



Een zware elektromotor met V-snaren drijft een pomp tot wanhoop. Maar wijziging van de 'eigen frequentie' van de V-snaren blijkt niet de oplossing

## Pomp dansend naar de afgrond

Als een ervaren monteur ontstemd raakt van een eenvoudige rioolwaterpomp, dan is er wel wat aan de hand. Het gebeurt op een stil stukje platteland in een op zich doodgewoon rioolwatergemaal. In dat gemaal drijft een zware elektromotor met V-snaren een pomp tot wanhoop. De ankerbouten zijn al eens uit de vloer gerukt, de extra aangebrachte fundatieplaten zijn opnieuw gescheurd terwijl de strak gespannen V-snaren wild op en neer dansen in het niet trekkende part. Trillingen overstemmen al het mechanische geluid. Het vraagt een beetje moed om naast de pomp te staan.

Wim van der Have  
info@mtd.nl

De heftige trillingen ontstonden na een straffe schoonmaakbeurt. Die kostte de poelie op de pomp een stukje uit de flens. Niemand weet het en niemand heeft het gedaan maar er ontstaat wel een sterke onbalans. Het letsel van de poelie wordt overgedragen op één van de V-snaren. Deze snaar heeft de transmissie uiteindelijk verlaten. Bij droog weer draait de installatie redelijk rustig. Maar gaat het regenen, dan moet de unit aan de bak. Ge-

heel automatisch en op afstand wordt het rioolgemaal geregeld. Maar hoe dat op die afstand uitpakt, is meestal niet erg duidelijk. De ervaren monteur vindt het tijd voor een trillingsanalist. Na enkele metingen constateert de deskundige 'resonantie door aanstoting'.

### TRAMPOLINE

Met enige beeldvorming en zonder formules is 'resonantie door aanstoting' te beschrijven. Hiervoor

is een volwassen man nodig, springend op een trampoline. Per minuut veert hij minder dan zijn jonge dochter. Gewoon, door verschil in massa. In ruststand draait de man vervolgens een emmer water in de rondte. Steeds sneller. De centrifugaalkracht van de emmer valt samen met de verende man en trekt hem afwisselend naar boven en naar beneden. Man en emmer ondervinden een sterke beweging, ze zijn in resonantie. Als beide

in tegengestelde richting gaan, wordt de beweging afgeremd, ze zijn dan uit resonantie. De emmer staat voor alles wat draait in de pomp. Zoals de pompschoep met de poelie. De man plus trampoline staan voor de massa van het pomphuis met de betonnen fundatie. Samen vormen ze 'de eigen frequentie'. De 'eigen frequentie' verandert eveneens als de dochter haar vader nadoet. Omdat bij losse ankerbouten de fundatie niet meer mee doet aan de massa, verandert die de 'eigen frequentie' ook. Twee zaken zijn bij 'resonantie door aanstoting' gaande: het samenvallen van de statische massa als 'eigen frequentie' met de draaiende, dynamische massa in de vorm van centrifugaalkracht.

#### BESCHADIGDE POELIE

Balanceren minimaliseert centrifugaalkracht. De poelie is weer in balans te brengen als aan de tegenoverliggende zijde van de beschadiging eenzelfde beschadiging wordt aangebracht. De poelie vernieuwen kan natuurlijk ook. De 'eigen frequentie' wordt hersteld door het pomphuis opnieuw te verankeren. Resonantie is ook te bestrijden door wijziging van toeren. Verandering van toeren verandert de richting van de centrifugaalkracht (zie 'tweedracht tussen pompenpaar' Pomp NL nummer 3 pag. 42 en 43). V-snaren hebben eveneens een 'eigen frequentie'. Ook die kunnen worden aangestoten. In het rioolgemeal brengt de beweging door de beschadigde poelie de V-snaren in resonantie. Dat wordt zichtbaar als de beschermkap is verwijderd. In het niet trekkende deel dansen de V-snaren heel hoge sprongen. Het wispelturig vijftal veroorzaakt daarmee niet alleen een hoop lawaai en trilling maar daardoor varieert ook voortdurend de hart-

afstand tussen de motor en de pomp. Omdat de motor stijf op zijn plek blijft staan, is het de pomp die van haar fundatie scheurt.

#### EINDE VOORSTELLING

De dansende V-snaren trekken alle aandacht. Het letsel aan de poelie blijft onopgemerkt. Daarom is de poelie ook niet te vervangen. Op advies van de deskundige heeft de ervaren monteur de 'eigen frequentie' van de V-snaren gewijzigd. Dit is mogelijk door toepassing van een zogenaamde 'Predator-riem'. Een dergelijke riem is een samenvoeging van zes V-snaren in één. Deze meervoudige V-snaar heeft meer gewicht dan elke snaar

#### VOORKOMEN VAN RESONANTIE

'Resonantie door aanstoting' wordt veroorzaakt doordat de unit 'in fase' draait. Om daaruit te komen, zijn verschillende oplossingen mogelijk.

1. Draaiende massa beter balanceren waardoor de centrifugaalkracht vermindert.
2. Draaiende massa wijzigen waarmee de richting van de centrifugaalkracht verschuift.
3. Toerenwijziging zodat de richting van de centrifugaalkracht omslaat.
4. De stilstaande massa verstijven of verzwakken waarmee de 'eigen frequentie' wordt verlegd.

op het stil stukje platteland is alles uiteindelijk radicaal aangepakt. De geplande renovatie van het

## 'Na enkele metingen constateert de trillingsanalist resonantie door aanstoting'

afzonderlijk. Het dansen van de overbrenging is daarmee wel verdwenen. Maar het duurt niet lang of ook deze Predator-riem raakt beschadigd. In het rioolgemeal

gemaal is naar voren geschoven. Het het hele gebouw is met de grond gelijk gemaakt en het ondergrondse gemaal van nieuwe pompen voorzien.



Het inmiddels niet meer bestaande gebouw van het rioolgemeal dat op afstand wordt bediend