

Het Nieuwe Stoken 5

Besparingsadviezen volgens “het nieuwe stoken” van Horti-Cultura



In deze serie komen de volgende onderwerpen aan bod:

28 oktober: Frequentieregelaars en pompen
 4 november: Horizontale temperatuurverdeling
 18 november: Schermen en luchtstromen
 2 december: Besparen met isolatie
 16 december: **Extra energie uit rookgassen**
 23 december: Onderhoud versus rendement
 30 december: Vrije convectie en afgifte buizen
 Heeft u er een gemist? Geen probleem! Na het versturen worden ze op onze website geplaatst en kunt ze alsnog downloaden. www.horti-cultura.com

Dit is de vijfde editie van “het Nieuwe Stoken” met nieuwe onderhoud- en energiebesparingsadviezen die meestal binnen 2 tot 5 jaar terug te verdienen zijn. Voor een meer op maat advies kunnen wij bij u op het bedrijf een onderzoek doen en berekeningen voor terugverdientijden uitvoeren.

Scheikundig principe verbranding aardgas

Bij de verbranding van aardgas hebben we lucht nodig. De scheikundige formule van deze verbranding is: $CH_4 + 2O_2 = 2H_2O + CO_2$. Ofwel aardgas (CH_4) met zuurstof (O_2) geeft na verbranding water (H_2O) en kooldioxide (CO_2). De verbranding van 1 m³ aardgas geeft 1,785 kg CO_2 . Dat is slechts de CO_2 die in het aardgas zelf aanwezig is. Als we zaken zoals opsporing, winning, op druk brengen en transporteren ook meerekenen dan komt het totaal op circa 2,2 kg CO_2 . Zuiver geredeneerd hoeft dus elke m³ aardgas die je niet verbruikt niet opgespoord, gewonnen, getransporteerd etc. te worden en stoken we dus 2,2 kg minder CO_2 uit per m³.

Natuurkundig principe

De verbranding van aardgas geeft ook waterdamp en daar zit nog veel energie in. Slochteren aardgas bestaat voor 82% uit methaan en voor 3,3 % uit andere gassen zoals ethaan en propaan. Als we rekenen met totaal 85% brandbare gassen dan geeft dat per m³ gas 1,7 m³ waterdamp en dat is circa 1,4 liter water als alle waterdamp gecondenseerd is. De condensatiewarmte van water is 2.258 kJ/kg. Dit komt vrij bij de overgang van 1 kg waterdamp van 100°C naar 1 kg water van 100°C. Om zoveel mogelijk van die waterdamp te condenseren (van damp vloeistof maken) en dus de energie eruit te halen, moeten de rookgassen afgekoeld worden tot onder het “dauwpunt” van de rookgassen. Dit is bij gasgestookte installaties ca. 55°C. Het dauwpunt is afhankelijk van het percentage CO_2 in de rookgassen wat op zijn beurt weer afhankelijk is van de luchtvermaat bij de verbranding. Hoe hoger de luchtvermaat, hoe lager het CO_2 percentage en hoe lager het dauwpunt. Zie ook de rendementsgrafiek voor lamellencondensors.*

Bovenwaarde en onderwaarde

In de stooktechniek spreekt men vaak van bovenwaarde en onderwaarde. Bovenwaarde is de energie die maximaal uit een m³ brandbaar gas gehaald kan worden. Onderwaarde is de energie die vrijkomt bij verbranding van een m³ brandbaar gas zonder de energie uit de rookgassen terug te winnen. Kortweg: **Bovenwaarde = Onderwaarde + Condensatiewarmte**. Voor standaard Nederlands aardgas is de bovenwaarde 35,17 MJ/m³ en de onderwaarde 31,65 MJ/m³. Het verschil, 3,52 MJ/m³, gaan we terugwinnen uit de rookgassen.

11. Retarders

Primaire hoogwaardige warmte uit de ketel is vaak beter te benutten. Om meer primaire warmte uit de ketel te halen kunnen er retarders in de 3^e trek geplaatst worden. Afhankelijk van de vorm dwingen deze de rookgassen meer contact te maken met de vlampijpen en verandert de rookgasstroom van laminair naar turbulent. Het percentage dat we meer uit de ketel halen, halen we minder uit de condensor. Als er geen condensor is, is dit wel een besparing en zeker aan te raden.

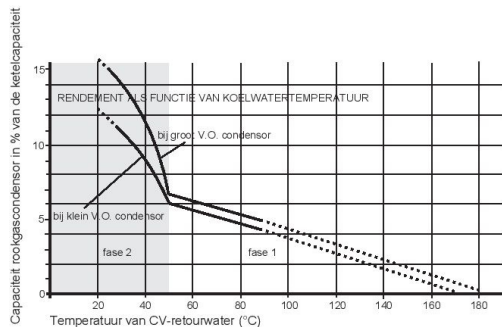


Het Nieuwe Stoken 5

12. Een juiste inpassing van de rookgascondensator

Zorg voor een inpassing van de rookgascondensator op een groep met de laagste retourtemperatuur. Tussen een retourtemperatuur van 65°C en 30°C zit een rendementsverbetering van 6% bij een standaardcondensator. En zelfs 8% bij een condensator met een vergroot VO. Als het boven- en ondernet in het stookseizoen omwisselen als primair net, moet er eigenlijk ook een omschakel systeem zijn voor de groepen die de condensator koelen. Ook een punt van aandacht is de

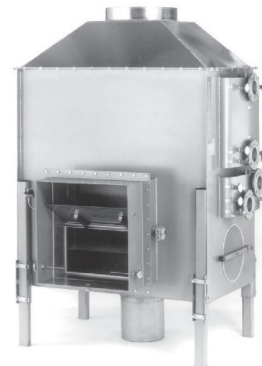
Grafiek van het werkingsprincipe van de Rookgascondensator



condensatorpomp. Dat is een aparte pomp die water uit de retour(en) van de groep(en) haalt en over de condensator laat stromen. Om de rookgassen in de condensator zo goed mogelijk af te koelen is het belangrijk dat er voldoende flow over de condensator gaat. Bij fase 1 wordt de voelbare warmte teruggewonnen, bij fase 2, onder het dauwpunt, wordt de condensatie – of latente warmte teruggewonnen (zie knik in de grafiek). Dit geldt ook voor de inpassing van de diverse koelers van de WKK*. Als er een apart condensornet aanwezig is of als met het primaire net met lage temperaturen gewerkt wordt is splitsen in apart LT en HT net vaak rendabel.

13. Enkele versus combi condensator

Als er slechts 1 verwarmingssysteem is om op een rookgascondensator aan te sluiten is een enkele lamellen condensator toe te passen. Als er meerdere systemen zijn, bijvoorbeeld een primair en secundair net, kan een combi condensator met 2 secties worden toegepast. Hierbij kan het primaire systeem op de 1^e sectie de voelbare warmte uit de rookgassen halen en een secundair systeem op de 2^e sectie om de rookgassen goed te laten condenseren. De capaciteiten van de desbetreffende verwarmingssystemen zijn dan bepalend voor de afmetingen van de 1^e en 2^e sectie.



14. Lamellen versus pijpencondensator



Een pijpencondensator heeft een aantal voordelen t.o.v. een lamellencondensator. Hij heeft een 1 á 1,5% hoger rendement en minder last van vervuiling. Daarentegen is de aanschaf prijs vaak hoger en zijn de afmetingen groter. Bij een lamellen condensator loopt het condensewater naar beneden door de hete rookgassenstroom en wordt daar dus weer opgewarmd. Hier heeft een pijpencondensator geen last van.

15. Een hoger rendement met een warmtepomp op uw WKK

*WKK's werken met een grotere luchtvermaat dan standaard branders. Hier moeten de rookgassen dus verder teruggekoeld worden om onder het dauwpunt te condenseren en verschuift de "knik" in bovenstaande grafiek ca. 10°C naar links. Hier is reeds eerder een aparte nieuwsbrief over geschreven. U vindt hem op: <http://horti-cultura.com/Energiebesparing/6636>

Wilt u ook meer energie terugwinnen? Neem contact op voor een vrijblijvende afspraak.

Pagina 2 van 2

Correspondentieadres
Nijverheidsweg 20 p
2821 AW Stolwijk
+31 (0)182 604871
+31 (0)6 12141914
office@horti-cultura.com

Bankgegevens
IBAN: NL16INGB0007989913
BIC code: INGBNL2A
Rekeningnummer: 7989913
t.n.v. 7 Kwadraat BV te Stolwijk

Horti-Cultura is een handelsnaam van
7 Kwadraat bv
BTW nummer: NL8525.67.352.B.01
Inschrijving KvK Rotterdam: 57408343