



Nieuwe kijk op koeltorens
**Duurzame aanpak om overtollige
warmte te hergebruiken**



Duurzame aanpak om overtollige warmte te hergebruiken

Koeltorens worden binnen de industrie veel gebruikt om overtollige warmte af te voeren. Het zomaar lozen van warmte via een koeltoren in deze tijd van energietransitie en energieprijzen is 'not done'. Ook het lozen van het koelwater is geen vanzelfsprekendheid meer. Het is tijd om na te gaan of de restwarmte benut kan worden en of het koelsysteem efficiënter kan functioneren.

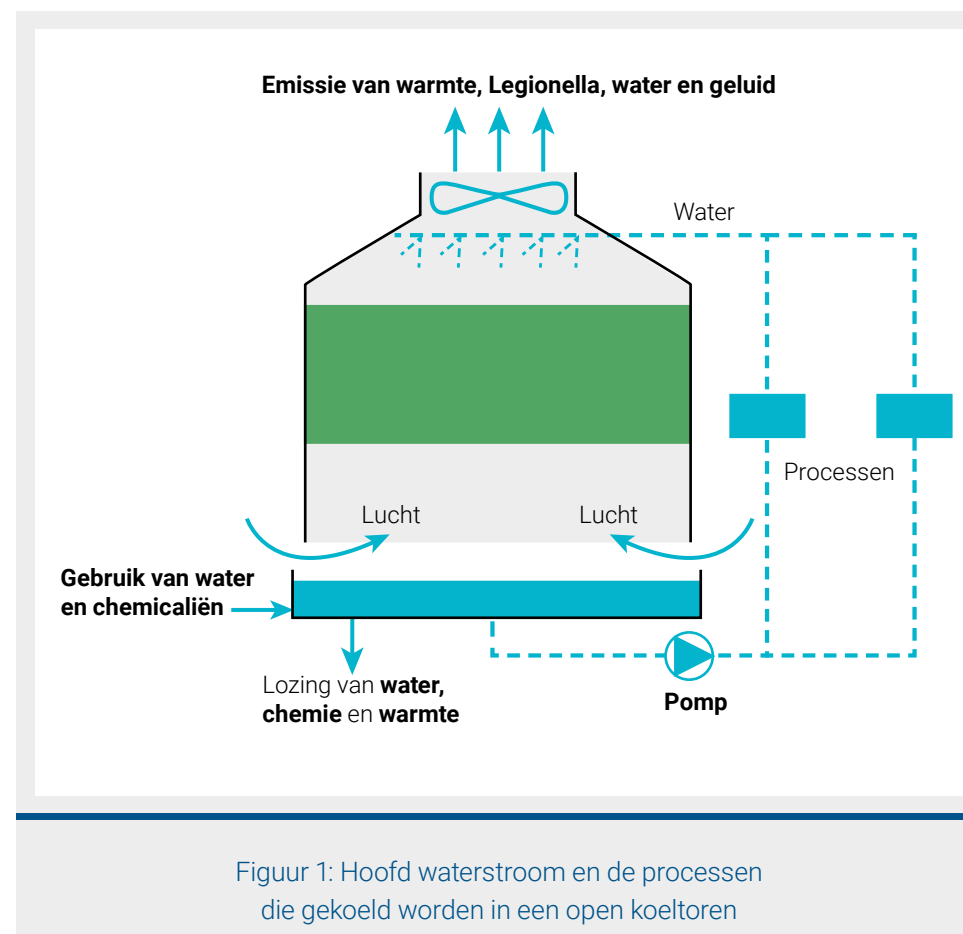
De functie die koeltorens bij veel bedrijven en instellingen hebben, is het afvoeren van overtollige warmte. Dat doen ze tamelijk effectief door het in contact brengen van een waterstroom met een luchtstroom bij een warmtewisselaar. Er zijn open en gesloten koeltorens (bijvoorbeeld verdampingscondensors). Het werkingsprincipe van beide uitvoeringen is hetzelfde.

Er bestaat een BBT (Best Beschikbare Technieken) BAT-BREF/IPCC richtlijn voor industriële koelsystemen waaronder de koeltorens vallen. Deze richtlijn uit 2001* helpt bij het beoordelen van dit soort koelsystemen op milieuaspecten.

** Het BAT-BREF document Industriële koeling wordt de komende jaren aangepast. De verwachting is dat chemicaliëngebruik aan banden wordt gelegd en warmteterugwinning wordt verplicht.*

Door de huidige doelstellingen rondom verduurzaming, circulariteit, reductie van grondstoffengebruik en CO₂-emissie is deze BBT (en daarmee de koeltoren) echter eigenlijk achterhaald. Het afvoeren van

overtollige warmte is niet meer van deze tijd. Warmte dient te worden hergebruikt, ofwel koeltorens in hun primaire functie moeten worden geëlimineerd. Hun functie wordt: alleen voor noodsituaties.



Figuur 1: Hoofd waterstroom en de processen die gekoeld worden in een open koeltoren

Nieuwe kijk op koeltorens

Wat levert deze zienswijze op? Welke onderwerpen kunnen we nu concreet aanpakken om de koeltoren in de energietransitie te brengen?

Met de volgende zes opties helpt KWA om met een andere blik naar koeltorens te kijken en warmtelozing te beperken.

1. Restwarmte opwaarderen, circulaire warmte realiseren

De aanwezigheid van koeltorens en luchtkoelers in de industrie geeft aan dat warmte naar de omgeving wordt geloosd en in feite teruggewonnen kan worden met warmtewisselaars of warmtepompen. Deze terugwinning is het circulaire aspect aan warmte, waarmee fossiele brandstoffen worden bespaard en CO₂-emissie wordt gereduceerd. Warmte opgewekt met een stoomketel wordt namelijk in veel gevallen via het afvalwater en de koeltoren afgevoerd.

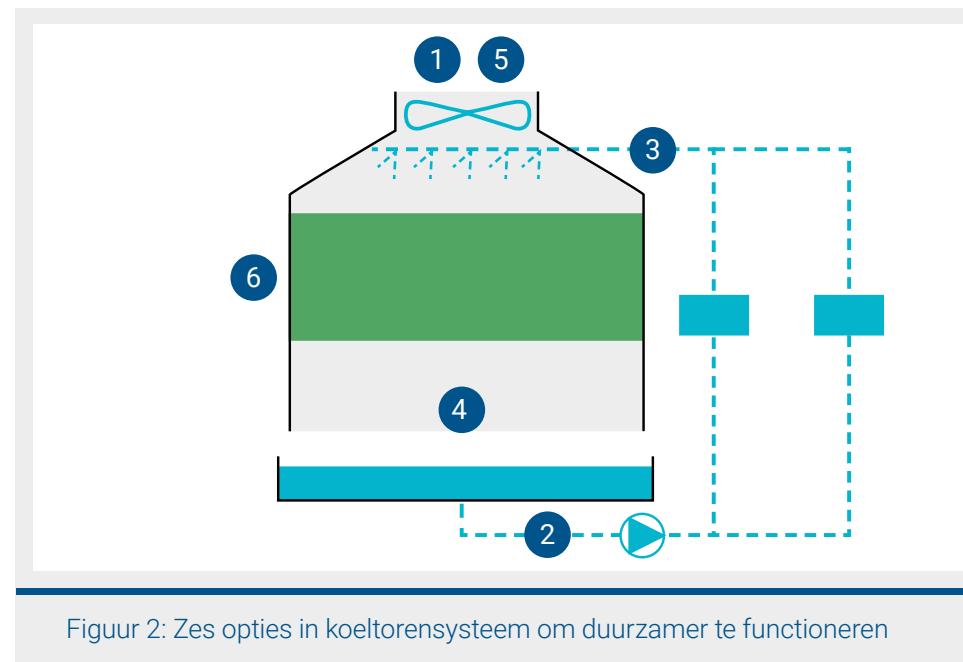
Een koeltoren van 1.000 kWth en 5.000 bedrijfsuren per jaar voert warmte af die met 770.000 Nm³ aardgas is opgewekt en 170.000 kWh elektriciteit gebruikt door circulatiepompen en ventilatoren.

Met restwarmte van 35°C tot 25°C kan KWA een warmtepompsysteem ontwerpen dat warmte naar 90°C en hoger opwaardeert. De inpassing van een warmtepomp is complex, KWA maakt dit inzichtelijk en concreet.

2. Voorkom circulatie van onnodig veel water

Bedrijven hebben vaak meerdere koeltorens die gekoppeld zijn tot een centraal systeem. Het gevolg is dat de retour waterstromen gemengd worden tot een lage centrale retourtemperatuur. Je ziet dan dat de waterstroom in de koeltoren slechts 2K afkoelt. Dit betekent dat veel te veel water circuleert bij lage vermogens over te veel koeltorens. Dit kost onnodig extra pompenergie, ventilator energie, waterbehandeling, onderhoud en veroorzaakt onnodig geluid.

Het hiernaast beschreven koelsysteem draait op halve koelcapaciteit. Doordat er onnodig veel water wordt gecirculeerd draaien de pompen en ventilatoren op vollast. Er kan ruim 100.000 kWh per jaar bespaard worden door onnodige circulatie te voorkomen. KWA kan de besparingen exact berekenen en aangeven welke verbeteringen nodig zijn.



Figuur 2: Zes opties in koeltorensysteem om duurzamer te functioneren

- 1 Restwarmte opwaarderen, circulaire warmte realiseren
- 2 Voorkom circulatie van onnodig veel water
- 3 Voorkom degradatie van energie
- 4 Verlaging operationele kosten
- 5 Reductie geluidsoverlast
- 6 Vernieuwing of vervanging van het koelsysteem

Nieuwe kijk op koeltorens

3. Voorkom degradatie van energie

In vervolg op punt 2: waterstromen afkomstig van processen die hoge koelwatertemperaturen produceren, moeten niet gemengd worden met waterstromen van lage temperatuur. Een koeltoren met een hoge ingaande watertemperatuur kan veel meer capaciteit leveren. Maar beter is deze warmte van hoge temperatuur op niveau te houden en terug te winnen met warmtewisselaars en warmtepompen met hoog rendement.

Voorkom opmenging van hoge en lage temperatuur waterstromen, reduceer de watercirculatie en schakel koeltorens uit bij te lage capaciteit. Dit bespaart op energie en onderhoudskosten.

Zie ook punt 1 voor de rol van KWA.

4. Verlaging operationele kosten

De kosten van water, waterbehandelingsproducten en lozing (spui) zijn hoog. Het zijn stoffen die schaars zijn en het milieu belasten.

Legionellabestrijding in koeltorens is een zwaar punt van zorg qua veiligheid. Er zijn alternatieve waterbehandelingstechnieken mogelijk voor de behandeling van het koelwater tegen microbiologie, corrosie en

afzettingen. Koeltorens produceren een waternevel die zich honderden meters rondom de koeltorens kan verspreiden. De chemicaliën die legionella moeten bestrijden zijn milieubelastend. Koeltorens vragen veel en gespecialiseerd onderhoud, waarbij een lage waterflow over de koeltorens voorkomen moet worden, om de conditioneringsproducten optimaal te laten functioneren.

Een koeltoren van 1.000 kWth en 5.000 bedrijfsuren per jaar voert warmte af en verbruikt hierbij 12.500 m³/j water afhankelijk van de waterbehandeling. De kosten van water, waterbehandelingsproducten en lozing (spui) zijn ca. € 16.000,-- per jaar. KWA brengt deze opties, specifiek per systeem in beeld en geeft oplossingen om de kosten te reduceren

5. Reductie geluidsoverlast

Geluid is voor elk bedrijf een beperkende factor. Een koeltoren neemt een groot deel in van de vergunde geluidsruimte.

Het over-dimensioneren van een koeltoren reduceert de geluidsemmissie en het energieverbruik: voor een 1 MWth koeltoren is het opgenomen vermogen circa 14 kW aan fans bij een geluidsemmissie van 92,7 dB(A).

Bij een over-dimensionering van 10% worden deze cijfers respectievelijk 8,8 kW en 89,5 dB(A).

De koeltoren is dan wel 25% duurder in aanschaf. Als alternatief kunnen ook geluidsdempers worden toegepast om geluidsemmissie te reduceren, maar dan neemt het fanvermogen weer toe. De kosten van de dempers zijn circa 25% van de prijs van een koeltoren.

KWA brengt deze opties van geluidsreducties in beeld.

6. Vernieuwing of vervanging van het koelsysteem

De tijd dat een koeltoren één op één vervangen wordt, is voorbij. Ga na of een nieuw koelsysteem beter en efficiënter kan.

Ga na of warmtevernietiging via een natte koeltoren noodzakelijk is, of dat een ander koelconcept beter is. Gedacht kan worden aan droge luchtkoeling of koude-warmteopslag.

KWA beoordeelt het totale ontwerp op duurzaamheid bij nieuwbouw en vervanging.



Meer informatie? Mascha van Hofweegen mvh@kwa.nl / 033 - 422 13 56
Fons Heuven ajh@kwa.nl / 033 - 422 13 37
Gerard Oude Wesselink gow@kwa.nl / 033 - 422 13 43