5 Olie

11. De groeifactor per 11 jaar is een verdubbeling, oftewel 2. De groeifactor per jaar is dus $\sqrt[11]{2} \approx 1,065$. Dit komt overeen met een jaarlijkse groei van $(1,065 - 1) \cdot 100\% \approx 6,5\%$.

12. Eerst maak je een formule van het totale verbruik bij tijd t, met t de tijd in jaren vanaf 1981. Aangezien het totale verbruik bij $t = 0$ gelijk was aan 500 miljard vaten, en de groei per jaar gelijk is aan 3,4%, oftewel een groeifactor per jaar van 1,034, is het totale verbruik in miljarden vaten bij tijd t gelijk aan $500 \cdot 1,034^t$. Nu wil je weten voor welke t dit gelijk is aan 750 miljard vaten. Je moet dus de volgende vergelijking oplossen:

$$\begin{aligned}
500 \cdot 1,034^t &= 750,\\
1,034^t &= \frac{750}{500},\\
t &= {}^{1,034}\log\left(\frac{750}{500}\right),\\
t &= \frac{\log\left(\frac{750}{500}\right)}{\log 1,034},\\
t &\approx 12,1.
\end{aligned}$$

Dit komt overeen met het jaar $1981 + 12 = 1993$.

13. Je wilt weten voor welke t geldt dat $V = 1200$. Je moet dus de volgende vergelijking oplossen:

$$\begin{aligned}
\frac{2400}{1 + 56 \cdot 0,95^t} &= 1200,\\
1 + 56 \cdot 0,95^t &= \frac{2400}{1200} = 2,\\
56 \cdot 0,95^t &= 2 - 1 = 1,\\
0,95^t &= \frac{1}{56},\\
t &= {}^{0,95}\log\left(\frac{1}{56}\right),\\
t &= \frac{\log\left(\frac{1}{56}\right)}{\log 0,95} \approx 78,5.
\end{aligned}$$

Dit komt overeen met het jaar $1930 + 78 = 2008$.