij

$$\frac{1}{R\_{1}}=\frac{1}{R\_{verv}}-\frac{1}{R\_{2}}=\frac{1}{400}-\frac{1}{2000}=\frac{1}{500};$$

 hieruit volgt *R*1 = 500 Ω.

4. a. Noem de weerstand linksboven *R*1, de weerstand in het midden *R*2, en de weerstanden rechts *R*3 en *R*4. Door *R*1 loopt de meeste stroom, omdat *alle* stroom erdoor loopt. Na *R*1 vertakt de stroom zich.

 b. **14,4 W**. Bepaal eerst de vervangingsweerstand. De rechtertak is een serieschakeling:

*R*34 = *R*3 + *R*4 = 2*R*.

 Samen met *R*2 vormt deze een parallelschakeling:

$$\frac{1}{R\_{234}}=\frac{1}{R}+\frac{1}{2R}=\frac{3}{2R}; R\_{234}=\frac{2}{3}R;$$

 Tenslotte combineert men dit in serie met *R*1:

 *R*schak = *R* + $\frac{2}{3}$*R* = 1$\frac{2}{3}$*R* = 10 Ω.

 Nu zien we dat *I* = *U/R*verv = 12 V / 10 Ω = 1,2 A, en *P* = *U I* = 12 V × 1,2 A = 14,4 W.

 c. Voortbouwend op onderdeel (b): De volle 1,2 A stroom loopt door *R*1, dus is

$$U\_{1}=R\_{1} I\_{1}=6×1,2=7,2 V.$$

 Er blijft 12 – 7,2 = 4,8 V over voor de rest van de schakeling. Deze spanning staat zowel over *R*2 als over *R*34. Dus is

$$I\_{2}=\frac{U\_{2}}{R\_{2}}=\frac{4,8 V}{6 Ω}=0,8 A.$$

Van de 1,2 A totale stroom loopt 0,8 A door *R*2 en dus 1,2 – 0,8 = 0,4 A door de rechtertak. Daarom is *I*3 = *I*4 = 0,4 A; hieruit kan men de spanningen berekenen. De spanning van 4,8 V wordt gelijkelijke verdeeld over *R*3 en *R*4 (omdat die identiek zijn). Hieruit volgt *U*3 = *U*4 = 4,8 / 2 = 2,4 V. Ter controle: *U*3/*I*3 = 2,4 V/0,4 A = 6 Ω.