

FACTSHEET

Onderwerp:
Restwarmte benutten uit rookgassen

Ons kenmerk:

Vessem:
11 augustus 2012

Aan:

Van:
Tanja Wolf

Kopieën aan:

Een besparingsmogelijkheid waarmee het ketelrendement kan worden verhoogd, is het benutten van de warmte uit rookgassen van de stoomketel. De warmte kan worden gebruikt voor het voorverwarmen van ketelwater of bijvoorbeeld het produceren warm water. Om restwarmte uit rookgassen te benutten, kunnen onder meer de volgende warmtewisselaars worden toegepast:

1. Economiser

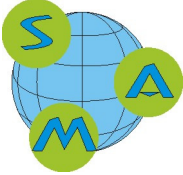
Een economiser is een warmtewisselaar in het rookgaskanaal van de stoomketel waarin ketelvoedingwater, dat al door de ketelvoedingspompen op druk is gebracht, wordt voorverwarmd met behulp van de voelbare warmte uit de rookgassen van de ketel. Daardoor kan de rookgastemperatuur dalen van ca. 200 a 220°C (dit is stoomdrukafhankelijk) tot ca. 120°C. Een economiser geeft globaal een besparing van ca. 5% op het gasverbruik van de stoomketel.

2. Rookgascondensor

Voor het verder terugkoelen van de rookgassen (die eventueel uit de economiser komen) door terugwinning van de voelbare en condensatiewarmte uit waterdamp in de rookgassen, kan een rookgascondensor worden toegepast. De rookgassen worden dan afgekoeld tot onder de condensatietemperatuur tot ca. 50°C met behulp van een te verwarmen medium. Om deze lage temperatuur van de rookgassen te kunnen bereiken is voor deze vorm van warmteterugwinning een medium met een relatief lage temperatuur benodigd voor warmte-uitwisseling. Bijvoorbeeld suppletiewater is een goede toepassing om in een rookgascondensor voor te verwarmen. Dit wordt dan met een hogere temperatuur de ontgasser ingevoerd. Mits er voldoende vraag naar warm water is en de processen gelijktijdig plaatsvinden, geeft een rookgascondensor globaal een besparing van ca. 8% op het gasverbruik van de stoomketel.

Het belangrijkste verschil tussen een economiser en een rookgascondensor is dat in een economiser het medium ketelvoedingwater onder druk (de heersende keteldruk) wordt toegepast om tot ver boven de 100°C te kunnen worden voorverwarmd. In een rookgascondensor wordt het medium toegepast op atmosferische druk en een temperatuur beneden 100°C. De temperatuur van de tegenstroom dient laag te zijn om de rookgassen zo ver mogelijk te laten terugkoelen en condenseren. De condensatietemperatuur ligt doorgaans tussen de 50 en 60°C. Een rookgascondensor moet bestendig zijn tegen het corrosieve condensaat uit de rookgassen, en zijn voorzien van een goede afwatering.

Door een combinatie van een economiser en een rookgascondensor toe te passen, kan veel restwarmte uit de rookgassen worden benut. De besparing ligt in de praktijk tussen de 10 en 15%. De werkelijke besparing is afhankelijk van de temperatuur van de rookgassen en de warmtevraag van het medium. De temperatuur van de rookgassen varieert en hangt samen met het ontwerp en de belasting van de ketel. Bij een goed ontworpen ketel verlaten de rookgassen de ketel met een temperatuur die 30°C tot 40°C boven de verzadigingstemperatuur ligt. Bij een lagere belasting ligt de rookgastemperatuur wat lager. Maar vooral de gelijktijdigheid van vraag en aanbod van warmte is



bepalend voor de werkelijke besparing, als mede de regeling van de verschillende stromen. Daarom is het zinvol om grondig te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn bij het bedrijf om de restwarmte in de rookgassen te benutten.

In een economiser wordt de restwarmte uit de rookgassen gebruikt om het ketelvoedingwater uit de ontgasser (onder druk) voor te verwarmen alvorens dit in de ketel wordt gepompt. De vraag en het aanbod van warmte zijn daardoor nagenoeg gelijk. Echter wanneer de niveauregeling van de ketel aan/uit is, wordt er geen water toegevoerd wanneer het waterniveau in de ketel nog boven het schakelniveau ligt. Er stroomt dan ook geen voedingwater door de economiser, waardoor de rookgassen de schoorsteen op dat moment ongekoeld verlaten. Door het toepassen van een modulerende niveauregeling in de ketel kan deze situatie worden voorkomen. Hierbij wordt er continu -doorgaans met behulp van een regelklep- meer of minder ketelvoedingwater in de ketel gepompt. De ketelvoedingwaterpompen staan daarbij continu te draaien. Hiermee is een maximale gelijktijdigheid geborgd.

Voor de warmteoverdracht in een rookgascondensor zijn er meerdere mogelijkheden. De meest praktische toepassing, binnen de systeemgrenzen van de stoominstallatie, is om hierin het suppletiewater voor te verwarmen, alvorens dit in de ontgasser wordt gevoerd. Voorwaarde voor een rendabele bedrijfsvoering is, dat er voldoende suppletiewater kan worden voorverwarmd (bij weinig tot geen condensaatretour). Is dit niet het geval dan kan een andere toepassing wellicht meer besparing opleveren.

Typische voorbeelden van andere mogelijkheden voor het benutten van de restwarmte uit rookgassen zijn:

- Voorverwarmen van proceswater
- Voorverwarmen van CIP water
- Voorverwarmen van vloeibaar product
- Voorverwarmen van lucht (tbv drogen, verwarmen, verdampen, verbrandingslucht etc)
- Opwekken van koude in een absorptiekoelmachine