

VRAAGSTUKKEN ENERGIEBESPARING (18-01-2023)

ZONNE-ENERGIE

Vraag 1:

De architect wil een zonnecollectorsysteem aanbrengen om het energiegebruik van de warm tapwaterbereiding te reduceren. Bij een collectoroppervlak van $3,6 \text{ m}^2$ moet gedacht worden aan een jaarlijkse besparing van ca.:

- a) 100 m^3 gas
- b) 200 m^3 gas**
- c) 300 m^3 gas
- d) 400 m^3 gas

Antwoord b: $\sim 55 \text{ m}^3$ gas per m^2 collector-oppervlakte (vuistregel)

Vraag 2:

- De woning wordt verwarmd door een HR-combiketel. De bewoners willen graag een zonneboilersysteem laten installeren, waarbij de bestaande HR-ketel als naverwarmer wordt gebruikt. Het gasverbruik voor tapwater in de woning is 300 m^3 gas.

De jaarlijkse besparing die, gelet op hun warm tapwaterverbruik, mag worden verwacht is:

- a) 50 m^3 gas
- b) 150 m^3 gas**
- c) 200 m^3 gas
- d) 250 m^3 gas

ca. 50% van 300 = 150 m3 gas dus b (alg vuistregel)

Vraag 3:

Tijdens het stookseizoen rekent men bij een raam op het westen met een gemiddelde zonbelasting van 55 W/m^2 . In de zomer moet men echter voorkomen dat oververhitting optreedt in de woning. De zonbelasting op een zomerse dag in juli is bij een raam in de westgevel:

- a) 1,5 tot 2 keer zo hoog
- b) 15 tot 20 keer zo hoog**
- c) 150 tot 200 keer zo hoog
- d) niet zo van belang, je moet dan naar het glas in de zuidgevel kijken

antwoord b: vuistregel in de zomer 15-20 maal gemiddelde.

Vraag 4:

Gegevens:

- stookseizoen = 4800 uur: gemiddelde temperaturen: $T_{\text{binnen}} = 18^\circ\text{C}$, $T_{\text{buiten}} = 5^\circ\text{C}$.
- De gemiddelde zonbelasting op gevels over het stookseizoen:
 $Z = 65 \text{ W/m}^2$, $ZO/ZW = 55 \text{ W/m}^2$, $O/W = 35 \text{ W/m}^2$, $NO/NW = 25 \text{ W/m}^2$, $N = 20 \text{ W/m}^2$,
plat dak = 60 W/m^2

In een aanbouw wordt een houten kozijn met HR++ glas geplaatst. Oriëntatie = west, zontoetredingsfactor = 0,6. Het oppervlak is 6,5 m², waarvan 75% glas. De U-waarde van het gehele raam is gelijk aan 1,2 W/m².K. Als we de coëfficiënten a en b m.b.t. dynamische invloeden even buiten beschouwing laten, dan is de bijdrage aan passieve zonne-energie:

- a) veel kleiner dan het transmissieverlies van deze pui (meer dan 50% verschil)
- b) iets kleiner dan het transmissieverlies van de pui
- c) ongeveer gelijk aan transmissieverlies van de pui (max. 10% verschil)
- d) iets groter dan het transmissieverlies van de pui

antwoord c: $Q_{transmissie} = 1 \times 6,5 \times 1,2 \times 13_{(\Delta T)} \times 4800/1000 = 486 \text{ kWh}$, $Q_{zon} = 0,75\% \times 6,5 \times 35_{(W)} \times 0,6$ (zontoetredingsfactor) $\times 4800/1000 = 491 \text{ kWh}$

Vraag 5:

Een architect heeft gehoord dat er dakleer is waarin banen met amorfe (buigbare) PV-zonnecellen zijn opgenomen. Stel dat het hele dakoppervlak (ca. 50 m²) wordt voorzien van dit dakleer, waarbij ca. 60% van het oppervlak bestaat uit zonnecellen. Hoeveel is dan ongeveer de jaarlijkse opbrengst:

- a) 1800 kWh
- b) 3000 kWh
- c) 5000 kWh

Antwoord a: Vuistregel: opbrengst van amorfe zonnecellen is ca. 60 kWh/m² → 30m² x 60 = 1800 kWh.

Vraag 6:

Bij toepassing van een zonneboiler moet ruimte worden gereserveerd voor een boiler. De 2 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

Antwoord b: 50 liter/dag x 2 personen en dat getal x 1,5 = 135 liter (vuistregel)

Vraag 7:

De woning heeft een groot plat dak op de eerste verdieping, waar bijna nooit schaduw is. Daarom wordt de toepassing van PV-panelen (multikristallijn) overwogen. De panelen kunnen mooi op het zuiden worden gericht. Stel er worden 12 panelen geplaatst met in totaal een oppervlak van 20 m².

Het huidige elektriciteitsverbruik bedraagt 4000 kWh per jaar. Tot welk niveau verwacht je dat dit verbruik zeker wordt teruggebracht (indien er verder geen besparende maatregelen worden getroffen):

- a) 3000 kWh
- b) 2000 kWh
- c) 500 kWh
- d) - 500 kWh (de woning levert 500 kWh aan het net)

Antwoord b: vuistregel: multikristallijne PV-panelen : $\sim 100 \text{ kWh/m}^2$

$100 \text{ kWh/m}^2 \times 20 = 2000 \text{ kWh}$ besparing, dus $4000 - 2000 = 2000 \text{ kWh}$ dus b (vuistregels)
($240 \text{ Wp}/1,65 \times 0,86 = 125 \text{ kWh} \times 20 \text{ m}^2 = 2500 \text{ kWh}$).

Vraag 8:

Tijdens het stookseizoen rekent men bij een raam op het zuiden met een gemiddelde zonbelasting van 65 W/m^2 . In de zomer moet men echter voorkomen dat oververhitting optreedt in de woning. De zonbelasting op een zomerse dag in juli is bij een raam in de zuidgevel:

- a) 1,5 tot 2 keer zo hoog, als het gemiddelde
- b) 15 tot 20 keer zo hoog, als het gemiddelde
- c) 150 tot 200 keer zo hoog, als het gemiddelde
- d) niet zo van belang, je moet dan naar het glas in de zuidgevel kijken

antwoord b: zie de grafiek m.b.t. de zonbelasting in de verschillende maanden.

Vraag 9:

De architect wil PV-panelen plaatsen op het platte dak. Ze kunnen dan prima op het zuiden worden gericht. De architect heeft PV-panelen gezien met een oppervlak van ca. $1,60 \text{ m}^2$ en een opbrengst van 250 Wp. Van dit type panelen dienen, gezien de streefopbrengst van 2500 kWh per jaar, geplaatst te worden:

- a) ~8 panelen
- b) ~12 panelen
- c) ~24 panelen
- d) ~32 panelen

Antwoord b: $2500/250 * 0,85 = 11,765$ panelen

Vraag 10:

Door het aanbrengen van een glazen puien op zuidwesten bestaat er een risico op oververhitting in de zomer. De architect wil geen buitenzonwering toepassen. Welke zonwering is rekening houdend met alle seizoenen het meest effectief om dit te voorkomen?

- a) regelbare binnen-zonwering
- b) tussenzonwering zonder ventilatie
- c) tussenzonwering met ventilatie
- d) glas met een hoge ZTA-waarde

antwoord c: warmte buiten houden is het meeste effectief, maar als dat om esthetische redenen niet kan dan zonwering zo ver mogelijk naar buiten en warmte afvoeren

Vraag 11:

Op een woning is een plat dak aanwezig waar bijna nooit schaduw op valt. Stel dat het elektriciteitsverbruik van de woning zonder PV-panelen ca. 2500 kWh per jaar bedraagt, wat zal dan het verbruik bedragen bij toepassing van 12 panelen van 250 Wp (ca. 20 m^2 oppervlak):

- a) -/-140 kWh
- b) 0 kWh
- c) 150 kWh
- d) 1000 kWh

Antwoord a: 1 paneel levert ongeveer $0,88 \times 250 \text{ Wattpiek} = 220 \text{ kWh}$ per jaar. 12 panelen leveren dus $12 \times 220 = 2640 \text{ kWh}$ op. Er is dus overschot.

Vraag 12

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

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

Antwoord b: per m² 50 liter (vuistregel)

Vraag 13:

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

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

Antwoord b: Per m² zonnecollector wordt 50 liter opgewarmd. Dus bij 2,8 m² ongeveer 150 liter

Vraag 14:

Tijdens het stookseizoen rekent men bij een raam op het westen met een gemiddelde zonbelasting van 55 W/m². In de zomer moet men echter voorkomen dat oververhitting optreedt in de woning. De zonbelasting op een zomerse dag in juli is bij een raam in de westgevel:

- e) 1,5 tot 2 keer zo hoog
- f) 15 tot 20 keer zo hoog
- g) 150 tot 200 keer zo hoog
- h) niet zo van belang, je moet dan naar het glas in de zuidgevel kijken

Vraag 15:

Gegevens:

- stookseizoen = 4800 uur: gemiddelde temperaturen: $T_{binnen} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{buiten} = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- De gemiddelde zonbelasting op gevels over het stookseizoen:
 $Z = 65\text{ W/m}^2$, $ZO/ZW = 55\text{ W/m}^2$, $O/W = 35\text{ W/m}^2$, $NO/NW = 25\text{ W/m}^2$, $N = 20\text{ W/m}^2$,
plat dak = 60 W/m^2

In een aanbouw wordt een houten kozijn met HR++ glas geplaatst. Oriëntatie = west, zontoetredingsfactor = 0,6. Het oppervlak is 6,5 m², waarvan 75% glas. De U-waarde van het gehele raam is gelijk aan 1,2 W/m².K. Als we de coëfficiënten a en b m.b.t. dynamische invloeden even buiten beschouwing laten, dan is de bijdrage aan passieve zonne-energie:

- e) veel kleiner dan het transmissieverlies van deze pui (meer dan 50% verschil)
- f) iets kleiner dan het transmissieverlies van de pui

g) ongeveer gelijk aan transmissieverlies van de pui (max. 10% verschil)

h) iets groter dan het transmissieverlies van de pui

$$Q_{\text{transmissie}} = 1 \times 6,5 \times 1,2 \times 13_{(\Delta T)} \times 4800/1000 = 486 \text{ kWh}, \quad Q_{\text{zon}} = 0,75\% \times 6,5 \times 35_{(W)} \times 0,6$$

(zontoetredingsfactor) $\times 4800/1000 = 491 \text{ kWh} \rightarrow C$

Vraag 16:

Door het aanbrengen van grote glazen puien op het westen en zuidwesten in een woning bestaat er een risico op oververhitting in de zomer. Welke zonwering is het meest effectief om dit te voorkomen?

- a) regelbare binnenzonwering
- b) tussenzonwering zonder ventilatie
- c) tussenzonwering met ventilatie
- d) regelbare buitenzonwering

antwoord d: warmte buiten houden.