

Buitengewone brom uit ventilator

Kan een elektrisch aangedreven ventilator geluid maken als was het een stationaire diesel? Ja, dat kan. Het monotone dreunen verstoort immers al dagenlang een ontspannen werkomgeving. Zorgeloos zoog de kolossale ventilator restgas uit een vuurhaard, tevreden met slechts een periodieke smeerbeurt. Maar nu mijden operators de installatie met een grote boog.

Het gaat om een flinke ventilator, aangedreven door een duizend kilowatt elektromotor. Op een zware betonnen fundatie staat het ventilatorframe. De waaiers zijn van het overhangende type, dus twee lagers aan één kant van de schoepen. Bij het langzaam optoeren is er nog niets aan de hand. Maar, als na enige tijd het aantal omwentelingen in het werkgebied aankomt, ontstaat er een geluid dat nog het meest klinkt als de arbeidslag uit een verbrandingsmotor. Een sterke trilling

begeleidt het verontrustende gedreun. Als er niet wordt ingegrepen, zal de eens zo goede faam van de restgasafzuiger in rook op gaan.

Fase verdraaiing

Dieselgeluid uit een elektrisch aangedreven installatie is niet exclusief iets voor ventilatoren. Het kan ook ontstaan in elektromotoren, blowers of anderszoieter roterend materieel. Het geluid wordt veroorzaakt door een teveel aan spe-

ling tussen draaiende en niet-draaiende delen. Een as slingert dan bijvoorbeeld in haar behuizing. Soms bonkt de as drie-hoeksgewijs, met als gevolg, het sonore dieselgeluid. Het slaan van een as in speling komt omdat het vaste draaipunt geen goede reactiekracht meer vormt voor de centrifugaalkracht. Zonder vaste positie is de as dolende. De steeds wisselende fasehoek is hiervan de aanstichter. Maar is dit ook het geval bij deze kolossale ventilator?

Vrijheid

Omdat de ventilator procestechnisch niet kan worden gestopt, is het logisch om trillingsmetingen uit te voeren. Dat geeft namelijk inzicht in de hoogte van de nood. Speling in een trillingspectrum is niet zo moeilijk vast te stellen. Er zijn dan vele harmonischen (verdubbelingen) van de één maal toerental- cq. onbalans-frequentie te zien. En dat is het geval in

Onbalanskracht

Een fasehoek is te begrijpen door te beseffen dat alles wat draait een onbalanskracht heeft. Deze onbalanskracht blijft achter bij de hoeksnelheid (ω). Het is dezelfde hoek die de circulerende emmer aan een touw maakt ten opzichte van de draaiende arm. Bij een vaste snelheid blijft deze hoek gelijk. Als de toeren veranderen of als het scharnierpunt onstabiel is, zal de fasehoek voortdurend wijzigen.

het spectrum van de ventilatoras. Soms kan een lagerblok zelfs staan te springen op een frame. Ook dat wordt speling genoemd. Dit is gemakkelijk te voelen met een vinger in de hoek, fundatie/lagerblok. Maar daar is geen speling merkbaar. De bouten van het stalen frame op de betonnen fundatie zijn kort geleden, met slagsleutels nog eens extra vast gezet. Het frame staat zo vast als een huis. Echter, het beeld van vele harmonischen in een spectrum doet zich ook voor bij een mogelijke parallel uitlijnfout van de motor op de ventilatoras. Daar hoort dan wel weer een vaste fasehoek bij. En die is er niet. Om te zien of er werkelijk te veel ruimte tussen de as en het lagerhuis is, moet de installatie toch even stoppen. Een hefboom onder de as en een meetklokje op de behuizing zal de hoeveelheid speling verraden. En daarmee het bromgeluid. Maar bij onze dieselende ventilator geeft de meetklok nauwelijks uitslag.

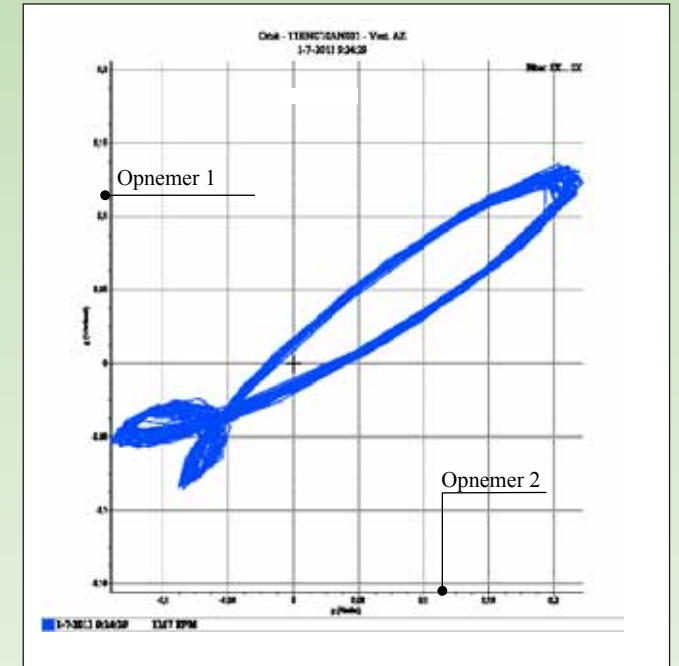
Orbit-meting

Procestechnisch gezien mag de ventilator niet meer stil. De trukendoos is gelukkig nog niet leeg. Een zogenaamde 'orbit'-meting is de volgende stap. Die kan alleen bij een draaiende installatie worden uitgevoerd. Een orbit-meting laat de beweging van een as per omwenteling zien. Voor het maken van zo'n meting zijn er twee trillingopnemers nodig. Ze worden 90° ten opzichte van elkaar, radiaal, op een lagerhuis geplaatst. Gedurende de meting worden beide tril-

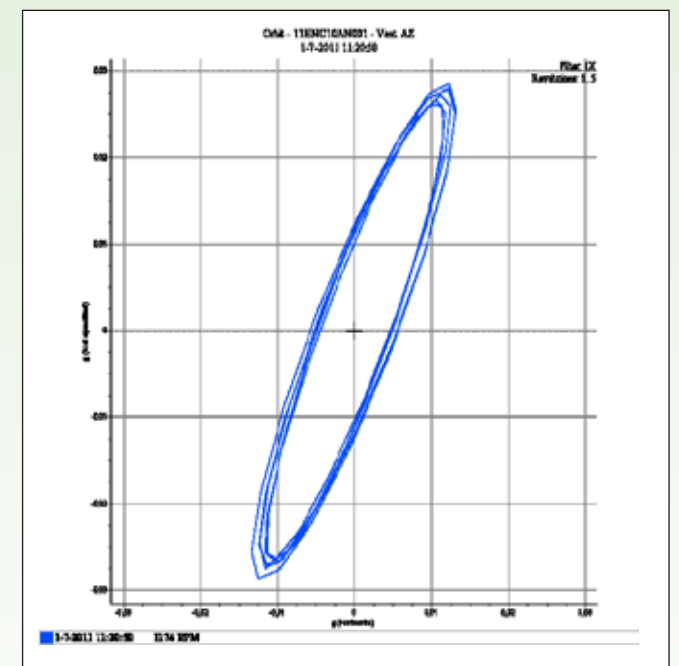
signalen, in het tijdsdomein, tegelijkertijd opgenomen. De onderling verschillende trillingsterktes per graad of hoekverdraaiing worden dan weergegeven in een diagram of orbit. Per graad is dan de positie van de as te zien. Als het goed is, zullen de rondjes van de as zich om het middelpunt bewegen. Figuur 1 geeft de orbit-meting op één van de lagerhuizen weer. De ventilatoras maakt, zo te zien, dubbele rondjes rondom het middelpunt. Een slinger onderin, de rest boven in de speling. Dit moet dus toch een hoeveelheid vrijheid zijn van de as die er volgens de vinger, de hefboom en het meetklokje niet is.

Voor de draad

Wat uiteindelijk als 'verdachte' overblijft, is toch de vastgeslagen fundatie. De meetstandaard met de klok komt nu op het beton en het stalen frame. Tot grote verbazing slaat de wijzer uit. Er is, heel merkwaardig, wel beweging. Het frame staat kennelijk niet 'zo vast als een huis'. Een constatering die de gemoederen geen goed doet. Als het ventilatorvoetstuk nog eens op het beton wordt vastgezet, verdwijnt het dieselgeluid. En ook de sterke trilling. Met een momentsleutel zijn de bouten nu op de juiste spanning aangehaald. Bovenop elke moer komt er nog eenje extra. Voor de zekerheid. Geen enkele moer kan nu nog aan de wandel. Kennelijk was het betoog in dit artikel over fase, de vinger en een orbit-meting op de as, niet echt noodzakelijk geweest. Desalniettemin, na het tweede bakje koffie is de prille gemoedsrust weer verdwenen. De ventilator dieselst alsof er niets is gebeurd. Nu ligt de verdenking bij de fundatiebouten. De contramoeren echter, zitten onveranderd op hun plaats. Opnieuw komt het meetklokje kijken. Opnieuw slaat de wijzer uit. De speling tussen het frame en haar basis is terug van weggeweest. Bij enigszins nauwkeurig onderzoek blijken de chemische verankeringen van de fundatiebouten langzaam los te trillen uit het beton. Kan het losraken van chemische verankering komen door gebruik van de slagsleutel? Een voorlopige oplossing wordt gevon-



Figuur 1: Orbit-meting met asbeweging op het verkeerde pad



Figuur 2: Het ovaal ontstaat door verschillende trillingsterktes per opnemer.



den in het aanbrengen van nieuwe ankerbouten naast het ventilator frame. Daarmee worden stalen platen op de betonnen fundering vastgeschroefd. Deze platen zijn daarna aan het frame vast gelast. Na een derde bak koffie komt het dieselgeluid niet meer terug. De dubbele lus in een laatste orbit-meting (zie figuur 2) is er ook niet meer. Alles blijft nu ontspannen in de werkomgeving. De enige aandacht die er voor de ventilator overschiet, zijn de periodieke smeerbeurten. ■