

A2. Oefenvraagstukken Energie en Duurzaamheid: Energiegebruik – Opwekkingssystemen (20250206)

Vraag 1

Bij toepassing van een zonneboiler moet ruimte worden gereserveerd voor een boiler.

De twee bewoners willen niet telkens geconfronteerd worden met een 'lege' boiler.

De inhoud van de boiler moet dan liggen in een orde van grootte van:

- a. 50 - 100 liter
- b. 100 - 150 liter**
- c. 150 - 200 liter
- d. 200 - 250 liter

Uitwerking:

50 liter/dag x 2 personen en dat getal x 1,5 = 135 liter. Dus b is juist (vuistregel).

Vraag 2

Bij welk type opwekkingssysteem wordt elektriciteit opgewekt en wordt de restwarmte gebruikt voor verwarming?

- a. Combi-ketel
- b. Warmtepomp
- c. HR-ketel
- d. HRe-ketel**

Uitwerking:

Een combi ketel geeft zowel warm water als warmte voor de CV, maar werkt geen elektriciteit op.

Een Warmtepomp werkt op elektriciteit en haalt warmte uit de grond of de lucht.

Een HR-ketel heeft zoveel mogelijk rendement uit gas door ook warmte halen uit de afgevoerde verbrandingslucht.

Een HRe-ketel is een **Microwarmte-krachtkoppeling** (micro-WKK), wordt elektriciteit door middel van warmte-krachtkoppeling (WKK) opgewekt, waarbij de restwarmte voor de verwarming wordt gebruikt.

Antwoord d is dus goed

Vraag 3

Een warmtepomp kan een interessant alternatief vormen voor de toepassing van een HR cv-ketel.

Vooraf in situaties waarbij:

- a. De buitentemperatuur erg laag is
- b. Een LTV-systeem wordt toegepast
- c. Het geluidsniveau in de woning laag moet blijven
- d. Condensatie uit de rookgassen kan worden toegepast voor warmteproductie

Uitwerking:

Bij een lage temperatuurverwarming hoeft de verwarming op een hoge temperatuur worden gebracht. Dit is voor een warmtepomp, die dan minder verschil in temperatuur moet realiseren gunstig.

Vraag 4

Bij toepassing van 2,8 m² collectoroppervlak op het dak (gericht op het zuiden) is een boiler nodig in een orde van grootte van:

- a. 100 liter
- b. 150 liter
- c. 200 liter
- d. 250 liter

Uitwerking:

Per m² 50 liter (vuistregel), dus b is juist.

Vraag 5

Welke stelling ten aanzien van het rendement van een warmtepomp is juist?

- a. In combinatie met HTV wordt een hoog rendement behaald
- b. Het rendement is altijd lager dan 100% zijn
- c. Hoe hoger de temperatuur van de bron hoe hoger het rendement
- d. Het rendement voor warmtapwater is hoger dan het rendement voor verwarming

Uitwerking:

Een warmtepomp wordt in combinatie met een lage temperatuur verwarming gebruikt daar dit het meeste rendement op levert.

De COP van een elektrische warmtepomp is gemiddeld tussen de 4 en 6. Dat betekent dat een warmtepomp voor elke kWh die het verbruikt, 4 tot 6 kWh aan warmte levert. Het rendement is dan 400% tot 600%. Ter vergelijking: het rendement van een cv-ketel is gemiddeld 90% tot 100%. Het verschil met het rendement van een

warmtepomp is zo groot omdat een cv-ketel energie uit gas haalt en een warmtepomp haalt direct warmte uit lucht of water.

Als het medium van een warmtepomp hoger van temperatuur is, dan zal het rendement voor de verwarming hoger worden, omdat de warmtepomp zelf minder warmte hoeft te produceren

Het gebruik van tapwater, dan kan dit de COP/SCOP waarde negatief beïnvloeden. Tapwater wordt namelijk tot een hogere temperatuur verwarmd dan aanvoerwater voor het verwarmingssysteem.

Het verwarmen van tapwater, heeft dus een lager rendement.

Antwoord c is dus goed.