

ONDERHOUD

Wim van der Have

Trillingsmetingen verhelpen probleem afvalenergiecentrale

Oververhitte motor houdt gemoederen bezig

Een zware, vierpolige AEG-motor uit een vuilverbrandingsinstallatie is al maanden lang het gesprek van de dag. Dit komt door zijn voorname positie in de productieketen en omdat de motor damp van de hitte en beslist een buitengewoon naargeestige indruk maakt. Indien de motor bezwijkt, ontstaat er een productie-stop van circa 100.000 euro. En dat terwijl de eerstvolgende revisie van de complete lijn nog een half jaar op zich laat wachten. De 1045 kW motor drijft een ventilator aan die de rookgassen van een verbrandingsproces weg zuigt. De lagers worden steeds van voldoende vet voorzien.

In de scheiding- en verbrandingsinstallatie wordt restafval verwerkt, de inhoud van veel grijze containers. Daaruit produceert de installatie duurzame energie. Grote 'stofzuigers' boven lopende banden zuigen een deel van het aanwezige, niet herbruikbare papier en

plastic uit het afval. Dit mengsel wordt samengeperst tot grote balen. Vooral in Duitsland en Scandinavië gebruiken energiecentrales en cementovens dit als brandstof.

Kringloopproduct

Het papier en plastic dat niet schoon genoeg is en te veel verschilt van samenstelling, is ongeschikt voor andere vormen van hergebruik en gaat de verbrandingsovens in. Uit groente-, fruit- en tuinafval wordt schone compost gefabriceerd. Een heus kringloopproduct voor bodemverbetering. Door uitgekende zeefftechnieken slaagt men erin van het overblijfsel biomassa te produceren. De bij de verbranding ontstane warmte wordt omgezet in stoom. Deze stoomenergie verandert vervolgens via een turbine in elektriciteit. Voldoende om ruim 100.000 huishoudens van stroom te voorzien.

Schone rook

De vrijkomende rook is dan al intensief schoongemaakt in zes stappen die elk een deel van de ongewenste verontreinigingen in de rook (zoals verzurende

stoffen en zware metalen) afvangen of omzetten in een ongevaarlijk goedje. De laatste stap wordt gevormd door een groot aantal katalysatoren. Die breken de dioxinen af en maken ze onschadelijk. Metingen op het moment dat de rookgassen de schoorstenen verlaten, garanderen dat. De afval-energiecentrale behoort tot de schoonste ter wereld. Men werkt voortdurend aan het verbeteren van de reiniging van de rookgassen. In 2006 werd gestart met het inspuiten van actieve kool. Dit poeder heeft de eigenschap de hoeveelheid kwik en dioxinen in de rook nog verder te verlagen. Alle inspanningen leiden ertoe dat de centrale ruimschoots onder de strenge Europese normen voor het verbranden van afval blijft. Elk jaar controleert een onafhankelijk instituut een aantal keren de kwaliteit van de geloosde rook.

Trillingmetingen

De afvalenergiecentrale kent drie identieke productielijnen. Om de driekwart jaar gaat een lijn uit productie voor algehele revisie. Maar voordat een lijn tot stilstand komt, wordt eerst de conditie

van de verschillende machines gemeten. Dit meten gebeurt door de trillingen van de machines op te nemen en deze in een computer te analyseren. Uit deze analyses volgen dan aanwijzingen voor de uit te voeren acties. Zo moet een lijn dan weer driekwart jaar ongestoord kunnen draaien. Althans dat zou zo zijn. Maar de motor uit dit verhaal raakt oververhit en staat er zoals in het intro al aangegeven, deplorabel bij. Uit extra metingen blijkt geen lagerschade. Er is voldoende vet en via de keerringen kan geen vuil naar binnen zijn gekomen. Ook zijn er geen staven in de rotor kapot. Dan zou er namelijk sprake zijn van ongelijke opwarming. De rotor trekt dan krom en de onbalans neemt toe. Omdat uit de trillingsspectra axiale speling blijkt, is er ook geen verklemming door thermische uitzetting van de lagers. Dat zou immers de warmte opvoeren. Verder is ook aan de ventilator, die door de hete motor wordt aangedreven, niets veranderd. Evenmin als aan het verbrandingsproces. Wanneer een lek in de ketel de productie tot stoppen dwingt, is er gelegenheid om het lager aan de aandrijfszijde te wisselen. Het lager ziet er evenwel onberispelijk uit. Na de opstart van de productielijn, raakt de motor al snel weer net zo heet als voorheen. Er wordt uiteindelijk uit armoede besloten een slang te plaatsen die perslucht tegen de motor blaast. Je moet toch wat om de volgende revisiestop te halen.

Revisie

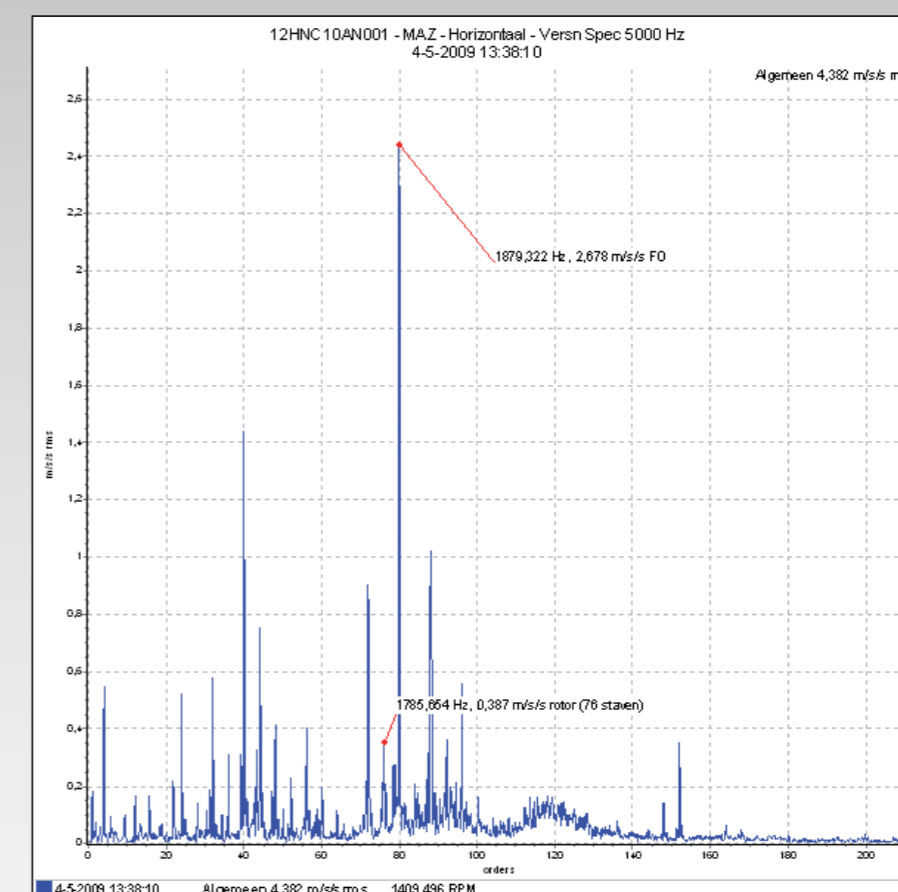
Goede raad is duur en tijdens de volgende stop wordt de motor naar de fabriek in Duitsland gestuurd. Er komen nieuwe lagers in, wikkelingen en rotor worden gecontroleerd maar eigenlijk wordt er niets gevonden dat een verklaring geeft voor de warmteontwikkeling. Als de lijn opnieuw in productie komt, duurt het niet zo heel lang of de motor wordt weer gloeiend heet. De monteurs zijn inmiddels ten einde raad. Zuchtend plaatsen ze de persluchtslang weer. Als je bedenkt dat perslucht toch gauw per minuut een dubbelte per kubieke meter kost (1 m³ perslucht kost 0,015 €) en een 10mm slang bij 6 bar 6385 liter lucht per minuut blaast, een dure aangelegenheid. Er wordt daarom besloten om tussentijdse trillingmetingen uit te laten voeren. De metingen

geven niets afwijkends aan behalve een hoge amplitude in het 5000 Herz spectrum.

De boosdoener

De hoge amplitude zit naast de frequentie van de rotorstaven. Deze rotorstaaf-frequentie is te vinden door het

kunnen zijn dat in plaats van normaal drie fasen, nu twee fasen van de motor het werk moeten doen. Ofwel één fase doet voor spek en bonen mee. Vandaar wellicht de hoge warmteontwikkeling. Ook is het mogelijk dat een fase van de motor het slechter is gaan doen omdat enkele condensatoren na



motortoerental te vermenigvuldigen met het aantal staven dat in de rotor zit. Elke staaf heeft een magnetisch veld. Hieraan wordt getrokken door het magnetisch draaiveld in de stator. Daardoor immers draait de rotor. Deze rotor-staaf-frequentie zit op 1785 Hz. De hoge amplitude verschilt precies twee maal de draaifrequentie van het elektrische veld in de stator. Het elektrische draaiveld verschilt van het magnetische draaiveld. Het magnetische draaiveld is verbonden aan het aantal polen in de motor. Het elektrische draaiveld wordt aangestuurd door een frequentieregelaar die de toeren van de motor regelbaar maakt. De regelbaarheid van de toeren is nodig om het verbrandingsproces optimaal te kunnen sturen. De hitte van de motor komt kennelijk uit de frequentieregelaar. Een fout zou

de gelijkrichting kapot zijn. Condensatoren gaan bij extreme warmte slechter functioneren. Maar ook een blok van de uitgaande schakelfrequentie, uit de inverter, kan het veld hebben geruimd. Intussen hebben de mensen van de technische dienst het helemaal gehad. Ze willen geen enkel component uit de frequentieregelaar nog controleren op correct functioneren. Het is over en uit voor de regelaar. De frequentieregelaar verdwijnt van de muur en gaat naar de recycling. De technici monteren gewoon een compleet nieuwe frequentieomvormer op de vrijgekomen plaats aan de muur. De oververhitte elektromotor reageert echter onmiddellijk. Het buitengewoon naargeestige geluid verdwijnt en de temperatuur neemt normale waarden aan. Opgelucht wordt de luchtslang teruggehangen. ■

