

12 Bevochtiging en ontvochtiging

12.1 Principes

Bij het toepassen van een kwaliteitsverklaring moet, tenzij anders aangegeven, de gegeven waarde naar beneden worden afgerond op maximaal het aantal decimalen waarmee het getal van de te vervangen forfaitaire waarde in NTA 8800 maximaal is weergegeven.

Er wordt uitgegaan van één systeem per rekenzone z_i voor de be- en ontvochtiging.

Bepaal het energiegebruik voor bevochtiging en ontvochtiging indien in de gebouwinstallaties een voorziening voor bevochtiging of ontvochtiging aanwezig is, aan de hand van de per rekenzone te bevochtigen of ontvochtigen hoeveelheid lucht.

De benodigde hoeveelheid latente energie voor de verdamping van het toegevoerde water voor de bevochtigingsfunctie wordt door de installatie voor de verwarmingsfunctie geleverd (hoofdstuk 9).

De benodigde hoeveelheid latente warmte die vrijkomt bij de condensatie van vocht uit de lucht, wordt door de installatie voor de koelfunctie geleverd (hoofdstuk 10).

Iedere vorm van koeling met een centrale luchtbehandeling of koeling door een ruimte-airconditionersysteem of ventilatorconvectorsysteem moet worden gezien als een voorziening voor ontvochtiging.

12.2 Bevochtiging

Bevochtiging vindt plaats als er een voorziening voor bevochtiging aanwezig is, in alle andere situaties geldt: $Q_{H;hum;z_i;mi} = 0$.

De bepaling verloopt als volgt:

- bepaal de hoeveelheid te bevochtigen lucht per rekenzone z_i op basis van de specifieke ventilatiecapaciteit voor maand mi ;
- bepaal de hoeveelheid te bevochtigen lucht per rekenzone z_i per maand mi op basis van de toevoerluchtvolumestroom ten gevolge van de ventilatievoorziening;
- bereken het energiegebruik voor bevochtiging van het gebouw per maand mi .

De latente warmte voor bevochtiging van rekenzone z_i voor maand mi wordt bepaald volgens:

$$Q_{H;hum;z_i;mi} = f_{HU;mi} \cdot h_{we} \cdot (1 - \eta_{HU;rvd;z_i}) \cdot \rho_a \cdot \frac{q_{V;SUP;dis;out;z_i;mi}}{3\,600} \cdot (\Delta x \cdot t_{mi})_{a;SUP;z_i;mi} \quad (12.1)$$

waarin:

- $Q_{H;hum;z_i;mi}$ is de benodigde energie voor bevochtiging in rekenzone z_i en maand mi , in kWh;
- $f_{HU;mi}$ is de maandelijkse energiefractie nodig voor bevochtiging ($f_{HU;mi} = 1$);
- h_{we} is de latente warmte van waterdamp bij 20°C, in kJ/kg ($h_{we} = 2\,538,2$ kJ/kg);

- $\eta_{HU;rvd;zi}$ is de efficiëntie van de latente waterterugwinning in rekenzone zi in maand mi ($\eta_{HU;rvd;zi} = 0,55$ voor een warmtewiel en 0 voor andere typen warmteterugwinning);
- ρ_a is de dichtheid van lucht, in kg/m^3 ($\rho_a = 1,205 \text{ kg/m}^3$);
- $q_{V;SUP;dis;out;zi;mi}$ is de hoeveelheid lucht die rekenzone zi in kalendermaand mi in gaat in m^3/h voor verwarming, zoals bepaald in 11.3.1.1;
- 3 600 is de omrekeningsfactor van m^3/h naar m^3/s ;
- $(\Delta x \cdot t_{mi})_{a;SUP;zi;mi}$ is de toe te voeren hoeveelheid vocht per kg droge lucht aan rekenzone zi in maand mi , in $\text{kg} \cdot \text{h}/\text{kg}$ (tabel 12.1).

OPMERKING 1 De toe te voeren hoeveelheid vocht op basis van een kengetal is een versimpeling om te voorkomen dat er afzonderlijke getabelleerde waarden van vochtgehalte en getabelleerde waarden van bedrijfstijden voor zowel de functie- als ruimtecategorie noodzakelijk zijn.

OPMERKING 2 De latente warmte die nodig is voor het verdampen van de hoeveelheid vocht die nodig is voor de bevochtigingsfunctie, wordt geleverd door een luchtbehandelingssysteem.

De benodigde energie voor de functie bevochtigen wordt per energiedrager ci voor maand mi bepaald met:

$$E_{\text{hum};ci;mi} = \sum_{zi} E_{\text{hum};zi;ci;mi} \quad (12.2)$$

waarin:

$E_{\text{hum};ci;mi}$ is het energiegebruik voor energiedrager ci van de bevochtigingsinstallaties in maand mi ;

$E_{\text{hum};zi;ci;mi}$ is het energiegebruik voor energiedrager ci van de bevochtigingsinstallatie in rekenzone zi in maand mi .

Als bevochtiging plaatsvindt door het toevoeren van water aan de ruimte of luchtstroom (verneveling), dan wordt de energie voor de verdamping geleverd door het systeem voor de functie ruimteverwarming (hoofdstuk 9):

$$E_{\text{hum};zi;ci;mi} = 0$$

Als bevochtiging plaatsvindt door het toevoeren van waterdamp (stoom) aan de ruimte of luchtstroom, dan wordt de energie voor de verdamping geleverd door een separaat systeem. De hoeveelheid benodigde energie hiervoor wordt per energiedrager ci bepaald volgens:

$$E_{\text{hum};zi;ci;mi} = \frac{Q_{H;\text{hum};zi;mi}}{\eta_{H;\text{hum};si}} \quad (12.3)$$

waarin:

$E_{\text{hum};zi;ci;mi}$ is het jaarlijkse energiegebruik voor energiedrager ci van de bevochtigingsinstallaties in rekenzone zi ;

$Q_{H;\text{hum};zi;mi}$ is de benodigde energie voor bevochtiging in rekenzone zi en maand mi ;

$\eta_{H;\text{hum};si}$ is het dimensieloze opwekkingsrendement voor bevochtiging.

~~Voor in de te bevochtigen ruimte opgestelde elektrische opwekkers geldt $\eta_{H;hum;si} = 0,8$ en voor overige opwekkers met gas of olie als brandstof geldt $\eta_{H;hum;si} = 0,6$.~~

Voor opgestelde elektrische opwekkers geldt $\eta_{H;hum;si} = 0,8$ en voor overige opwekkers met gas of olie als brandstof geldt $\eta_{H;hum;si} = 0,6$.

OPMERKING 3 De gegeven waarden voor $\eta_{H;hum;si}$ zijn inclusief de verliezen van opwekker en distributie.

12.2.1 Terugwinbare energie

Voor het terugwinbare verlies van het bevochtigingssysteem in rekenzone zi geldt:

Voor grote opwekkers ($A_g > 500 \text{ m}^2$) en voor systemen waarbij bevochtiging plaatsvindt door het toevoeren van water aan de ruimte of luchtstroom (verneveling), is $Q_{H;hum;rbl;zi;mi} = 0$.

In alle andere gevallen komt het terugwinbare systeemverlies ten goede aan de betreffende rekenzone zi en wordt bepaald met:

$$Q_{H;hum;rbl;zi;mi} = (1 - \eta_{H;hum;si}) \times Q_{H;hum;zi;mi} \quad (12.4)$$

waarin:

- $Q_{H;hum;rbl;zi;mi}$ is de terugwinbare energie van de functie bevochtiging in rekenzone zi ;
- $\eta_{H;hum;si}$ is het dimensieloze opwekkingsrendement voor bevochtiging;
- $Q_{H;hum;zi;mi}$ is de benodigde energie voor bevochtiging in rekenzone zi en maand mi , in kWh.

Tabel 12.1 — Hoeveelheid kg/h vocht $(\Delta x \cdot t_{mi})_{a;SUP;zi;mi}$ dat per maand mi per gemiddelde kg/h luchtventilatiecapaciteit moet worden toegevoerd

Maand mi	Functie		
	Bijeenkomstfunctie, celfunctie, logiesfunctie, kantoorfunctie, onderwijsfunctie en winkelfunctie	Gezondheidszorgfunctie	Woonfunctie
	kg·h/kg ^a	kg·h/kg ^b	kg·h/kg ^c
Januari	0,82	1,69	0
Februari	0,47	1,26	
Maart	0,64	1,51	
April	0,04	0,88	
Mei	0,00	0,00	
Juni	0,00	0,00	
Juli	0,00	0,00	
Augustus	0,00	0,00	

Maand <i>mi</i>	Functie		
	Bijeenkomstfunctie, celfunctie, logiesfunctie, kantoorfunctie, onderwijsfunctie en winkelfunctie	Gezondheidszorgfunctie	Woonfunctie
	kg·h/kg ^a	kg·h/kg ^b	kg·h/kg ^c
September	0,00	0,00	
Oktober	0,00	0,00	
November	0,00	0,37	
December	0,59	1,46	

^a Uitgangspunt voor een comfortabel binnenklimaat is een relatieve vochtigheid van 35 % bij 21°C.

^b Uitgangspunt voor een comfortabel binnenklimaat is een relatieve vochtigheid van 40 % bij 22°C.

^c Uitgangspunt voor een comfortabel binnenklimaat is een relatieve vochtigheid van 35 % bij 20°C.

OPMERKING 1 Bij de sportfunctie vindt geen bevochtiging plaats.

OPMERKING 2 Vochtproductie in het gebouw is buiten beschouwing gelaten.

12.3 Ontvochtiging

De bepaling van de benodigde ontvochtiging verloopt als volgt:

- bepaal de omvang van de koudebehoefte per rekenzone zi voor maand mi ;
- bepaal de toeslagfactor voor de koudebehoefte voor ontvochtiging per rekenzone zi per maand mi ;
- bepaal de extra koudebehoefte voor ontvochtiging per rekenzone zi per maand mi .

De benodigde latente warmte voor de ontvochtiging in rekenzone zi en maand mi wordt bepaald volgens:

$$Q_{C,dhum;zi;mi} = f_{DHU;C} \cdot Q_{C,nd;zi;mi} \quad (12.5)$$

waarin:

$Q_{C,dhum;zi;mi}$ is de energiebehoefte voor ontvochtiging van rekenzone zi in maand mi , in kWh;

$f_{DHU;C}$ is de energiefractie van de voelbare energie die moet worden toegevoerd voor de ontvochtiging volgens tabel 12.2;

$Q_{C,nd;zi;mi}$ is de energie benodigd voor de (voelbare) koeling van rekenzone zi in maand mi , in kWh, bepaald volgens 8.2.2.

OPMERKING 1 Bij op water gebaseerde koudeafgiftesystemen zoals ventilatorconvectorsystemen en centrale luchtbehandeling en een ruimte-airconditioner wordt ervan uitgegaan dat er voor de koelfunctie ook wordt ontvochtigd. Bij systemen zoals plafondkoeling, vloerkoeling en wandkoeling is ontvochtiging niet wenselijk en wordt ervan uitgegaan dat bij deze systemen geen ontvochtiging optreedt.

Systemen met directe expansie en systemen met een onbekende ontwerptemperatuur worden voor de ontvochtiging gezien als een systeem met een ontwerptemperatuur van het koudeafgiftesysteem ($\vartheta_{in}/\vartheta_{out}$) van 6 °C tot 12 °C.

Tabel 12.2 — Toeslagfractie koudebehoefte voor ontvochtiging

Maand	$f_{dhu;C}$			
	-			
	Ontwerp- temperatuur koudeafgifte- systeem ($\vartheta_{in}/\vartheta_{out}$) 6 °C tot 12 °C	Ontwerp- temperatuur koudeafgifte- systeem ($\vartheta_{in}/\vartheta_{out}$) 12 °C tot 16 °C	Ontwerp- temperatuur koudeafgifte- systeem ($\vartheta_{in}/\vartheta_{out}$) 12 °C tot 18 °C	Ontwerp- temperatuur koudeafgifte- systeem ($\vartheta_{in}/\vartheta_{out}$) 17 °C tot 21 °C
Januari	0,00	0,00	0,00	0,00
Februari	0,00	0,00	0,00	0,00
Maart	0,00	0,00	0,00	0,00
April	0,00	0,00	0,00	0,00
Mei	0,20	0,00	0,00	0,00
Juni	1,15	0,00	0,00	0,00
Juli	1,84	0,09	0,00	0,00
Augustus	2,15	0,43	0,02	0,00
September	1,91	0,00	0,00	0,00
Oktober	0,00	0,00	0,00	0,00
November	0,00	0,00	0,00	0,00
December	0,00	0,00	0,00	0,00
Uitgangspunten: — De oppervlaktetemperatuur van het lamellenblok van een 6 °C tot 12 °C-systeem is 9 °C. — De oppervlaktetemperatuur van het lamellenblok van een 12 °C tot 16 °C-systeem is 14 °C. — De oppervlaktetemperatuur van het lamellenblok van een 12 °C tot 18 °C-systeem is 15 °C. — Bij een 17 °C tot 21 °C-systeem is uitgegaan van vloer-/wand-/plafondkoeling waarbij geen condensatie plaatsvindt. De oppervlaktetemperatuur van het koudeafgiftesysteem zal hoger zijn dan 17°C. — De bypassfactor van het koelblok is 10 %. — De voelbare warmte is gebaseerd op afkoeling van de buitenlucht tot 17 °C. — Voor de bepalingsmethode van de hoeveelheid vocht die aan de lucht wordt onttrokken wordt gebruikgemaakt van NEN-EN 16798-5-1, op basis van maandgemiddelde waarden. — Bij distributiesystemen met een oppervlaktetemperatuur van de warmtewisselaar die de lucht koelt tot hoger of gelijk aan 16°C, vindt geen ontvochtiging van de luchtstroom plaats.				