

Leerboek Trillingsanalyse

Trillingsanalyse bij roterende machines is een mooi vakgebied. Het ontwerp van grote, roterende, industriële machines zoals pompen, ventilatoren, dieselmotoren en elektrische machines evolueert voortdurend. Nieuwe markteisen en klantwensen, innovaties en nieuwe materialen dagen ontwerpers en constructeurs steeds opnieuw uit hun machines te optimaliseren. De markt voedt de fabrikant op, niet andersom!

Wie vandaag op safe speelt en uitontwikkelde 'proven-design' machines op de markt brengt, kan morgen niet meer concurreren op prijs-prestatieverhouding of energieverbruik. Doorgaande ontwikkeling kent echter ook een risico: de Wet van Behoud van Ellende. De ontwerper of constructeur die met een technische modificatie enerzijds een gewenst voordeel kan bereiken maar even niet overziet dat hij anderzijds een nadeel introdu-

ceert, kan een bedrijfszekerheidsprobleem introduceren. Bijvoorbeeld een trillingsprobleem.

Dynamisch

De meeste trillingsproblemen zijn dynamische problemen. Statisch is een constructie vaak in orde. Oftewel het meeste wordt sterkte-technisch goed ontworpen. Ook uitlijning vormt meestal het probleem niet. Maar anders geldt het bij resonantie. In geval

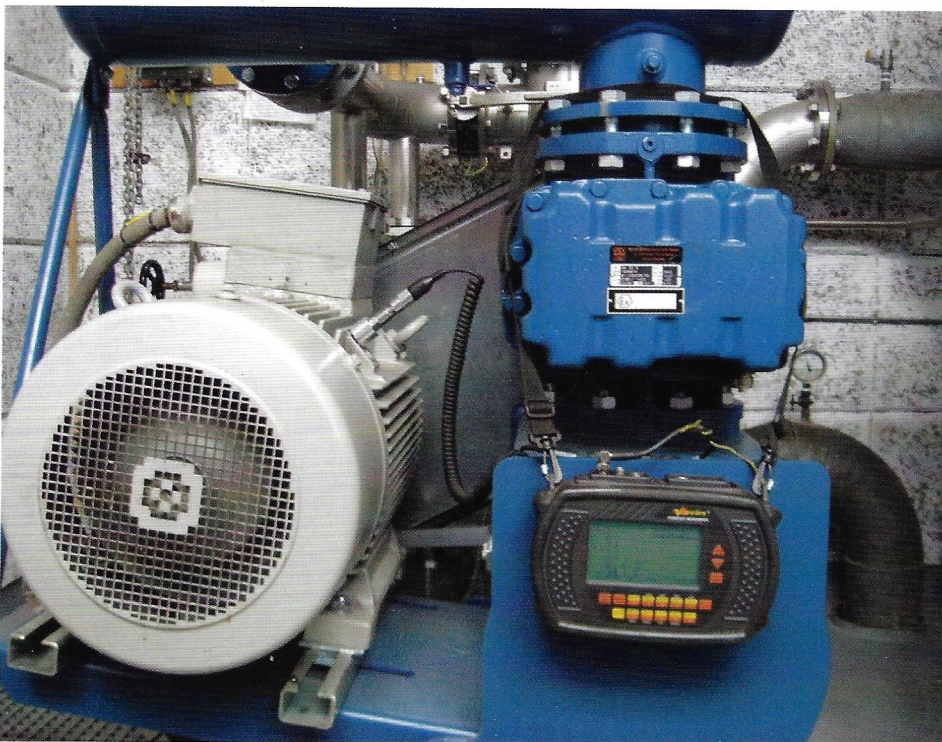
van resonantie is er bij een bepaald toerental sprake van een aanstootfrequentie, bijvoorbeeld onbalans. Die valt samen met een resonantiefrequentie. In dat geval is noch de stijfheid noch de massa van een constructie bij machte de krachtwerking in toom te houden. Integendeel, die twee heffen elkaar juist op. Dan helpt alleen nog demping.

Defecten

Maar demping is bij veel constructies onvoldoende aanwezig en leidt tot vroegtijdig falen van onderdelen. Dat brengt inkomstenderving door productieverlies en ongeplande onderhoudskosten met zich mee. Onbalans van een rotor door vervuiling, corrosie of productophoping in holle constructiedelen leidt ook tot een verhoogd trillingsniveau en lagering- of afdichtingsdefecten. Maar problemen bij lageringontwerp komen we ook nog steeds tegen. De schone taak voor de trillingsanalist is de oorzaak te vinden, de angel eruit te halen en zo de bedrijfszekerheid herstellen.

Machinekennis

Bij trillingsanalyse gaat het vooral om machiekennis. Aan de basis van elke trillingsanalyse staat de vraag: hoe kan deze machine zich zoal gedragen en misdragen? Daaruit volgt een lijstje van mogelijke 'root causes'.



Trillingsanalyse compressoraandrijving.

Vervolgens wordt voor elke potentiële *root cause* een meetprogramma bedacht. Aan de hand van wat moet ik hoe, waar, wanneer, onder welke omstandigheden meten, kan een *root cause* tot werkelijke oorzaak worden gepromoveerd dan wel afgevoerd van de lijst. Vaak is een holistische benadering van belang: verzamel elektrische, procestechnische, hydraulische en historische informatie.

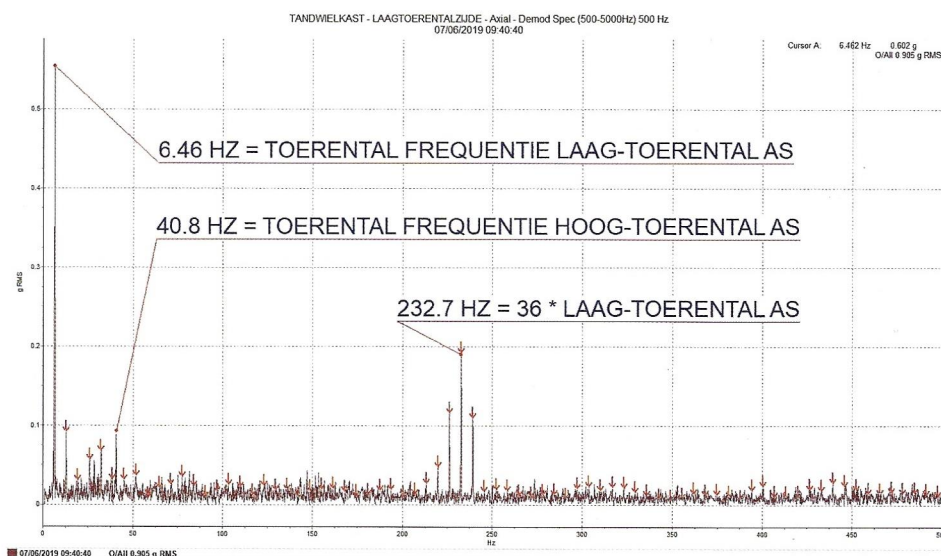
‘Machinekennis is de basis’

Praktische inslag

Het Leerboek Trillingsanalyse brengt jarenlange, praktische ervaring in het vakgebied trillingsanalyse roterende machines op een toegankelijke manier. Zodat geïnteresseerden als service-engineers, studenten en zij die beroepshalve verantwoordelijk zijn voor het hoofdpijndossier ‘trillingen’ er handvatten uit kunnen halen. Theoretische, wiskundige onderbouwing komt er bewust niet in voor. Dat is ook niet echt nodig in de dagelijkse praktijk. Door de praktische inslag evolueert het leerboek in de loop van de tijd. Daarom voegt de auteur zo nu en dan hoofdstukken toe. Zoals in de meest recente versie (revisie 09, oktober 2019) die u kunt vinden op www.ariemol.nl. Onderwerpen die aan bod komen zijn de eerste beginselen, frequentiespectrumanalyse en bewegingsvormanalyse, conditiebewaking en lagerschadedetectie, bijzondere lagering, balanceren en uitlijnen, torsietrillingsanalyse en tandwielkastanalyse. ●

Over de auteur

Arie Mol is zelfstandig adviseur, gespecialiseerd in trillingsanalyse en elektromechanische aandrijftechniek. In de rubriek ‘Mol maint’ worden onderhoudsgerelateerde en aanverwante eigenaardigheden bij pomp aandrijvingen belicht. Hij schrijft al sinds 2007 voor Pomp NL. Alle artikelen zijn na te lezen op website: www.ariemol.nl

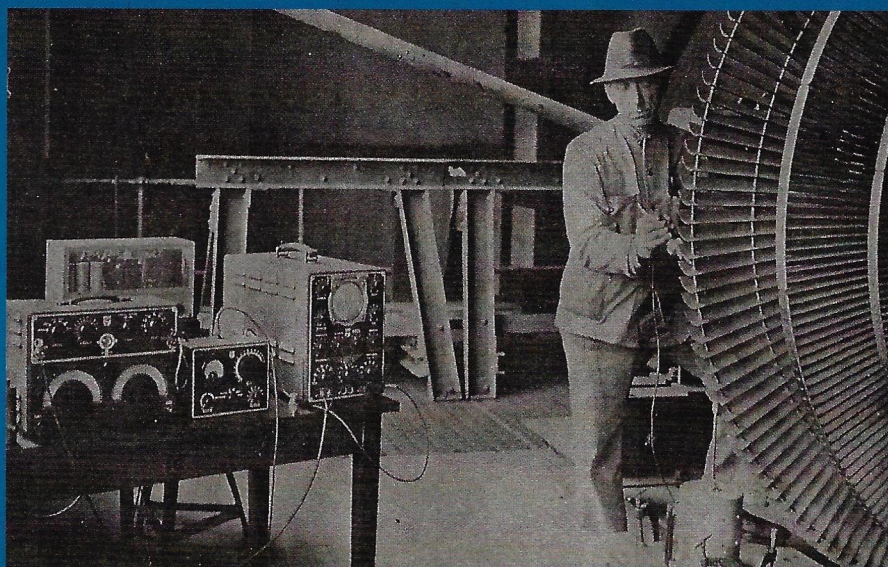


Frequentiespectrumanalyse.

Het Leerboek Trillingsanalyse is een praktische Nederlandstalige handleiding voor trillingsmeting en trillingsanalyse aan roterende machines.

Jaren 50

Zo ging het in de jaren 50 bij Philips. Een trillingsexcitor (rechts onder) brengt het wiel in trilling. Met een trillingsopnemer mat men de trillingsamplitude op verschillende plaatsen en bij verschillende frequenties. Op de tafel staan onder meer een toongenerator voor het opwekken van verschillende frequenties met bijbehorende versterker, diverse elektronische apparatuur en een oscilloscoop waarop de golfvorm van de gemeten trilling waargenomen kan worden. Een (draagbare) frequentiespectrumanalyser bestond toen nog niet.



Trillingsmeting jaren 50.