

FACTSHEET

Onderwerp:
Warmteterugwinning uit spuiwarmte

Ons kenmerk:

Vessem:
2 aug 2012

Aan:

Van:
Tanja Wolf

Kopieën aan:

Als het ketelwater verdampt en stoom gevormd wordt, blijven verontreinigingen die zich in het suppletiewater en retourcondensaat bevinden achter in het ketelwater. Bij stoomafname neemt de concentratie van oplosbare en niet oplosbare verontreinigingen daarom toe en zal het ketelwater indikken. Verontreinigingen kunnen ontstaan uit zouten en chloriden (chloriden zijn zouten) die zich in het leidingwater bevinden. Ook kunnen verontreinigingen ontstaan door aanvoer van corrosieproducten in het retourcondensaat. Niet oplosbare stoffen slaan neer op de bodem als slib. Slib wordt gevormd door de chemicaliën waarmee de resthardheid uit voedingwater wordt bestreden en corrosieproducten die met het condensaat retour komen. Om te voorkomen dat het ketelwater te ver indikt, wordt er ketelwater gespuid.

Verontreinigingen in de vorm van slib worden met behulp van een bodemspui verwijderd. Meestal vormt de waterspecialist een spuiadvies voor de bodemspui, dat kan bestaan uit dagelijks één keer per dag óf enkele keren per week de bodemspui enkele malen volledig te openen. De concentratie opgeloste verontreinigingen wordt op een streefwaarde gehouden bij voorkeur met behulp van een continue-spuiafsluiter, die het ketelwater afvoert vlak onder de wateroppervlakte. Meestal wordt de continue-spuiafsluiter op P-getal of op geleidbaarheid van het ketelwater gestuurd, wat de mate van verontreiniging aangeeft. De streefwaarde wordt bepaald in overleg met de waterspecialist of de ketelfabrikant. De geleidbaarheid mag bij de meeste bedrijven maximaal tussen 7000 en 8000 μS bedragen.

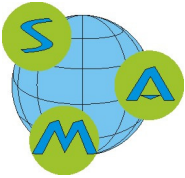
Bij het spuien van de stoomketel gaat behandeld ketelwater onder druk en met hoge temperatuur verloren. Spuien is noodzakelijk in een stoomketelinstallatie en kan niet worden voorkomen, echter door meer te spuien dan nodig is gaat een flink geldbedrag verloren. Op spuien kan worden bespaard door als eerste stap het spuipercentage te optimaliseren, en als tweede stap door warmteterugwinning uit spuiwater een deel van de energie en het ketelwater terug te winnen. Hoe dat kan, wordt hieronder uitgelegd.

1. Spuipercentage optimaliseren

Het benodigde spuipercentage hangt af van de waterkwaliteit van het leidingwater of grondwater en kan sterk verschillen afhankelijk van de regio. De maat voor kwaliteit van ketelwater wordt weergegeven in het P-getal of de geleidbaarheid. Het spuipercentage ligt typisch tussen 8 en 20% van de ketelcapaciteit. Bij veel bedrijven wordt meer gespuid dan nodig. Dit komt vaak doordat de marge tussen de grenswaarde die door de waterspecialist of ketelfabrikant is gesteld en de werkelijke waarde te ruim is. Hier kunnen verschillende oorzaken voor zijn.

- *Spuimethode*

Veel ketels zijn uitgerust met een handbediende spui klep, die wordt bediend op advies van de waterspecialist. De waterspecialist baseert zijn advies op basis van waarden die periodiek ter controle worden gemeten. Echter de waterkwaliteit (de geleidbaarheid) fluctueert met de afname van stoom en de verhouding condensaat en suppletiewater van het ketelwater. Door te spuien op basis van



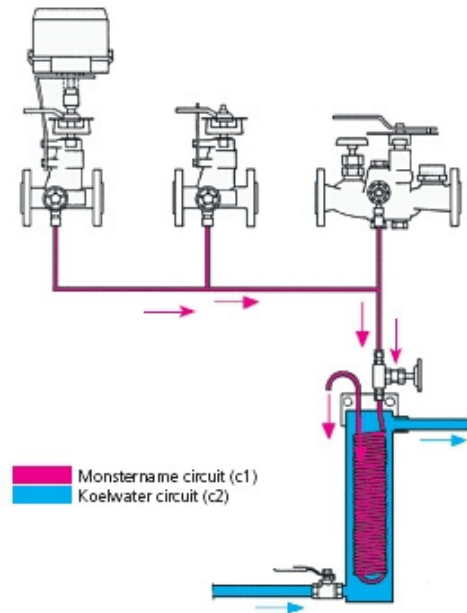
geleidbaarheid die continue wordt gemeten, kan veel nauwkeuriger de grenswaarde worden gevolgd dan bij handmatig spuien.

- *Het zekere voor het onzekere nemen*

Uit veiligheid ligt de geadviseerde grenswaarde vaak lager dan de werkelijke grenswaarde, zodat bij schommelingen in het ketelwater de grenswaarde niet wordt overschreden. Vooral bij handmatig spuien worden grote marges aangehouden. Vaak is de bandbreedte zo groot dat veel ketelwater onnodig verloren gaat.

- *Onnauwkeurige analyses*

Om een goede analyse te kunnen maken moet het ketelwater met een monsternamekoeler worden teruggekoeld naar 20 °C. Als het ketelwater niet wordt teruggekoeld, zal bij het afnemen van het water uit de ketel (naar atmosferische druk) een deel van het ketelvoedingwater weer stoom vormen en dikt het afgenomen ketelwater in. De analyse komt dan niet overeen met de werkelijke kwaliteit van het ketelwater waardoor de spuihoeveelheid verkeerd gekozen zou kunnen worden.



Figuur 1. Watermonsterkoeler

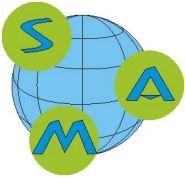
- *Waterbehandeling*

Vaak wordt suppletiewater behandeld in een onthardingsinstallatie. Een andere manier van het behandelen van ketelwater is omgekeerde osmose (RO). Bij omgekeerde osmose wordt een membraan gebruikt als een extreem fijn filter die opgeloste stoffen uit het water filtert. Het proces van osmose wordt omgedraaid door water onder druk door een halfdoorlaatbaar membraan te persen. Het membraan is zo ontworpen dat kleine watermoleculen van zuiver water er doorheen kunnen, maar grotere deeltjes of moleculen met een chemische samenstelling niet. De in het water opgeloste stoffen die niet door het membraan kunnen, worden met het spuiwater worden afgevoerd. Het zuivere water dat door het membraan is geperst is osmosewater. Het toepassen van deze waterbehandelingsmethode heeft een bijzonder laag spuipercentage en chemicaliënverbruik tot gevolg.

2. *Hergebruik restwarmte spuiwater*

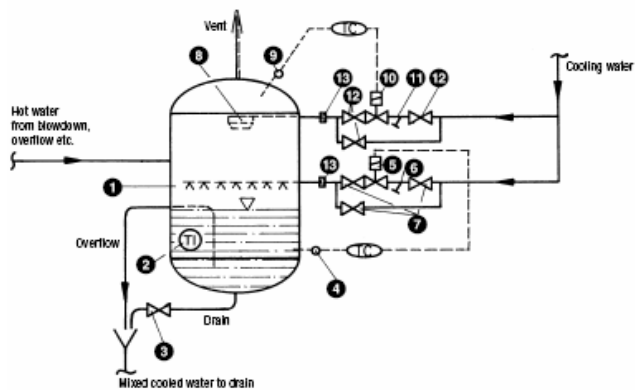
Zoals eerder genoemd is spuien een noodzakelijk kwaad. Echter het energieverlies kan worden beperkt door het terugwinnen van restwarmte uit het spuiwater. Met het aansluiten van een ontspanningsvat op de spuiwaterleiding kan uit het spuiwater stoom met een lage druk worden teruggewonnen. Deze stoom kan direct worden ingezet bij een lage druk stoomverbruiker, zoals de ontgasser. Een andere mogelijkheid is om met behulp van een warmtewisselaar bijvoorbeeld suppletiewater, branderlucht of andere processtromen voor te verwarmen.

Bijvoorbeeld bij een stoomketel die gemiddeld ca. 9 ton stoom per uur produceert, en een gemiddeld spuipercentage van 15% heeft, zal bij het ontspannen van het spuiwater in een spuiflashvat van 8 bar(o) naar de ontgasser druk (0,2 bar(o) ca. 14% van het spuiwater worden omgezet in flashstoom. In het spuiflashvat wordt het spuiwater van de stoom gescheiden waarna de flashstoom als voeding voor de ontgasser kan dienen. Er zal bij deze spuihoeveelheid 188 ton stoom gevormd worden. De besparing die dit oplevert is ca. 15.000 Nm³ gas en € 4.000 aan energiekosten.



De warmte in het spuiwater kan ook worden benut als daar een toepassing voor te vinden is. Vaak wordt hiermee het suppletiewater voor verwarmd. In hetzelfde voorbeeld wordt 4.000 m³/jaar suppletiewater verbruikt. Door het spuiwater terug te koelen naar maximaal 30 °C kan deze hoeveelheid suppletiewater 15 °C in temperatuur worden verhoogd. De warmte in spuiwater na ontspanning in het spuiflashvat heeft een aardgasequivalent van ca. 12.000 Nm³, oftewel ruim € 3.000. De totale gasbesparing is bijna 26.300 Nm³, en komt in totaal op ruim € 7.000.

De investering in dit voorbeeld voor een spuiflashvat met aanpassingen in het leidingwerk en appendages wordt geschat op ca. € 22.500. De terugverdientijd komt hiermee op ruim 3 jaar.



Figuur 2. Spuiflashvat