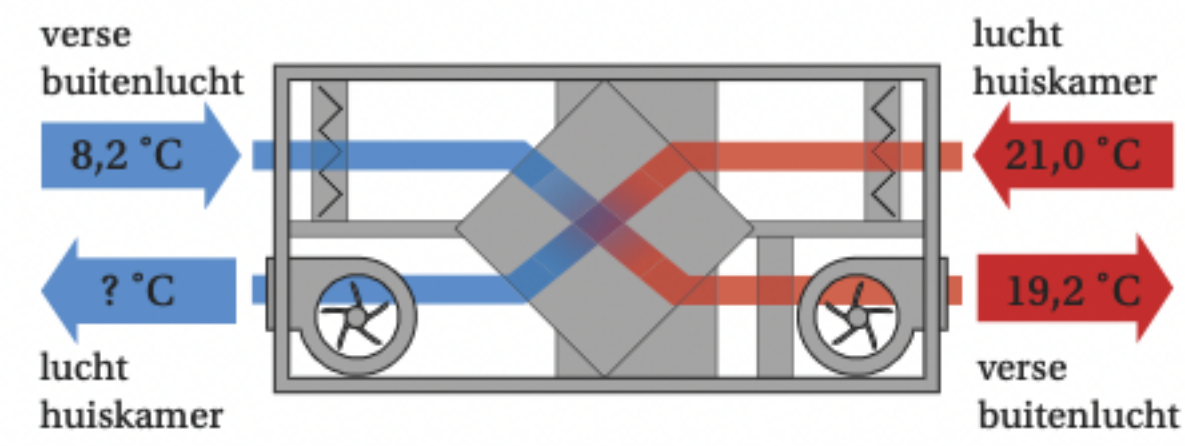


28 Bij ventileren wordt lucht in een ruimte een aantal keren vervangen door lucht van buiten. Bij het ventileren van een huiskamer wordt per uur  $156 \text{ m}^3$  lucht van buiten aangevoerd. Eén ventilatiekanaal voert de lucht van binnen af naar buiten. De snelheid in een ventilatiekanaal mag maximaal  $3,8 \text{ m s}^{-1}$  bedragen. Bij de bouw kon de aannemer kiezen uit buizen met een diameter van 80 of 125 mm.

- a Leg met een berekening uit welke buisdiameter de aannemer heeft moeten gebruiken.

Om energie te besparen kun je ervoor zorgen dat de lucht die naar binnen komt langs de afgevoerde lucht wordt geleid. Dat gebeurt in de warmtewisselaar van figuur 5.41. De verse buitenlucht van buiten wordt op deze manier al vast voorverwarmd. De temperatuur van de buitenlucht is  $8,2^\circ\text{C}$  en stijgt door de voorverwarming tot  $19,2^\circ\text{C}$ . De begintemperatuur van de lucht uit de huiskamer is  $21,0^\circ\text{C}$ . Alle warmte die de lucht uit de huiskamer afstaat, wordt opgenomen door de buitenlucht. De hoeveelheid aangevoerde lucht per seconde is gelijk aan de hoeveelheid afgevoerde lucht per seconde.

- b Bereken de temperatuur waarmee de afgevoerde lucht het huis verlaat.



Figuur 5.41

#### Opgave 28

- a De buisdiameter bereken je met de formule voor de oppervlakte van een cirkel. De oppervlakte bereken je met de formule voor debiet.

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = A \cdot v$$

$$\Delta V = 156 \text{ m}^3$$

$$\Delta t = 1 \text{ uur} = 3600 \text{ s}$$

$$v = 3,8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\frac{156}{3600} = A \times 3,8$$

$$A = 1,14 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$1,14 \cdot 10^{-2} = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$d = 0,120 \text{ m} = 120 \text{ mm}$$

De buis moet dus minstens een diameter van 120 mm hebben.

De aannemer moet dus de buis met diameter 125 mm kiezen.

- b De temperatuur van de afgevoerde lucht bereken je met de formule voor soortelijke warmte. De hoeveelheid afgevoerde warmte bereken je met de hoeveelheid aangevoerde warmte.

$$Q_{\text{aangevoerd}} = Q_{\text{afgevoerd}}$$

$$c \cdot m \cdot \Delta T_{\text{aan}} = c \cdot m \cdot \Delta T_{\text{af}}$$

De soortelijke warmte en de massa's zijn voor de beide luchtstromen gelijk.

Dus geldt:

$$\Delta T_{\text{aan}} = \Delta T_{\text{af}}$$

$$19,2 - 8,2 = 21,0 - T$$

$$T = 10,0^\circ\text{C}$$