

ONDERHOUD

Wim van der Have

Trillingsanalyse onthult:

V-snaarproblemen en ander ongerief

Dat V-snaren lang niet altijd de aandacht krijgen die ze verdienen, dat is bekend. Maar bij de a-technische buurman blijkt die aandacht wel heel erg weinig. Sinds ongeveer een maand wordt de hele straat vroeg in de ochtend klaarwakker getsjirpt. Voor de kenner is het een duidelijk gevalletje van een slippende V-snaar van een dynamo en koeling. Na een vriendelijke suggestie bestrijdt de buurman het tsjirpen met talkpoeder. Het stuift dan wel behoorlijk, maar het geluid is er niet meer. Of het blijvend is, dat laat zich raden. Kwam dit geschetste tafereeltje alleen maar in de privé sfeer voor, dan was het geen probleem. Maar ook in de industrie waarschuwen V-snaaroverbrengingen met snerpen voor zaken als energieverlies en andere ongemakken.

Het rendement bij V-snaren ligt zo tussen de 60 en 95 procent. Dit is afhankelijk van de kwaliteit van de overbrenging. En die kwaliteit heeft weer een link met de levensduur. De levensduur heeft alles te maken met de omstandigheden en de voorwaarden waaronder de riemen bezig zijn. Uitlijnfouten bij V-snaaroverbrengingen bij

voorbeeld komen heel vaak voor. Eén of beide pulley's staan hierbij niet echt haaks op de V-snaar. Of de riemschijven verkeren parallel uit lijn. Ook is het mogelijk dat één pulley gekanteld staat in vergelijking met de ander. Maar wat als de genoemde afwijkingen tegelijk voorkomen? Een V-snaar is immers voldoende soepel en

kan een beetje bocht toch probleemloos maken? Laten we eens in deze materie duiken, beginnende bij de hoekuitlijnfout. Van het stel pulley's heeft de scheve schijf een iets langere omtrek, een langere weg, dan de pulley die haaks staat op de V-snaar. Dit 'meer' aan omtrek moet ergens vandaan komen en wordt dan gehaald uit het trekkende part. Dit part wordt dus uitgerekt. Het teveel aan riem wordt na de energieoverdracht geloosd in het niet trekkende part. Dat 'teveel' gaat staan klapperen tussen de beide pulley's. Het klapperen van de V-snaren veroorzaakt trillingen tussen de hartlijnen van de beide assen waar de riemschijven op zitten. Dit is vervelend voor de lagers. Al staan de V-snaren nog zo strak gespannen, ze zijn in ruststand bijna niet in te drukken en dus klapperen ze onder belasting! Maar er is meer. De energieoverdracht op de scheve schijf is te ontbinden in factoren. Zo is er een axiale component. Dit axiale bestandsdeel is verantwoordelijk voor een axiale trilling. Deze axiale trilling en het klapperen van de riemen tezamen zorgen bij een hoekuitlijnfout in een snaaroverbrenging voor energieverlies. In een trillingspectrum is een hoekuitlijnfout bij een snaaroverbrenging te zien als de axiale amplitude van de draaifrequentie die domineert over de radiale amplitude op het zelfde meetpunt (zie figuur 1).

Koordbeschadiging

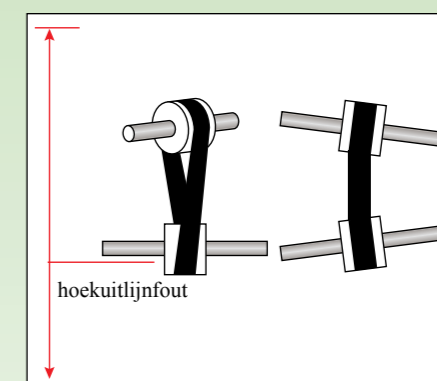
Bij het wisselen van V-snaren dient de aandrijving ontspannen te worden. Immers dan worden de fundatiebouten van de motor gelost en de motor verschoven. Als de V-snaren zijn vervangen, gespannen en de pulley's staan weer in lijn, worden de fundatiebouten vast gedraaid. De snaarspanning is dan gemiddeld 1,5 mm in te drukken per 100 mm hartafstand. Dit is de Koninklijke weg. Maar in de praktijk kan het sneller. Bij de demontage van een set V-snaren wordt de transmissie met de hand aangedreven. Vervolgens komt er een schroevendraaier tussen de riem en snaarschijf. De V-snaar wipt over de rand van de pulley. Bij de montage gaat het in de omgekeerde richting. Nu is het zo dat nieuwe V-snaren minder rekken dan de

oude. Er is dan meer geweld nodig. Bij het wippen over de rand van de snaarschijf, zal er nu een inwendig koord verrekken of nog erger, knappen. Uitwendig is dat niet te zien. De riem onder spanning staat echter in een lichte bocht. Op volle toeren zigzaggen de nieuwe snaren. Het gevolg is een sterk axiale trilling in de lagers. En een spectrum dat de toeren van de V-snaar met haar vele verdubbelingen laat zien. De standtijd van de lageringen en de V-snaren worden niet gehaald. Het

vindt in het trekkende part twee bochten tegengesteld aan elkaar. Als deze krachten worden ontbonden in factoren, dan zien we twee axiale componenten. Voor elke as één, maar ze vallen wel tegelijk samen. Opgeteld laat het zich dan in een spectrum zien als een dominante verdubbeling van de draaifrequentie.

Uitlijning

Twee pulley's op elkaar uitlijnen door een touwtje langs de schijven te spannen, is

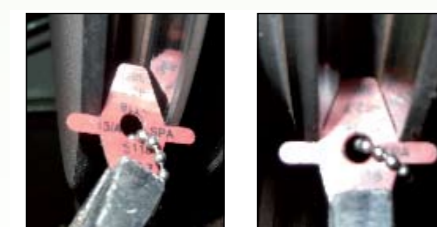


Figuur 3. Voorstelling gekantelde riemschijf

staat ten opzichte van de andere riemschijf (zie figuur 3).

Pulley-slijtage

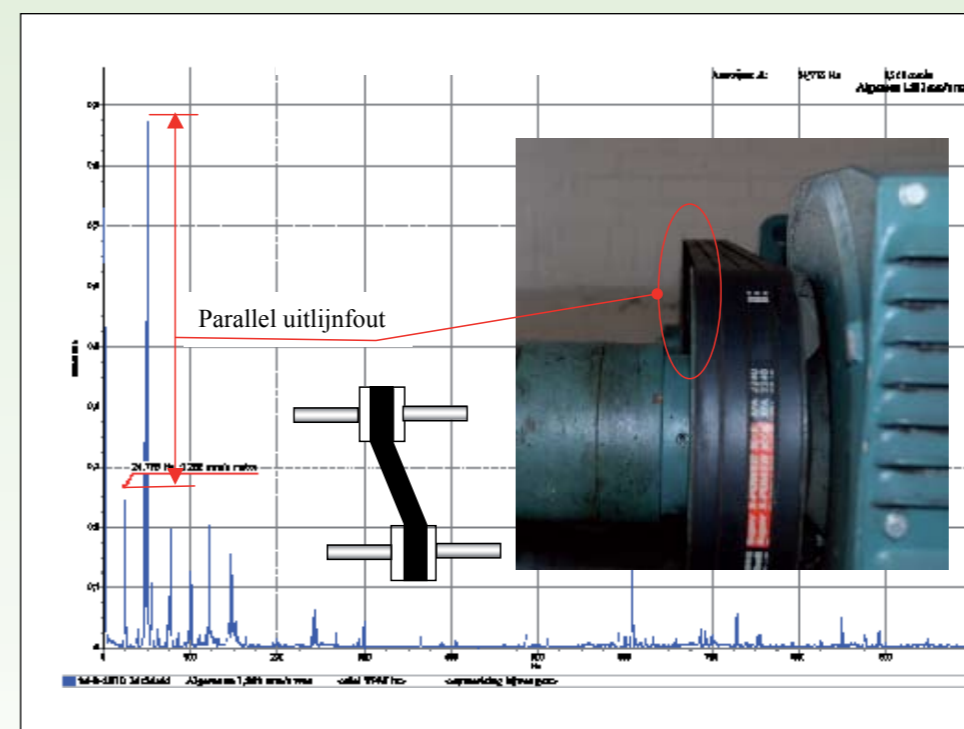
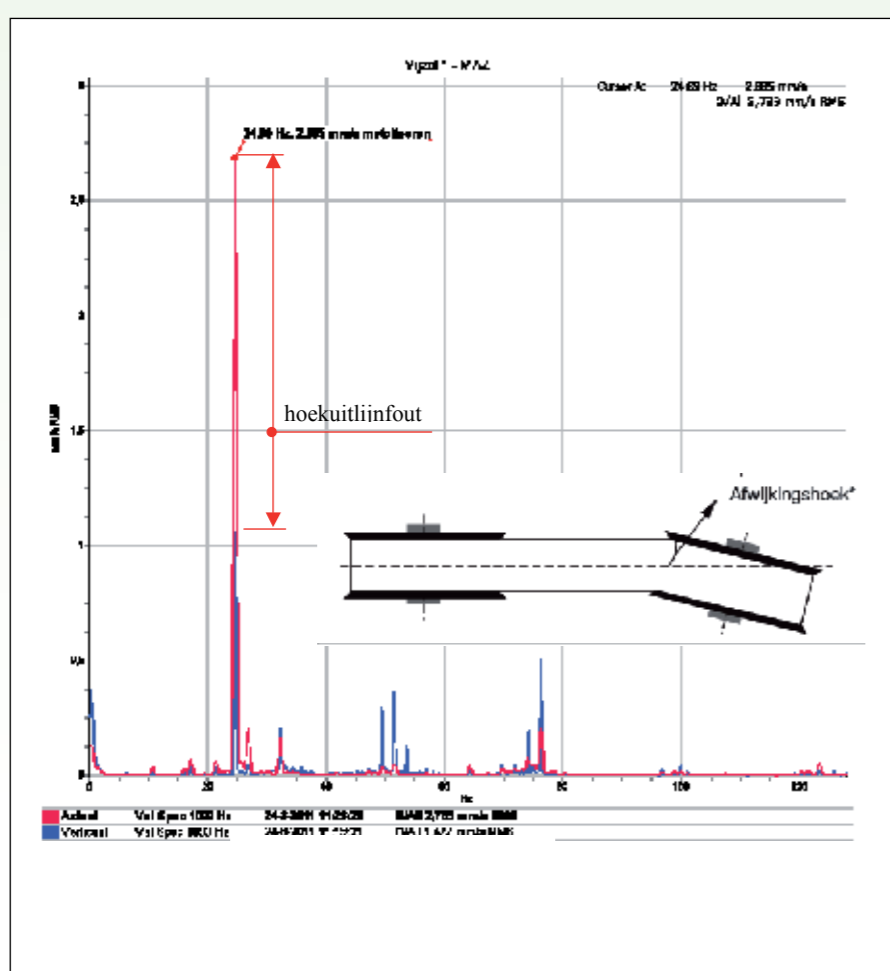
Bij het wisselen van V-snaren wordt niet altijd gelet op de dragende vlakken binnen de snaarschijf. En soms wordt er wel gekeken, maar is er onvoldoende licht of wordt er wel gevoeld maar is er te veel eelt. En het tsjirpen blijft ongehoord in een lawaaiige omgeving. Binnen versleten pulley's zijn de schuine wrijvingsvlakken rond. Het contactvlak is bij nieuwe riemen daarom kleiner en de slijp groot. De temperatuur van de riemaandrijving stijgt en beïnvloedt de structuur van de V-snaar. Een zwarte gloed of stof in de omgeving van de aandrijving verraadt al gauw de situatie ter plekke. Voor controle van de riemschijf hebben V-snaarfabrikanten malletjes te koop (zie figuur 4). Elke mal heeft twee mogelijkheden. Dat komt omdat er bij riemschijven schijvenverschil in schuinte is. Bij de kleinere diameters is de V-hoek groter omdat de V-snaar in de kleinere bocht meer rubbermateriaal kwijt moet.



Figuur 4. Controle met mal of kaliber

Soms is de binnenzijde van de pulley glanzend. De V-snaar loopt dan over de bodem in de snaarschijf. Voordat de definitieve breuk plaatsvindt, zal de V-snaar waarschuwen met steeds luider getsjirp. ■

Figuur 1. Vijzelgemaal 2^e blok te Rotterdam



Figuur 2. Vijzelgemaal Egnondermeer

verlies van energie loopt dan weleens op tot acht procent.

Parallel uitlijnfout

In een trillingspectrum is een parallel uitlijnfout eenvoudig te herkennen. De dubbele amplitude van de draaifrequentie torent hoog boven de amplitude van de draaifrequentie uit. (zie figuur 2). Deze amplitude behoort qua hoogte ongeveer de helft of minder te zijn van de amplitude van de draaifrequentie. Maar waarom is de dubbele amplitude van de draaifrequentie eigenlijk dominant bij een parallel uitlijnfout? De V-snaar onder-

niet meer van deze tijd. Er zijn namelijk uitstekende uitlijnsystemen met laser op de markt. Toch bestaan er nog genoeg werkplaatsen waar deze niet voorkomen. Daarom niet getreurd. Met een rechte lat, een rij, is een perfecte uitlijning ook goed te verrichten. Leg de rij langs één pulley en laat de tip van de rij de andere pulley net niet raken. Doe dit daarna met de andere riemschijf. De hoekuitlijning is nu gecorrigeerd. Door de rij vervolgens langs beide schijven te leggen, wordt de parallel uitlijning nagekeken. Tenslotte zijn twee rijen nodig om evenwijdigheid te checken; dus om te zien of de motorpulley niet gekanteld