

$$b) Q = \eta H m \quad | : \eta H \quad , \eta = 0,80$$

$$\Rightarrow m = \frac{Q}{\eta H} = \frac{48 \cdot 3,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}}{0,8 \cdot 18 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} = 129 \text{ kg}$$

$$3.17 a) m = 129 \text{ kg}$$

$$\text{measausu: } Q_1 = H m = 46 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 129 \text{ kg} = 592 \text{ MJ}$$

$$\text{tuotto} = Q_2 = H m = 11 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 129 \text{ kg} = 132 \text{ MJ}$$

$$\Rightarrow \text{measausu energia} Q_1 - Q_2 = 460 \text{ MJ}$$

$$b) Q = H m = 13 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 9,5 \text{ kg} = 123,5 \text{ MJ} \approx 124 \text{ MJ}$$

#### 4. Vesi- ja tuulivoimalat

##### 1° Vesivoimalat



Veden (massa m) potentiaalienergia  
 $E_p = mgh = E_{\text{otto}}$  muutetaan  
 sähköenergiaksi  $E_{\text{auto}}$

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ putoamisvaki}$$

##### 2° Tuulivoimalat



Ilman liike-energia  $E_k = \frac{1}{2} m v^2 = E_{\text{otto}}$   
 muutetaan sähköenergiaksi

$$4.13 \quad c) \text{ keskimääräinen teho: } P = \frac{E}{t} = \frac{2517 \text{ MWk}}{365,24 \text{ k}} \approx 0,2873 \text{ MW} \\ = 287,3 \text{ kW} \approx 290 \text{ kW}$$

#### 5. Uusi energiantuotantomuoto

5.6

5.13

5.15