



Methode Stand-By Stoomketel

>> *Als het gaat om energie en klimaat*

Inleiding

In deze brochure worden de overwegingen beschreven – voor verwarming van standby ketels met stoom of restwarmte van de producerende ketel – met een stappenplan en een rekensheet.

Methode Stand-by ketel

Veel bedrijven waarvoor stoom een belangrijk medium is in het productieproces hebben een back-up ketel stand-by staan. Zo kan in het geval van calamiteiten binnen de kortste keren over stoom worden beschikt. In de loop van de jaren zijn bedrijven meer uren gaan produceren, en is er daardoor minder of geen tijd beschikbaar om storingen aan de ketel of uitval te verhelpen. De investering voor een back-up ketel en het stand-by houden ervan staan vaak niet in verhouding tot de kosten ten gevolge van productieverlies, dus ligt de keuze voor de hand om een ketel stand-by te houden.

Echter, de gasprijzen stijgen de laatste jaren enorm en daardoor worden de kosten voor het stand-by houden en onderhouden van een back-up stoomketel steeds hoger. Daarom kan het zinvol zijn om opnieuw de overweging te maken.

De eerste vraag is of het echt (nog) nodig is om direct over stoom uit de back-up ketel te kunnen beschikken. Wellicht kan met moderne technieken de producerende stoomketel betrouwbaarder worden uitgevoerd.

En misschien kan er toch een bepaalde tijd worden overbrugd zonder stoom. Dat geeft u tijd om de back-up ketel van een lagere druk en temperatuur op de benodigde druk te brengen.

Bovendien zijn er alternatieve manieren om de back-up ketel warm te houden, bijvoorbeeld met restwarmte of stoom van de produce-

rende ketel. Dat laatste geeft niet direct een energetisch voordeel, maar kan het rendement van de producerende ketel verbeteren en bovendien wordt het aan- en uitschakelen van de brander(s) voorkomen.

In het stappenplan worden alle stappen beschreven die leiden tot een goede overweging, en vervolgens kunnen in de rekensheet de werkelijke operationele kosten voor uw eigen situatie worden berekend en wat u kunt besparen.

Uitvoering alternatieve systemen

Het is gangbaar om de back-up ketel op druk en temperatuur te houden met de eigen brander. Met de methode Stand-by Ketel wordt onderzocht of het haalbaar is om de ketel warm en/of op druk te houden met spuiwater of stoom uit de producerende ketel. De uitvoering van een dergelijk systeem kan er als volgt uitzien:

- een directe aansluiting op de spui van de producerende ketel zodat het water van de stand-by ketel op temperatuur wordt gehouden door vermenging met spuiwater;
- of een warmtewisselaar waarin het ketelwater van de stand-by ketel wordt opgewarmd met stoom uit de producerende ketel;
- of een combinatie van bovenstaande oplossingen.

Stappenplan

1. Bepaling van de kritische tijd die door de productie kan worden overbrugd zonder stoom.
2. Bepaling van minimale druk in de stand-by ketel zodat binnen de kritische tijd de ketel op de benodigde druk kan worden gebracht en het proces kan worden hervat.
3. Bepaling van het verbruik of berekening van het stralingsverlies van de stand-by ketel.
4. Bepaling van de beschikbare restwarmte.
Voor de hand ligt het gebruik van restwarmte van het spuiwater. Het is zinvol om eerst te bepalen of het spuipercentage kan worden geoptimaliseerd. Algemeen genomen is een spuipercentage van 7 tot 4% haalbaar, en soms zelf lager tot 2%.
5. Bepaal, eventueel in combinatie met stap 4, de benodigde hoeveelheid stoom van de producerende ketel om de back-up ketel warm of op druk te houden.
6. Bepaal de technische mogelijkheden en de investeringskosten. Wordt de back-up ketel verwarmd met spuiwater?
Staan de ketels in dezelfde ruimte en dicht bij elkaar?
In de rekensheet staan de investeringsbedragen genoemd voor een producerende ketel en een back-up ketel, die in een ruimte en dicht bij elkaar staan.

Rekensheet

In de rekensheet is een generieke rekenmethode weergegeven om het stralingsverlies van een back-up ketel te berekenen. De rekensheet kan worden toegepast door bedrijven met een 'normaal' industrieel stoomgebruik met één of meer stoomketel tot ca. 12 bar stoomdruk en met een of meer producerende back-up ketels.

Bij meerdere ketels kan het totale gasverbruik worden ingevuld, en het investeringsbedrag worden vermenigvuldigd met het aantal ketels.

De uitgangspositie voor de berekeningen zijn de gegevens van de producerende stoomketel en de back-up ketel. De (verbruiks)-gegevens van de ketels worden ingevuld in de rekensheet. Wanneer het gasverbruik van de ketels niet wordt gemeten, kan bij de producerende ketel de maximale capaciteit van de ketel worden ingevuld. Bij de back-up ketel wordt dan het gasverbruik bij vollast (uit het stookrapport) ingevuld. Ook dient het spuipercentage van de stoomketel te worden ingevuld.

Vervolgens wordt de hoeveelheid restwarmte in de spui berekend, en ook of dat voldoende is om de back-up ketel mee te verwarmen. Als er niet voldoende restwarmte beschikbaar is dan wordt de hoeveelheid stoom berekend die nodig is om het tekort aan warmte te leveren, en de kosten ervan. Als laatste wordt de terugverdientijd weergegeven.

In de berekening is voor de enthalpie van stoom uitgegaan van 2400 kJ/kg. Deze waarde hangt af van de stoomdruk en van de verhouding tussen het percentage suppletiewater en condensaat-retour. De waarde is per bedrijf verschillend, echter het ontloopt de waarde van 2400 kJ/kg meestal niet veel.

De volgende rekensheet is downloadbaar op www.agentschapnl.nl/mja/.

Bijlage 1: Rekensheet

Rekensheet Methode Stand-By ketel

In deze rekensheet kan het stralingverlies van een stand-by ketel worden berekend. Zo ook de mogelijkheid om restwarmte of stoom van de producerende ketel te benutten om de back-up ketel stand-by te houden.

Invulvakken		Blauw omlijnde vakken zijn invulvakken voor de benodigde gegevens
Resultaat		Niet omlijnde vakken geven het resultaat van de berekening weer

Algemeen		Uitleg	
Aantal bedrijfsuren per jaar	8.400	uur/jaar	Bedrijfsuren van de stoomketel invullen
Gasprijs	0,31	€/m ³	Gasprijs invullen

Producerende stoomketel		Uitleg	
Gasverbruik per jaar	1.673.568	m ³	Gemeten gasverbruik van de stoomketel invullen
Rendement	0,90	%	Ketelrendement invullen
Stoomdruk	10	Barg	Stoomdruk invullen
Verzadigde stoomtemperatuur	184	°C	Verzadigde stoomtemperatuur invullen
Stoomproductie max	10.000	kg/hr	Ketelcapaciteit invullen indien gasverbruik niet bekend
Stoomproductie op basis van berekening	2.365	kg/hr	
Werkelijk stoomverbruik (hier wordt mee gerekend)	2.365	kg/hr	
Spuipercentage	6	%	Spuipercentage invullen
Spuiverlies	142	kg/hr	
Warmte in spui	110	MJ/hr	

Stand-By ketel		Uitleg	
Aantal ketels	2	stuks	Aantal stand-by ketels invullen
Gemeten gasverbruik per jaar	22.540	m ³ /jaar	Gemeten gasverbruik invullen of
Gasverbruik bij vollast (uit stookrapport)	187	m ³ /hr	Gasverbruik bij volast uit stookrapport invullen
Verlies 1% van gasverbruik bij vollast	31.416	m ³ /jaar	
Stralingsverlies	22.540	m ³ /jaar	
Stand-by verlies	6.987	€/jaar	

Opbrengst		Uitleg	
Kosten stoom voor verwarming stand-by ketel	0	€/jaar	Kosten voor stoomverbruik voor stand-by ketel
Investering voor hergebruik spuiwarmte	15.000	€	
Investering voor stoomgebruik van de ketel	56.000	€	
Terugverdientijd installatie spuiwarmte	2,1	jaar	
Terugverdientijd installatie stoomwarmtewisselaar	8,0	jaar	

Over het MJA-programma

De meerjarenaafspraken energie-efficiency (MJA's) zijn overeenkomsten tussen de ministeries van EL&I, IenM, Financiën, IPO, bedrijven en instellingen over het effectiever en efficiënter inzetten van energie.

Informatiepunt NL Energie en Klimaat

(tussen 9:00 - 12:00 uur en 14:00 - 16:00 uur)

Telefoon: (088) 602 9200

E-mail: info.mja@agentschapnl.nl

Internet: www.agentschapnl.nl/mja

Dit is een publicatie van:

Agentschap NL
NL Energie en Klimaat
Croeselaan 15
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht
T 088 602 70 00 (receptie Utrecht)
www.agentschapnl.nl/mja

© Agentschap NL | september 2011

Publicatie-nr. 2MJAP1153

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

De divisie NL Energie en Klimaat versterkt de samenleving door te werken aan de energie- en klimaatoplossingen van de toekomst.