B1. Oefenvraagstukken Warmte & Vocht: Vocht – Relatieve Vochtigheid (20250101)

Vraag 1
In een wasruimte wordt vaak de was gedroogd. Stel dat daarbij 400 gram per uur aan vocht wordt afgegeven. Op een bepaald moment is het buiten -10 ºC en de relatieve vochtigheid 90%. Het raam staat op een kier er wordt via het raam en de balansventilatie in totaal 50 m^3/h aan verse buitenlucht toegevoerd.

Wat is de relatieve vochtigheid binnen bij een temperatuur van 15 ºC in het vertrek?

a. 77 %
b. 64 %
c. 100 %

Uitwerking:
400 gr per 50 m^3/h; 8 g/m^3 van de was en 0,9 * 2,15 = 9,935 g/m^3.

100% bij 15 °C is 12,85 g/m^3; 9,935 / 12,85 = 77%.

Vraag 2
In de woonkamer, met een inhoud van 80 m^3, zijn 10 personen aanwezig die ieder 80 gram vocht per uur produceren. De lucht wordt 2x per uur ververst. Stel dat het buiten 10 °C is en de relatieve vochtigheid buiten is 85%. Binnen blijkt de relatieve vochtigheid 65%.

Wat is bij deze omstandigheden de binnentemperatuur?

a. Ca. 27,5 °C
b. Ca. 25,0 °C
c. Ca. 22,5 °C
d. Ca. 20,0 °C

Uitwerking:
c_{max} bij 10 °C = 9,40 g/m^3. Dus de heersende waterdamconcentratie c = 9,40 * 85 = 7,99 g/m^3.

80 * 10 = 800 gr vochtproductie per 80 m^3/h. De toename in waterdampconcentratie binnen is daarmee: $\Delta c = P / (n * V) = 800 / (2 * 80) = 5$ g/m^3. Dat betekent dat c = 7,99 + 5 = 12,99 g/m^3 bij een RV van 65%.

C_{max_binnen} = 12,99 / 0,65 = 19,98 g/m^3. Aflezend uit Tabel 9 uit tabellenboekje in Bijlage A is af te leiden dat het dan gaat om een binnentemperatuur van ca. 22,5 °C. C_{max} bij 22 °C is namelijk 19,43 g/m^3 en 20,55 g/m^3 bij 23 °C. De berekende $C_{max,binnen}$ van 19,98 g/m^3 zit hier precies tussenin.

Vraag 3
Een woonruimte met een volume van 80 m^3 wordt geventileerd met een ventilatievoud 0,7. De binnentemperatuur wordt constant op 20 °C gehouden. Door diverse vochtbronnen (personen, koken, etc.) komt er vocht in de ruimte vrij.

Het is buiten 0 °C met een RV van 100%. De binnentemperatuur wordt nog steeds op 20 °C gehouden.

Wat zou er gebeuren als de ruimte heel sterk geventileerd zou worden?

a. De RV gaat dan richting 70%
b. De RV gaat dan richting 0%
c. De RV gaat dan richting 30%
d. De RV gaat dan richting 100%
e. Dat hangt heel sterk van de toegepaste materialen af, dus er zijn te weinig gegevens om daar een uitspraak over te doen.

Uitwerking

Buiten: T_e = 0°C; r.v. = 100%; p_e = 100x611 = 611 Pa.

Binnen: T_i = 20°C; p_{max} = 2340 Pa.

Bij heel sterk ventileren gaat de dampspanning in de binnenlucht dicht toe naar die van de buitenlucht. Dat betekent een r.v. van 611/2340 x 100 = 26%.

Antwoord c is dus juist.

Vraag 4
Het totale woongedeelte op de begane grond van een woning heeft een inhoud van ca. 200 m^3.

Stel er zijn 20 mensen aanwezig die ieder 80 gram vocht produceren. De binnentemperatuur is 20 °C (c_{max} = 17,28 gr/m^3) en de buitentempratuur is 0 °C (C_{max}= 4,84 gr/m^3). De relatieve vochtigheid buiten is 85%.

Wat wordt dan de relatieve vochtigheid binnen, indien de lucht 1x per uur wordt ververst?

a. 30 %
b. 50 %
c. 70 %
d. 90 %

Uitwerking:

4,84 * 0,85 + 20 * 80 / (1 * 200) = 12,1 gr/m^3 → 12,1 / 17,28 * 100% = 70%

Vraag 5 (variant op vraag 4)
Het totale woongedeelte op de begane grond heeft een inhoud van ca. 200 m^3.

Stel er zijn 15 mensen aanwezig die ieder 80 gram vocht per uur produceren. De binnentemperatuur is 20 °C (c_{max} = 17,28 gr/m^3) en de buitentempratuur is 0 °C (c_{max} = 4,84 gr/m^3). De relatieve vochtigheid buiten is 85%.

Wat wordt dan de relatieve vochtigheid binnen, indien de lucht 2x per uur wordt ververst, met een nauwkeurigheid + of – 5%?

a. ~30 %
b. ~40 %
c. ~60 %
d. ~70 %

Uitwerking:
4,84 * 0,85 + 15 * 80 / (2 * 200) = 7,11 gr/m^3 → 7,11 / 17,28 * 100% = 41%

Vraag 6
Het woongedeelte op de begane grondverdieping heeft een inhoud van ca. 100 m^3.

Stel er zijn 20 mensen aanwezig die ieder 80 gram vocht produceren. De binnentemperatuur is 20 °C (c_{max} = 17,28 gr/m^3) en de buitentempratuur is 0 °C (c_{max} = 4,84 gr/m^3). De relatieve vochtigheid buiten is 85%.

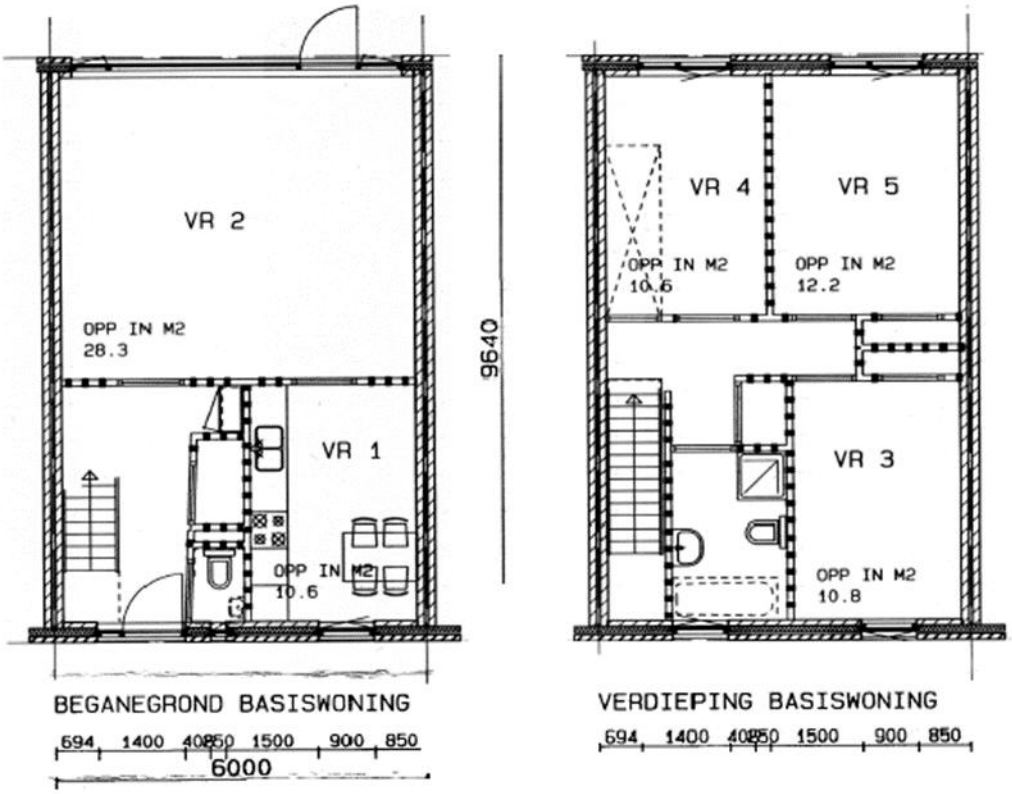
Wat wordt dan de relatieve vochtigheid binnen, indien de lucht 1x per uur wordt ververst?

a. 30 %
b. 70 %
c. 100 %
d. 140 %

Uitwerking:
4,84 * 0,85 + 20 * 80 / (1 * 100) = 24,2 gr/m^3 → 24,2 / 17,28 * 100% = 140%

Kan niet → 100% is het juiste antwoord.

Vraag 7



In VR 5 (slaapkamer) zijn 2 personen aanwezig die ieder per uur 80 gram vocht afgeven. Buiten is het 5 ºC en de relatieve vochtigheid aldaar is 80%. Stel dat in VR 5 12,2 x 0,9 = 11,0 liter per seconde aan verse buitenlucht wordt toegevoerd.

Wat wordt dan bij een binnentemperatuur van 18 ºC de relatieve vochtigheid in het vertrek?

a. 36%
b. 49%
c. 62%

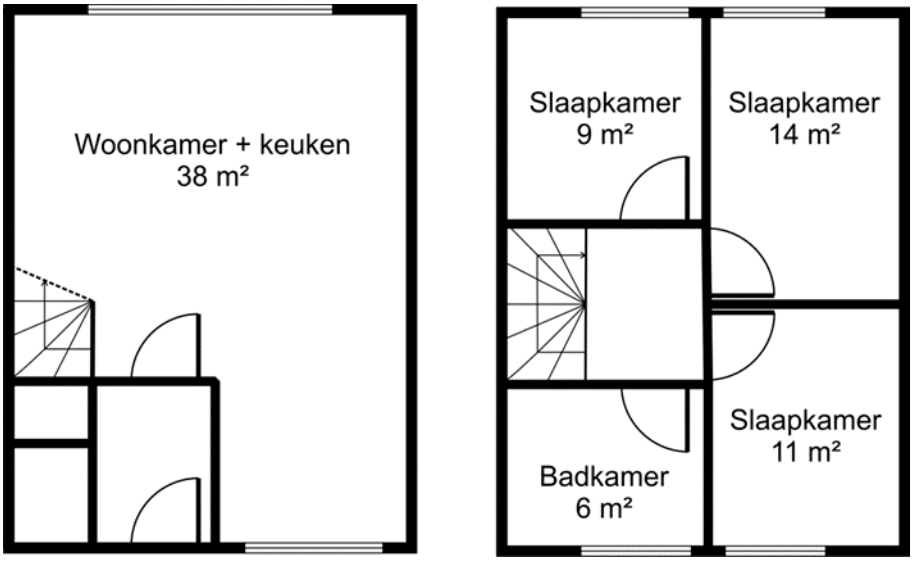
Uitwerking:

Waterdampconcentratie van buiten: c = 0,80 * 6,83 = 5,46 gr/m^3.

Extra vochtproductie: Δc = 2 * 80 / (11,0 * 3,6) = 4,04 gr/m^3. Totaal c = 9,50 gr/m^3.

Aflezen uit Tabel 9 (Bijlage A) geeft een c_{max} = 15,37 gr/m^3 bij 18 ºC. De relatieve vochtigheid binnen is daarmee: 9,5 / 15,37 = 62%.

Vraag 8



De woning is ongeveer 6 m breed en 8 m diep. De verdiepingshoogte is 2,7 m. Op de eerste verdieping zijn slaapkamers aanwezig en een badkamer (met toilet). Op de begane grondverdieping is, naast de hal en een toilet, het woongedeelte met een open keuken.

De gemiddelde binnentemperatuur over het stookseizoen in de woning is 18 ºC. De gemiddelde buitentemperatuur over het stookseizoen is 5 ºC.

Zie ook Tabel 9 van het Tabellenboekje in Bijlage A.

In de woonkamer/keuken zijn 4 mensen aanwezig die ieder 75 gram vocht produceren per uur. De binnentemperatuur is er 20 °C. Er wordt geventileerd met buitenlucht van 5 °C en een relatieve vochtigheid van 90%.

Hoe hoog is de relatieve vochtigheid in het vertrek wanneer de binnenlucht tweemaal per uur wordt ververst?

a. 52%
b. 35%
c. 70%
d. 44%

Uitwerking:

Binnentemperatuur = 20 °C → c_{max} = 17,28 gr/m³.

Buitentemperatuur = 5 °C → c_{max} = 6,83 gr/m³.

Relatieve vochtigheid buiten = 90% → c_{buiten} = 6,83 * 0,9 = 6,1 gr/m³.

Volume van de ruimte = 48 m² * 2,7 m = 103 m³.

$c = c_{buiten} + c_{binnen}$ = 6,1 + 4 * 75 / (2 * 103) = 7,6 gr/m³.

De relatieve vochtigheid = c/c_{max} * 100% = 7,6 / 17,28 * 100% = 44%.

Vraag 9 (variant op vraag 8)
In de woonkamer/keuken van een woning van 38 m² x 2,7 m zijn 6 mensen aanwezig die ieder 75 gram vocht produceren per uur. De binnentemperatuur is er 18 °C. Er wordt geventileerd met buitenlucht van 5 °C en een relatieve vochtigheid van 90%.

Hoe hoog is de relatieve vochtigheid in het vertrek wanneer de binnenlucht 1 keer per uur wordt ververst?

a. ca. 50%
b. ca. 60%
c. ca. 70%
d. ca. 80%

Uitwerking:

Binnentemperatuur = 18 °C → c_{max} = 15,37 gr/m³.

Buitentemperatuur = 5 °C → c_{max} = 6,83 gr/m³.

Relatieve vochtigheid buiten = 90% → c_{buiten} = 6,83 * 0,9 = 6,1 gr/m³.

Volume van de ruimte = 38 m² * 2,7 m = 103 m³.

c = c_{buiten} + c_{binnen} = 6,1 + 6 * 75 / (1 * 103) = 10,47 gr/m³.

De relatieve vochtigheid = c/c_{max} * 100% = 10,47 / 15,37 * 100% = 68%.

Vraag 10
De woonkamer heeft een inhoud van 80 m³. Stel er zijn 15 mensen aanwezig die ieder 80 gram vocht per uur produceren. De binnentemperatuur is 20 °C (c_{max} = 17,28 gr/m³) en de buitentemperatuur is 5 °C (c_{max} = 6,83 gr/m³). De relatieve luchtvochtigheid buiten is 80%.

Wat wordt de relatieve luchtvochtigheid binnen indien de lucht 2x per uur wordt ververst?

a. 50%
b. 75%
c. 100%
d. 125%

Uitwerking:

Vochtproductie mensen: 15 * 80 = 1200 gr/h in 2 * 80 m³ → c = 1200 / 160 = 7,5 gr/m³

Vochtgehalte buitenlucht: c = 0.8 * 6.83 = 5,46 gr/m³

Totaal vocht: c = 5,46 + 7,5 = 12.96 gr/m³ → RV = 12,96 / 17,28 * 100% = 75%.

Vraag 11

Welke uitspraak is juist ten aanzien van de RV?

a. De rv-waarde varieert doordat bij dezelfde temperatuur de maximale dampspanning kan wijzigen
b. De rv-waarde is bij iedere temperatuur hetzelfde als er eenzelfde hoeveelheid vocht in de lucht aanwezig is.
c. De rv-waarde blijft altijd gelijk bij dezelfde temperatuur.
d. Bij gelijktijdige variatie van temperatuur en de variatie van het aantal grammen vocht in de lucht kan de rv-waarde toch hetzelfde blijven.

Uitwerking:

De relatieve vochtigheid is geen absolute grootheid. Lucht van een hogere temperatuur kan meer vocht bevatten. Dus bij bijv. een hogere temperatuur van de lucht met eenzelfde hoeveelheid vocht zal de relatieve vochtigheid dalen.

Vraag 12

Gegeven een vergaderzaaltje, waarin 12 mensen een vergadering houden.

- Afmetingen B = 5,40 m; D = 4,80 m; H = 3,00 m
- Vochtproductie per deelnemer g = 0,07 kg/h
- Ventilatievoud (verse buitenlucht) n = 4 [1/h]
- T_e = 22 °C T_i = 22 °C
- ϕ_e = 50%

Vraag 12a

Wat kun je uit oogpunt van hygiëne zeggen van de hoeveelheid verse lucht?

a. Veel te weinig
b. Niet overdadig, maar het gaat
c. Ruim voldoende

Uitwerking:

De ventilatiehoeveelheid in m^3/h is: n * V = 4 * 5,4 * 4,8 * 3 = 311 m^3/h. Per persoon is de ventilatiehoeveelheid 311/12 = 25,9 m^3/h.

Een ventilatiehoeveelheid van 25-30 m^3/h per persoon is uit het oogpunt van hygiëne minimaal vereist is. 25,9 is dus net voldoende maar niet overdadig.

Vraag 12b

Wat wordt de relatieve vochtigheid φ_i (in %)?

a. 50%
b. 51%
c. 55%
d. 64%
e. 100%

Uitwerking:

Per persoon 0,07kg/h = 70gr/h. Dus 12 * 70 = 840 g/h.

Bij 22 °C bevat de buitenlucht 50% van 19,43 g/m^3 = 9,715 g/m^3.

Extra gr/m^3 = 840 / 311 = 2,7gr/m^3. Dit wordt binnen dus 9,715 + 2,7 = 12,416 gr/m^3.

De temperatuur binnen is 22 °C → RV wordt 12,416 / 19,43 = 0,64 → dus φ_i = 64%.

Vraag 13

Een raam met enkelglas heeft op een bepaald moment op een dag met vorst een oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van 3,9 °C.

De binnenluchttemperatuur is 19,5 °C.

Hoe hoog mag de relatieve vochtigheid binnen maximaal zijn, opdat geen condens op het raam ontstaat?

a. 24%
b. 30%
c. 35 %
d. 40%
e. 28 %

Uitwerking

T_{io} = 3,9 °C, de maximale dampspanning bij die temperatuur is $p_{io,max}$ = 808 Pa.

Zie daarvoor bijvoorbeeld tabel 9 blz. 5 van het tabellenboekje of bijlage A.

De binnenluchttemperatuur is T_i = 19,5, dus $p_{i,max}$ = 2268 Pa.

Als de werkelijke dampspanning in de binnenlucht hoger wordt dan 808 Pa treedt condensatie op. Dit gebeurt bij een RV lager dan 808 / 2268 * 100% = 35%.

Vraag 14

Een woonruimte met een volume van 80 m^3 wordt geventileerd met een ventilatievoud 0,7. De binnentemperatuur wordt constant op 20 °C gehouden. Door diverse vochtbronnen (personen, koken, etc.) komt er vocht in de ruimte vrij.

Het is buiten 0 °C met een RV van 100%. De binnentemperatuur wordt nog steeds op 20 °C gehouden.

Wat zou er gebeuren als de ruimte heel sterk geventileerd zou worden?

f. De RV gaat dan richting 70%
g. De RV gaat dan richting 0%
h. De RV gaat dan richting 30%
i. De RV gaat dan richting 100%
j. Dat hangt heel sterk van de toegepaste materialen af, dus er zijn te weinig gegevens om daar een uitspraak over te doen.

Uitwerking

Buiten: T_e = 0 °C; RV = 100%; p_e = 100 * 611 = 611 Pa.

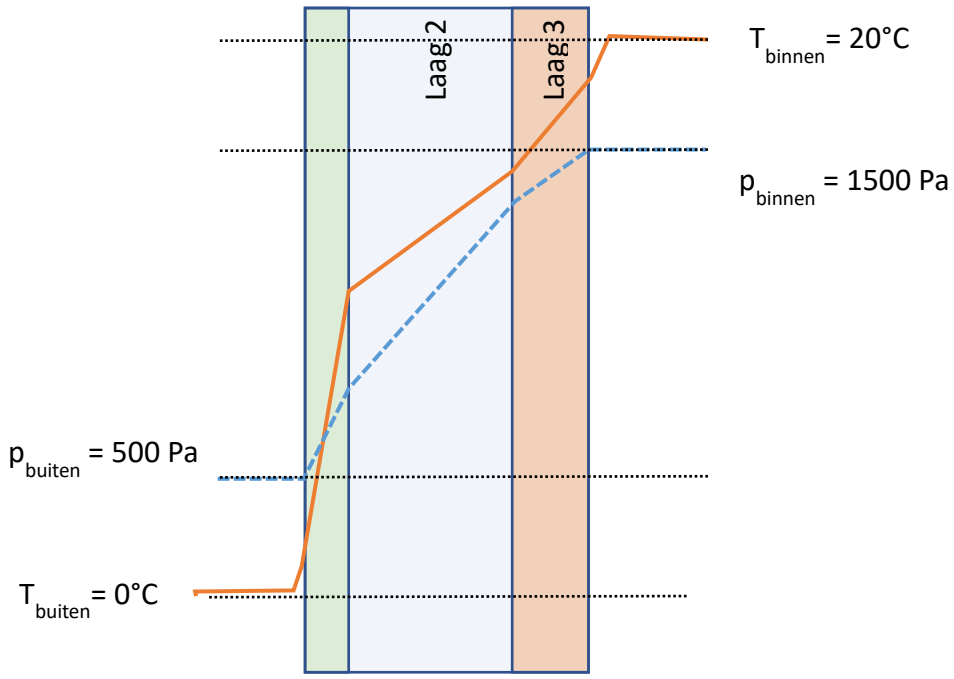
Binnen: T_i = 20 °C; p_{max} = 2340 Pa.

Bij heel sterk ventileren gaat de dampspanning in de binnenlucht dicht toe naar die van de buitenlucht. Dat betekent een RV van 611 / 2340 * 100 = 26%.

Antwoord c is dus juist.

Vraag 15

In de onderstaande figuur is van een wandconstructie het temperatuurverloop en het dampspanningsverloop gegeven.



Gegeven is dat laag 2 een warmteweerstand R van 0,5 m^2K/W heeft.

Hoe hoog is de relatieve luchtvochtigheid van de binnenlucht?

a. 33%
b. 45%
c. 50%
d. 64%
e. 82%

Uitwerking

RV = werkelijke dampspanning / maximale dampspanning

Werkelijke dampspanning = 1500 Pa

Maximale dampspanning bij 20 °C = 2340 Pa (zie Tabel 9 van het tabellenboekje in Bijlage A)

RV = 1500 / 2340 = 64%

Vraag 16

In de zomer ontstaat vaak condens op koude waterleidingen.

Als de temperatuur van de waterleiding 15 °C is en de luchttemperatuur is 25 °C, bij welke relatieve luchtvochtigheid ontstaat dan condens op de waterleiding?

a. 33%
b. 54%
c. 60%
d. 76%
e. 100%

Uitwerking:

Er ontstaat condens wanneer $p > p_{max}$. In dit geval betekent dat dat de maximale dampspanning bij de waterleiding is bereikt/overschreden en de heersende dampspanning in de lucht gelijk is aan de p_{max} van 15 °C.

p_{max} bij 15 °C = 1706 Pa (zie Tabel 9 uit het tabellenboekje in Bijlage A of figuur 2.1 op blz. 28 van het Bouwfysicaboek (8^e druk)).

Bij een luchttemperatuur van 25 °C is p_{max} = 3169 Pa. Er ontstaat dus condens op de waterleiding bij een RV van φ = 1706 / 3169 * 100% = 54%

Vraag 17

Schimmels kunnen op wanden gaan groeien als de relatieve vochtigheid aan het oppervlak regelmatig boven de 80% komt.

Als een wand een oppervlaktetemperatuur van 17 °C heeft en de luchttemperatuur is 21 °C, hoe hoog mag dan de relatieve vochtigheid van de lucht maximaal zijn om schimmelgroei te voorkomen?

a. 54%
b. 62%
c. 66%
d. 78%
e. 99%

Uitwerking:

Bij een RV van 80% en een temperatuur van 17 °C is de waterdampspanning ~1550 Pa (aflezen uit Tabel 9 uit het tabellenboekje in Bijlage A of figuur 2.2 op blz. 29 Bouwfysicaboek (8^e druk)). 0,8 * 1938 = 1550,4 Pa

De p_{max} bij 21 °C = 2488 Pa (zie tabel in Bijlage A). De maximale RV om schimmel te voorkomen is dus φ = 1550 / 2488 * 100% = 62,3%.

Vraag 18

Gegeven een ruimte waarbinnen de dampspanning varieert tussen 1320 Pa en 1430 Pa met een temperatuur die varieert tussen 20 °C en 22 °C.

Binnen welke grenzen kan de relatieve vochtigheid in deze ruimte variëren?

a. Tussen 50% en 61%
b. Tussen 54% en 56%

c. Tussen 42% en 69%
d. Tussen 50% en 54%
e. Tussen 46% en 54%

Uitwerking:

In dit geval gaat het dus om de uitersten. Dat betekent dus de hoogste temperatuur met de laagste dampspanning en de laagste temperatuur met de hoogste dampspanning.

Bij 22 °C is de maximale dampspanning 2645 Pa (zie Tabel 9 van het tabellenboekje in Bijlage A).

Daarmee vind je voor de relatieve vochtigheid: ϕ = 1320 / 2645 x 100% = 49,9%

Bij 20 °C is de maximale dampspanning 2340 Pa. Met de hoogste dampspanning vind je dan: ϕ = 1430 / 2340 x 100% = 61,1%

Vraag 19

Gegeven een vergaderzaaltje, waarin 12 mensen een vergadering houden.

- afmetingen b = 5,40 m; d = 4,80 m; h = 3,00 m

- vochtproductie per deelnemer g = 0,07 kg/h

- ventilatievoud (verse buitenlucht) n = 4 [1/h]

- T_e = 22 °C T_i = 22 °C

- ϕ_e = 50%

Wat wordt de relatieve vochtigheid ϕ_i (in %)

a. 50%
b. 51%
c. 55%
d. 64%
e. 100%

Uitwerking:

V = 5,4 * 4,8 * 3,0 = 77,76 m^3

P = 70 g/h * 12 = 840 g/h

Dus per m^3 ventilatielucht wordt er: Δc = P / n * V = 840 / 4 * 77,76 = 2,7 g/m^3 aan waterdamp afgevoerd. Dit leidt tot een verhoging van de dampspanning met: $\Delta p = \Delta c * R * T$ = 2,7/1000 * 462 * (22 + 273) = 368 Pa.

De heersende dampspanning buiten was bij 22 °C en φ_e = 50% → p = ~ 1320 Pa. De dampspanning binnenshuis is daarmee gestegen tot 1320 + 368 = 1688 Pa.

Bij 22 °C geldt p_{max} = 2645 Pa, dus de RV binnen is daarmee: φ_i = 1688 / 2645 * 100% = 64%

Vraag 19a (variant op 19)
Gegeven een vergaderzaaltje, waarin 12 mensen een vergadering houden.

- Afmetingen b = 5,40 m; d = 4,80 m; h = 3,00 m
- Vochtproductie per deelnemer g = 0,07 kg/h
- Ventilatievoud (verse buitenlucht) n = 4 [1/h]
- T_e = 22 °C T_i = 22 °C
- ϕ_e = 50%

Wat kun je uit oogpunt van hygiëne zeggen van de hoeveelheid verse lucht?

a. Veel te weinig
b. Niet overdadig, maar het gaat
c. Ruim voldoende

Uitwerking:
$\Delta c = P / (n * V)$

Volume van het vergaderzaaltje is: V = 5,40 * 4,80 * 3,00 = **77,76 m³.**

De waterdampproductie P is de vochtproductie g per uur: P = 12 * 0,07 * 10^3 = ***840*** **g/h.**
Hieruit volgt dat er per m³ ventilatielucht aan waterdamp wordt afgevoerd: 840 / (4 * 77,76) = 2,70 g/m³.

Uit de formule $\Delta p = \Delta c * R * T$ volgt dat de dampspanning in de ruimte stijgt met: 2,70 * 10^{-3} * 462 * 295 = 368,07 Pa. De originele dampspanning was 1325 Pa (aflezen in tabel 9 van het tabellenboekje, of uit de figuur in paragraaf 2.2, Bouwfysica 8e druk), wat betekent dat de nieuwe dampspanning is: 1325 + 368,07 = 1693,07 Pa.

P_{max} bij 22 °C = 2642,6 Pa (berekend met behulp van de formule op blz. 28 van het Bouwfysicaboek (8e druk). Met behulp van de p_{max} kan de nieuwe relatieve vochtigheid worden berekend: φ = 1693,07 / 2642,6 * 100% = 64%.

Een φ van 50-75% is aanvaardbaar, dus er is voldoende ventilatie.

Vraag 20
Een serre wordt geventileerd met ca. 1200 m³/h lucht van buiten.

In de serre bevindt zich een vijver met een oppervlak van ca. 10 m². Aan het wateroppervlak wordt water verdampt. Dit leidt tot een koelvermogen van ca. 200 W/m² vijveroppervlakte. Ga ervan uit dat de warmte nodig voor de verdamping uitsluitend aan de ventilatielucht wordt onttrokken.

Door de vochtverdamping in de serre stijgt het vochtgehalte in de lucht in de serre. In totaal wordt er 0,9 gram/s (0,0009 kg/s) water verdampt.

De buitenlucht heeft een temperatuur van 26 °C en een relatieve vochtigheid van 50%.

De lucht die de serre weer verlaat heeft ook een temperatuur van 26 °C. [Merk op: zonder de koeling door de verdamping van het water zou dit dus aanzienlijk meer zijn geweest.]

Wat is de relatieve vochtigheid van de lucht die de serre weer verlaat?

a. 51%
b. 54%
c. 61%
d. 68%
e. 69%

Uitwerking:

De maximale dampspanning van de buitenlucht (bij 26 °C) bedraagt (bijvoorbeeld volgens tabel 9 van het tabellenboekje) p_s = 24,36 g/m^3. De vochtconcentratie in de buitenlucht is de helft hiervan, immers de relatieve vochtigheid is 50%. Dus p_e = 12,18 g/m^3.

De ventilatiehoeveelheid is 1200/3600 = 0,333 m^3/s.

Per seconde komt er 0,9 g waterdamp bij in de lucht. Die 0,9 g komt in 0,333 m^3. Per m^3 stijgt de waterdampconcentratie van de lucht dus met 2,7 g.

Dus wordt p_i = 12,18 + 2,7 = 14,88 g/m^3 en derhalve wordt de relatieve vochtigheid binnen en dus van de lucht die de serre weer verlaat ϕ = 14,88 / 24,36 = 0,61 ofwel 61%.

Vraag 21

Een wand heeft een oppervlaktetemperatuur van 15 °C en de luchttemperatuur is 21 °C.

Hoe hoog mag de relatieve vochtigheid van de lucht dan maximaal zijn als er geen oppervlaktecondensatie mag ontstaan?

a. 68%
b. 71%
c. 75%
d. 79%
e. 85%

Uitwerking:

Condensatie treedt op bij een p > 1706 Pa bij 15 °C (= p_{max}). Bij 21 °C is p_{max} = 2488 Pa, dus de maximale RV is daarmee: φ = 1706 / 2488 * 100% = 68,6%. Dus maximaal 68% om geen oppervlaktecondensatie te krijgen.

Bijlage A: Tabel 9 – Maximale waterdampconcentratie en waterspanning in afhankelijkheid van de temperatuur

Tabel 9

Maximale waterdampconcentratie en waterspanning in afhankelijkheid van de temperatuur

c_{max}		De verzadigde waterdampspanning p_s in N/m²									
g/m³	Temp. °C	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
39,56	+ 35	5627	5657	5688	5720	5752	5784	5816	5848	5880	5912
37,54	34	5323	5352	5381	5412	5443	5472	5503	5533	5564	5595
35,62	33	5033	5061	5090	5118	5146	5176	5205	5234	5264	5293
33,77	32	4757	4785	4812	4838	4866	4893	4921	4949	4977	5005
32,02	31	4496	4521	4546	4573	4598	4625	4650	4677	4704	4730
30,34	30	4245	4270	4294	4319	4344	4369	4393	4418	4443	4469
28,73	29	4007	4031	4054	4078	4102	4125	4149	4173	4197	4221
27,21	28	3782	3803	3826	3848	3871	3893	3915	3939	3962	3984
25,75	27	3567	3588	3610	3630	3651	3674	3695	3716	3738	3760
24,36	26	3363	3383	3403	3423	3443	3463	3484	3504	3530	3546
23,05	25	3169	3188	3207	3226	3246	3264	3284	3303	3323	3343
21,78	24	2985	3003	3022	3040	3058	3076	3095	3114	3132	3151
20,55	23	2811	2828	2844	2861	2879	2896	2915	2932	2949	2967
19,43	22	2645	2661	2677	2693	2710	2727	2744	2760	2778	2793
18,35	21	2488	2504	2518	2535	2549	2565	2581	2597	2613	2629
17,28	20	2340	2353	2368	2382	2397	2412	2428	2442	2457	2473
16,30	19	2198	2212	2225	2240	2253	2268	2281	2296	2310	2325
15,37	18	2065	2077	2090	2104	2117	2130	2144	2157	2170	2184
14,47	17	1938	1950	1962	1978	1988	2001	2014	2026	2034	2052
13,65	16	1818	1830	1842	1854	1866	1878	1890	1902	1914	1926
12,85	15	1706	1717	1728	1739	1750	1761	1773	1784	1796	1808
12,07	14	1599	1609	1619	1630	1641	1651	1662	1673	1684	1696
11,35	13	1498	1507	1518	1527	1538	1547	1558	1569	1578	1589
10,65	12	1403	1413	1422	1431	1441	1450	1459	1469	1478	1489
10,01	11	1313	1321	1331	1339	1349	1358	1366	1375	1385	1394
9,40	10	1229	1237	1245	1253	1262	1270	1278	1287	1295	1305
8,82	9	1148	1156	1164	1172	1179	1187	1195	1203	1212	1220
8,27	8	1072	1080	1087	1095	1103	1110	1118	1126	1132	1140
7,76	7	1002	1008	1016	1023	1030	1036	1044	1051	1059	1066
7,28	6	935	942	948	955	962	968	975	982	988	995
6,83	5	872	879	884	891	898	903	910	916	923	928
6,40	4	814	819	826	831	836	843	848	855	860	867
5,99	3	758	763	768	775	780	786	791	796	802	808
5,59	2	706	711	716	722	727	732	736	742	747	752
5,21	1	657	661	667	671	676	681	685	691	696	701
4,84	+ 0	611	615	620	624	628	633	637	643	647	652
4,84	− 0	611	605	600	596	591	587	581	576	572	567
4,48	− 1	563	557	553	548	544	539	535	531	525	521
4,14	− 2	517	513	508	504	500	496	492	488	484	480
3,82	− 3	476	472	468	464	460	456	452	448	444	440
3,53	− 4	437	433	429	425	423	419	415	412	408	404
3,26	− 5	401	397	395	391	388	384	381	377	375	371
3,01	− 6	368	365	361	359	356	352	349	347	344	340
2,77	− 7	337	335	332	329	327	323	320	317	315	312
2,55	− 8	309	307	304	301	299	296	293	291	288	285
2,34	− 9	283	281	279	276	273	271	269	267	264	261
2,15	− 10	260	257	255	252	251	248	245	244	241	240
1,98	− 11	237	235	233	231	229	227	225	223	221	219
1,82	− 12	217	215	213	211	209	207	205	204	201	200
1,67	− 13	199	196	195	193	191	189	188	185	184	183
1,53	− 14	181	179	177	176	175	173	171	169	168	167
1,41	− 15	165	164	163	160	159	157	156	155	153	152
1,29	− 16	151	149	148	147	145	144	143	141	140	139
1,18	− 17	137	136	135	133	132	131	129	128	127	125
1,08	− 18	124	124	123	121	120	119	117	116	116	115
0,99	− 19	113	112	111	111	109	108	107	105	105	104
0,90	− 20	103	101	101	100	98,7	98,7	97,4	96,0	94,7	94,7