

Toetsing mengzone

In de NBW Beoordelingssystematiek voor warmtelozingen is de "mengzone" één van de drie criteria waarmee een warmtelozing wordt beoordeeld. Ook is een formule in de nota opgenomen waarmee de omvang van de mengzone valt te berekenen. Deze formule is:

$$\text{Mengzone} = Q_{\text{koelwater}} / Q_{\text{afvoer}} * (1 + (T_{\text{lozing}} - \text{ER}) / (\text{ER} - T_{\text{achtergrond}}))$$

De formule geeft aan welk deel van de dwarsdoorsnede van het oppervlaktewater overeenkomt met een temperatuur groter of gelijk aan het ER niveau. In de NBW nota is voor water met de functie "water voor karperachtigen" 30 °C als ER niveau voorgesteld.

Uiteraard is de formule niet een weergave van hetgeen in het oppervlaktewater plaatsvindt. Het is een overschatting van de omvang van de mengzone, waardoor de formule goed is te gebruiken als een sneltoets. Indien de met de formule berekende omvang van een mengzone voldoet aan het gestelde maximum van 25% (0,25 in de formule) betekent dit dat de warmtelozing voldoet aan de eis voor de mengzone. Als de berekende omvang niet voldoet aan het gestelde maximum staat het de lozer vrij om met bijvoorbeeld een 3D model de omvang van de mengzone nader te bepalen. Ook dan zal de berekende omvang van de mengzone worden getoetst aan het gestelde maximum van 25%.

Voorbeeld

Bepaal de omvang van de mengzone uitgaande van de volgende gegevens:

$$\begin{aligned} Q_{\text{koelwater}} &= 5 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{afvoer}} &= 50 \text{ m}^3/\text{s} \\ T_{\text{lozing}} &= 31 \text{ }^\circ\text{C} \\ T_{\text{achtergrond}} &= 25 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{ER} &= 30 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{Mengzone} = 5/50 * (1 + (31-30)/(30-25)) = 0,12 = 12\%$$

De berekende mengzone voldoet aan het gestelde maximum van 25% voor de omvang van de mengzone.

Een veel gestelde vraag met betrekking tot de mengzone is: "Verandert de omvang van de mengzone indien bij gelijkblijvende warmtevracht het koelwaterdebiet en lozingstemperatuur worden gevarieerd?". Om antwoord te geven op deze vraag is voorgaande berekening nog een keer gedaan voor een andere T_{lozing} en $Q_{\text{koelwater}}$, maar voor een gelijkblijvende warmtevracht P.

$$P = \rho * c_p * \Delta T_{\text{koelsysteem}} * Q_{\text{lozing}} = \text{warmtevracht in J/s}$$

$$\rho = \text{soortelijk gewicht (1000) in kg/m}^3$$

$$c_p = \text{soortelijke warmte van water (4180) in J/kg/}^\circ\text{C}$$

$$P = 1000 * 4180 * 6 * 5 = 125,4 \text{ MW}$$

Bij gelijkblijvende warmtevracht kan de lozing ook zijn opgebouwd uit een lozingsdebiet van 2 m³/s en een lozingstemperatuur van 40 °C. De berekende omvang van de mengzone is dan:

$$\text{Mengzone} = 2/50 * (1 + (40-30)/(30-25)) = 0,12 = 12\%$$

De berekende mengzones zijn daarmee gelijk aan elkaar. Kortom bij toepassing van de formule is de berekende omvang van de mengzone constant zolang de warmtevracht constant is.