

Enge ventilator blaast boosaardig



De grijze ventilator is nog maar een jaar in dienst bij de zetmeelfabriek Avebe in Groningen. Zijn voorganger is naar de eeuwige jachtvelden omdat die de nieuwste ontwikkelingen niet meer bij kon benen. De zetmeelfabriek gebruikt de verse ventilator voor de productie van transportlucht in het proces. De productie begint elk jaar na de nieuwe aardappeloogst en duurt tot ongeveer april/mei het jaar daarop. De slogan van Avebe over aardappels luidt: 'We halen eruit wat er in zit' maar dat lijkt voor de nieuwe aanwinst niet op te gaan. Het beklemmende geluid uit de ventilator klinkt naar een lekke uitlaatpijp van een auto. Met zo'n enge ventilator gaat Avebe de komende campagne niet in.

De nieuwe ventilator bij Avebe heeft een elektromotor van zesendertig kilowatt. De motor is tweepolig en draait daarom drieduizend omwentelingen per minuut. Door de toepassing van een frequentieregelaar zijn de toeren instelbaar. Zo kan de ventilator inspelen op de wisselende vraag uit het proces. Middels een lamellenkoppeling drijft de motor een tweemaal gelagerde as aan waarop een ventilator zit. De ventilator heeft achterwaarts gebogen schoepen zoals gebruikelijk bij de verplaatsing van schone lucht. Omdat de beide aslagers aan één kant van de ventilator zitten, wordt dit in vaktermen een overhangende rotor genoemd.

Zoektocht

Er zijn maar weinig fabrieken die een enge ventilator willen, vandaar dat de monteurs in een paar maand tijd al veel sleutelden aan de installatie. Er is een nieuwe koppeling gemonteerd maar dat zette geen zoden aan de dijk. De ventilator-as van het PDN type is een buis uit één stuk met twee lagerzittingen. Ook deze is vervangen maar de ventilator blijft naargeestig brommen. De schoepen van de ventilator blijken niet vervuild, er zijn geen scheurtjes en ze lopen nergens tegenaan. Als de ventilator na opnieuw gebalanceerd te zijn, weer wordt teruggeplaatst, blijkt ook deze actie tevergeefs. Vervolgens worden het ventilatorhuis en de pers- en zuigleiding geïnspecteerd op scheuren. Misschien komt er wel valse

lucht naar binnen? Niet dus. Het frame van de motor en de ventilator worden nauwkeurig nagekeken. Alles is zoals dat hoort. Het frame is intact en staat niet getordeerd. Toch worden de rubber trillingdempers vervangen door dempers met een andere shore (hardheid.) Opnieuw een actie zonder resultaat. De ventilator blijft klinken als een kapotte uitlaat. In het inlaatkanaal zit niets wat de aanzuiging kan verstoren. Ook aan de perszijde is er geen vuiltje aan de lucht. De beide leidingen zit op de juiste manier gebouwd en de bochten in de leiding zitten daar waar de wetten van de stromingsleer dat onderwijst. Het gekke is dat de ventilator tijdens de vorige campagne probleemloos draaide. De beklemmende geluiden van nu werden toen niet waar genomen. De monteurs intussen zijn de ventilator behoorlijk zat. In de lagers van de ventilator-as wordt met de moed der wanhoop nog maar weer eens wat vet gepompt. Maar daar wordt de installatie niet rustig van. Integendeel, hij gaat nog meer herrie geven.

Metten

Een trillingtechnisch bedrijf wordt uitgenodigd. De monteurs zijn sceptisch over het resultaat. Nadat zij de voorgeschiedenis van de vreemde ventilator hebben verteld, begint het ingehuurd bedrijf met meten. Met ultrasone apparatuur luistert er eerst iemand naar de lageringen. Ultrasoon wil zeggen,



luisteren in het 40 kHz gebied, daar waar geen echo heerst en omgevingslawaai geen rol speelt. Het toestel brengt het ultrasone geluid naar het menselijke gehoorgebied zonder afbreuk te doen aan het karakter van het geluid. De lagers klinken naar oversmering. Door te veel aan vet gaan kogels slippen. Slippende kogels beschadigen de loopbanen, de temperatuur loopt op, het verbrande vet verpulvert en van smeren is geen sprake meer. Maar dit verklaart het grillige geluid uit de ventilator niet. Dat klinkt anders. Met een stroboscoop wordt de draaiende ventilator optisch 'stil' gezet. Dat kan als de hoeveelheid instelbare fliets overeenkomt met de toeren van de as. Omdat de ventilator-as inderdaad optisch 'stil' staat, is duidelijk dat er geen schokgolven in het medium zijn. Vervol-

gens komt er een analyser uit de tas. Er worden trillingopnames gemaakt op alle lageringen. Lageringen zijn belangrijk omdat een lager het enige component is tussen draaiende en stilstaande delen. Alle trillingen die er toe doen, uiten zich daarom via lagers. Ook op de fundatie wordt gemeten. Zo kunnen onderlinge verschillen, bijvoorbeeld torderende krachten, aan het licht komen. Ook dit licht geen tipje van de sluier op.

De oplossing

Na uitlezen van de data in de laptop, kan de analyse beginnen. Alle 'ventilatoreigen trillingen' zijn aanwezig. Dit zijn de toeren van de motor, de schoepen van de ventilator, elektrische trillingen en hun harmonischen (verdubbelingen). Ze laten zich in Hertz en amplitude zien en ze mo-

gen er vanzelfsprekend zijn. De ventilator is immers zo geconstrueerd, althans dat mag je verwachten, dat hij alle 'ventilatoreigen trillingen' kan weerstaan. We zijn vooral geïnteresseerd in de machine-eigen trillingen. Op 128 Hz bijvoorbeeld zit een hoge amplitude die niet terug gerekend kan worden naar de eigen frequenties van de ventilator. Bij een nieuwe meting gaan we zoeken waar de 128 Hz het sterkste is. Daar zal de bron waarschijnlijk liggen. De amplitude van de 128 Hz is het sterkst op de beplating van de ventilator. Beetje bij beetje valt dan het kwartje. Buiten de aardappelcampagne draait de ventilator onbelast. Alleen dán is kennelijk het buitenissige geluid aanwezig. De ventilator heeft buiten de campagnetijd geen tegendruk uit het proces als hij voor proef wordt aangezet. Hierdoor is de

luchtsnelheid al gauw een factor drie hoger. In plaats van een mooie laminaire stroming draait de ventilator uit zijn curve. Zo ontstaat gemakkelijk turbulentie wat voor pulserende schokgolven op de beplating van de ventilator zorgt. De niet-mechanische trilling van 128 Hz is een geluidstrilling, een sub-octave van de C toonladder (C = 512 Hz : 2 : 2). De oplossing voor het probleem van de ventilator is eenvoudig nu blijkt dat de ventilator helemaal niet op een oplossing staat te wachten. Zodra de ventilator tegendruk krijgt tijdens de aardappelcampagne, zal het vervelende geluid verdwijnen. De monteurs hebben de aslagers nog wel vernieuwd. Tijdens de huidige campagne neemt de Avebe-belangstelling voor de ventilator af die zich nu gedraagt zoals een ventilator dat doorgaans doet. ■