

WaaS in de praktijk:

succesverhalen & valkuilen



Changing the way the world **performs**

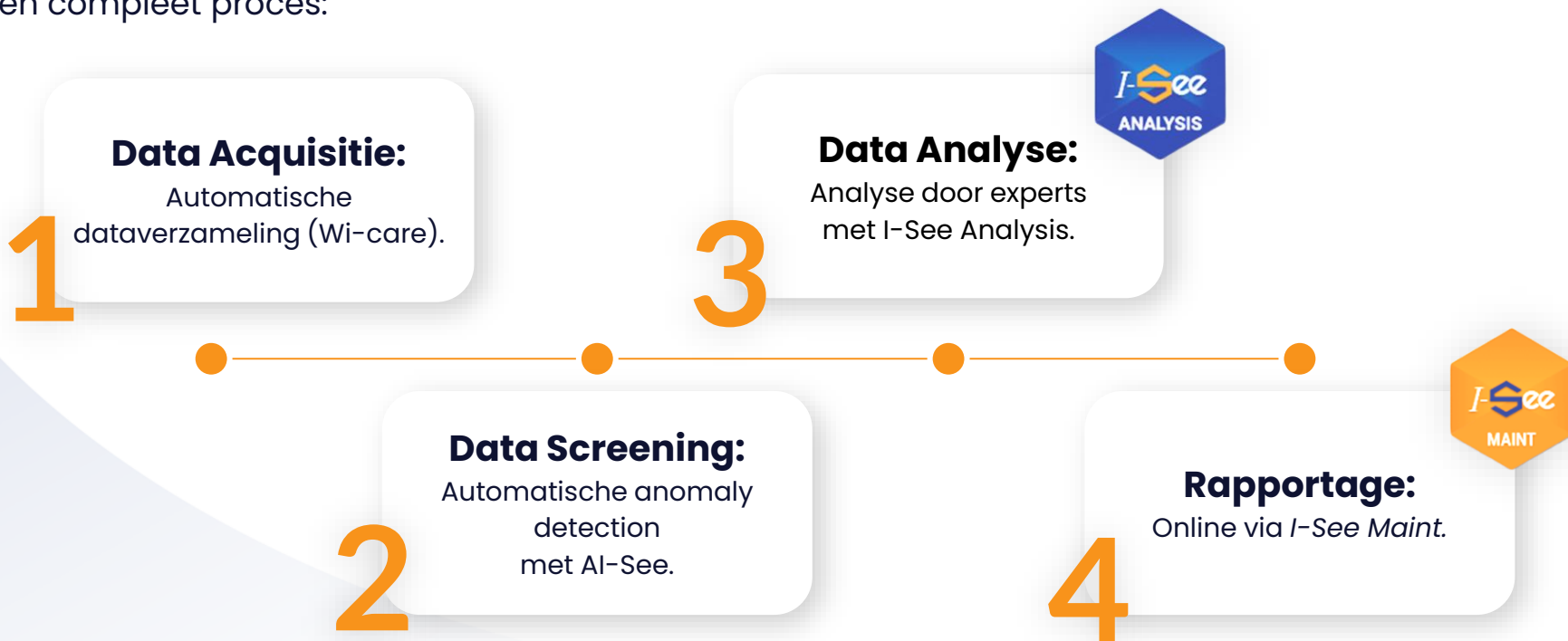
Hoe ziet PdM er vandaag uit?

Hoe kunnen we het in de toekomst
beter en **efficiënter** doen?



Onze oplossing: WaaS met **AI-See**

Een compleet proces:



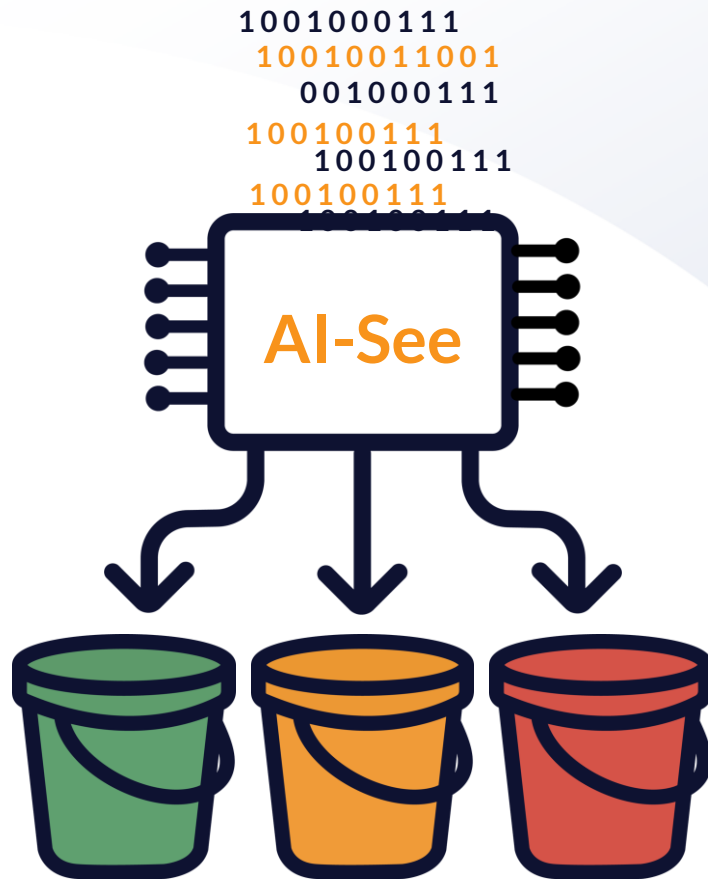
Hoe werkt **AI-See**?

Slimme Data Screening

Proces: Alle binnenkomende data wordt automatisch gescreend door het AI-algoritme.

Resultaat: Data wordt gesorteerd in 'categorieën':

- **Rood/Oranje** (*Urgent/Periodiek*):
 - Deze data moet bekeken worden.
- **Groen** (*Stabiel*)
 - Deze data behoeft geen directe aandacht.



Twée detectie niveaus: Short Term & Long Term

Short Term Priority Dashboard:

Detecteert **significante, recente veranderingen** in vibratiepatronen.

Signaleert potentiële problemen die **snel** evolueren en mogelijk urgente actie vereisen.

Focus:

Wat moet *nu* bekeken worden?



Long Term Priority Dashboard:

Detecteert **relevante** veranderingen ten opzichte van een **referentieperiode**.

Identificeert problemen die zich **langzaam** ontwikkelen over tijd.

Focus:

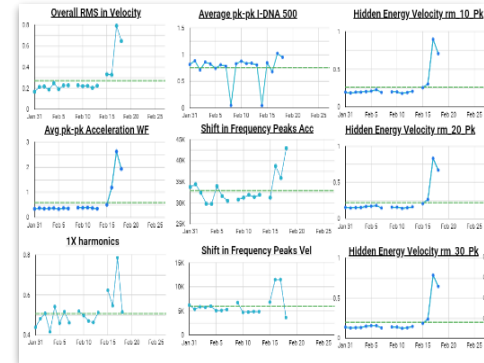
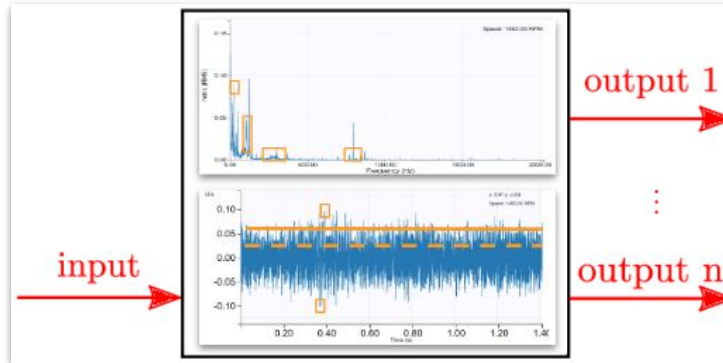
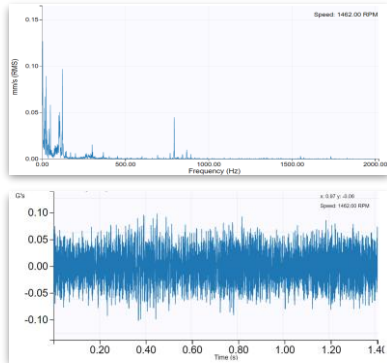
Ondersteunt proactieve planning van onderhoud op langere termijn.



AI-see concept – kenmerken en scores

Prioriteit op lange en korte termijn is gebaseerd op kenmerk extractie, omgezet in een anomalie score.

- Voor de hand liggende kenmerken (bijv. pk-pk golfvorm, snelheid Algemeen, I-DNA algemeen, ...)
- Minder voor de hand liggende kenmerken (bijv. verborgen energie, verschuiving in frequenties, spectrale kruiscorrelatie, ...)



Wi-care as a Service – casestudies

Verticale centrifuge
Lagerschade

1

Centrifugaalpomp
Koppeling

2

HVAC
Lagerschade

3

Compressor
Smering

4

Roterende ventilator
Smering

5

Pomp
Lagerschade

6

Case 1 – Verticale centrifuge – Lagerschade

Apparatuur: Primaire Centrifuge

- Motor: 1780 RPM
- Centrifuge: 4200 RPM

Monitoring: Wi-care 100 G23 wireless

- Motor: 2 transmitters
- Versnellingsbak & centrifuge: 3 transmitters

Periode: Juni/Juli 2025



Case 1 – Verticale centrifuge

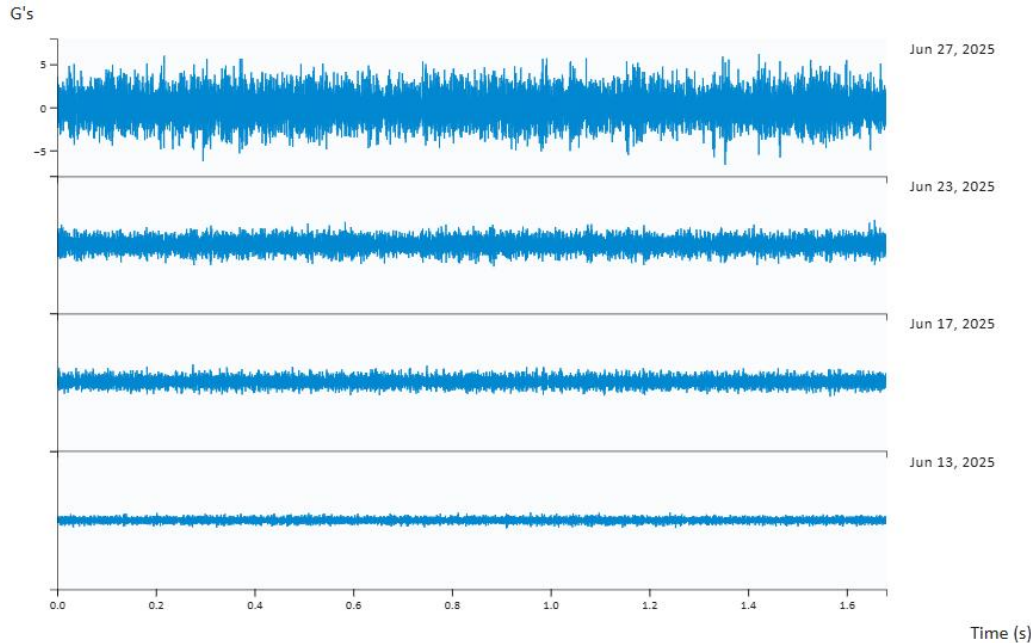
Na een periode van stabiel trillingsgedrag laten metingen aan de centrifuge een merkbare **toename zien in hoogfrequente trillingen**, wat een significante stijging van de g Pk amplitude veroorzaakt.

Acceleration 10-8000 (g Pk)



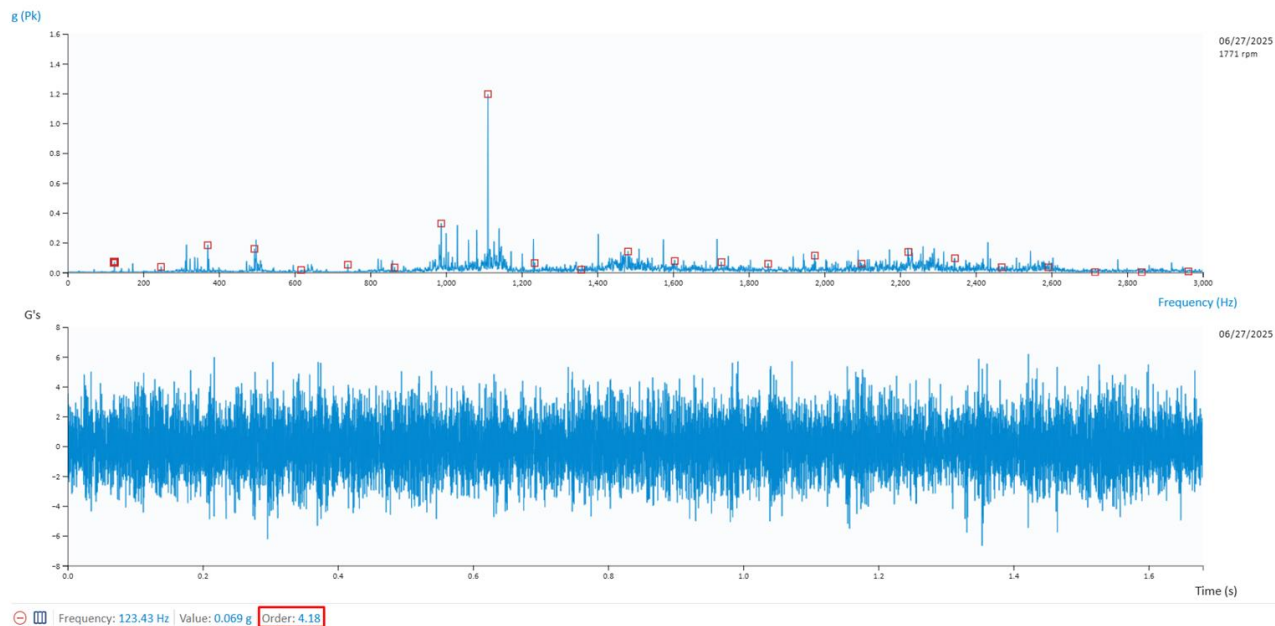
Case 1 – Verticale centrifuge

Analyse van de waveform gemeten op de centrifuge toont een opmerkelijke **toename van impact** in slechts twee weken.



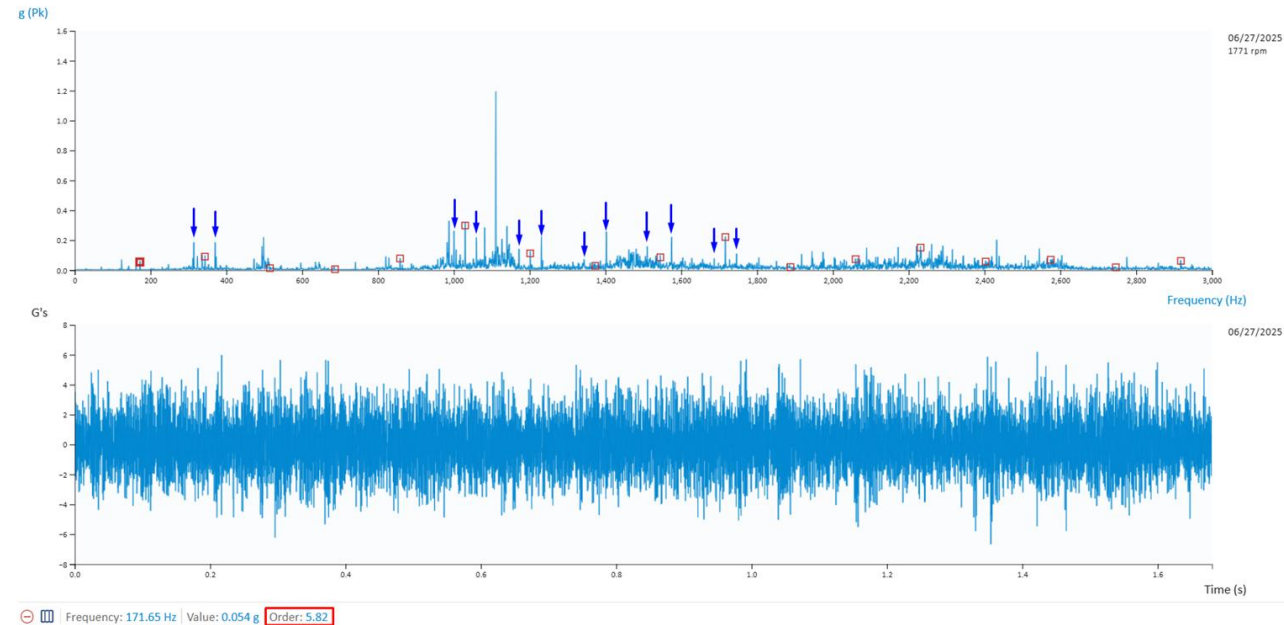
Case 1 – Verticale centrifuge

Het spectrum van de meting op 27 juni toont een harmonische familie op 4.18X, wat mogelijk duidt op een **defect aan de buitenring**.



Case 1 – Verticale centrifuge

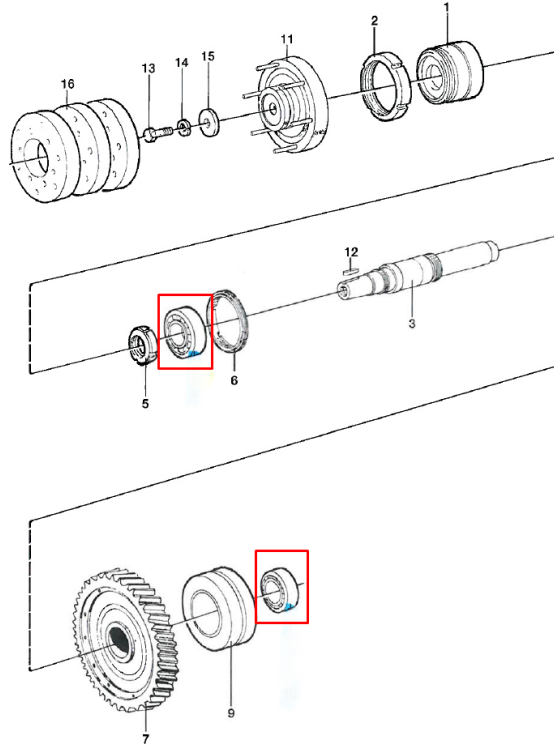
Gedetailleerde analyse van hetzelfde spectrum onthult ook een harmonische familie op 5.82X, met 1X zijbanden, typisch voor een **defect aan de binnenring**.



Case 1 – Verticale centrifuge

De detectie van een harmonische familie op zowel 4.2X als 5.8X is een sterke indicatie dat het hier gaat om **schade aan de buiten- en binnenring** van een lager met 10 rolelementen ($4.2 + 5.8 = 10$).

Zowel de 6212 als de 6210 lagers die op de horizontale centrifuge-as zijn gemonteerd, bevatten 10 kogels.

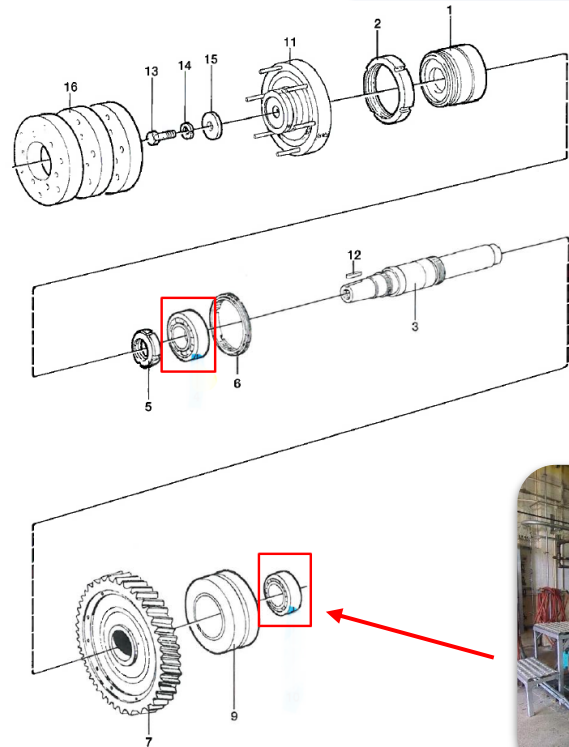
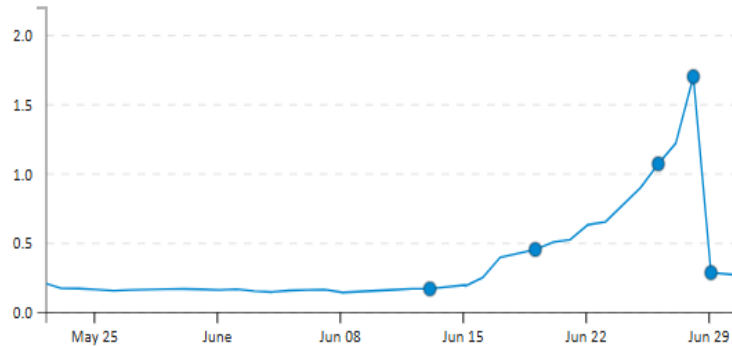


Case 1 – Verticale centrifuge

Op 28 juni is het 6210 **lager** (buitenboordpositie*) **vervangen**.

De meting op 29 juni bevestigt de goede staat na de lagervervanging.

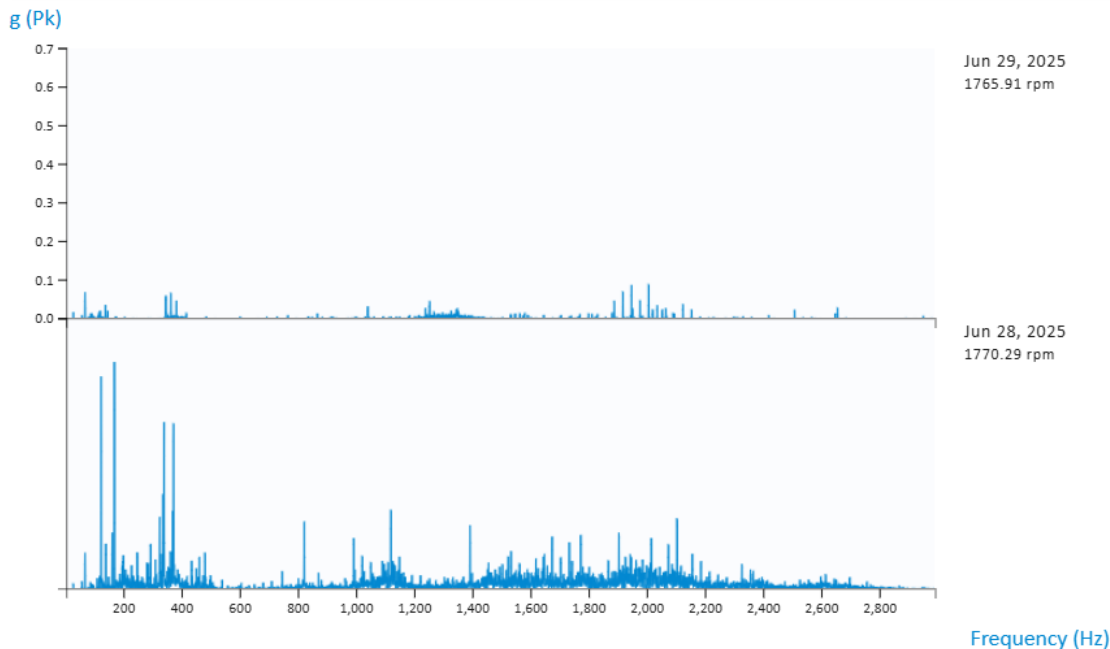
Acceleration 10-2500 (g Pk)



* Het vervangen van het outboard lager kan veel gemakkelijker worden gedaan dan het inboard lager.

Case 1 – Verticale centrifuge

Vergelijking van de FFT-spectra op 28 juni en 29 juni toont ook de duidelijke afname van hoogfrequente trillingen. Het 6210 lager was niet beschikbaar voor inspectie.



Case 2 – Centrifugaalpomp – Koppeling

Apparatuur: Circulatiepomp naar Oven L1

- Motor: 2980 RPM, 30 kW, 2-polige motor
- Smering: vet
- Pomp: centrifugaal, 6-schoepenwaaier
- Smering: olie

Monitoring: Wi-care 100 draadloze triax

- Motor: 2 transmitters
- Pomp: geen transmitter (hoge temperatuur)

Periode: Mei 2025

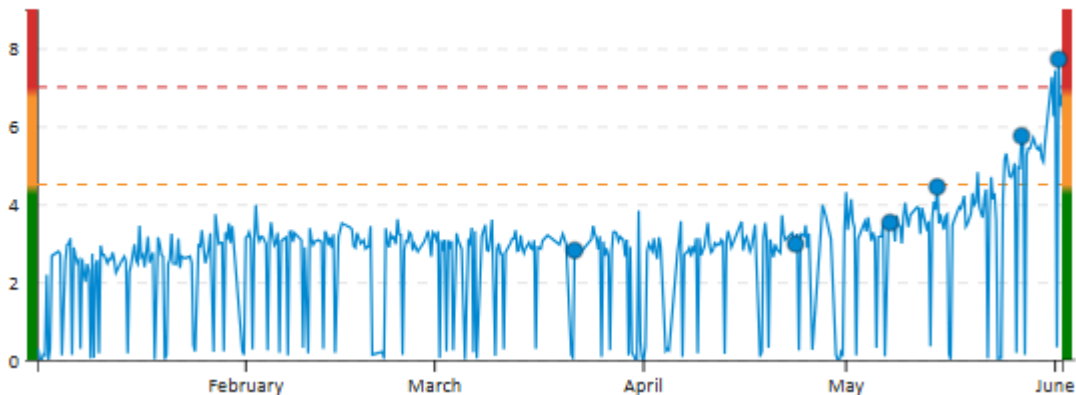


Case 2 – Centrifugaalpomp

Na een lange periode van stabiel gedrag **nemen de trillingsamplitudes op de motor toe**, wat verschillende waarschuwingen veroorzaakt in het dashboard voor de korte termijn.

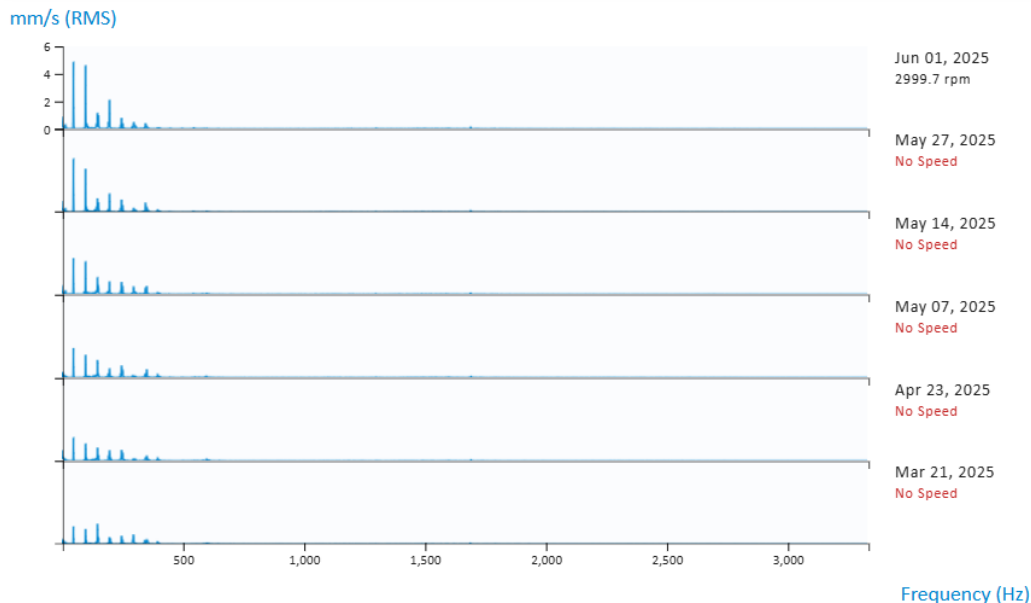
6 [22 - Circulatiepomp TO Oven L1](#) Jun 1, 2025 **139** [Motor - DS - H](#) Overall RMS In Velocity

Velocity 10-3333 (mm/s RMS)



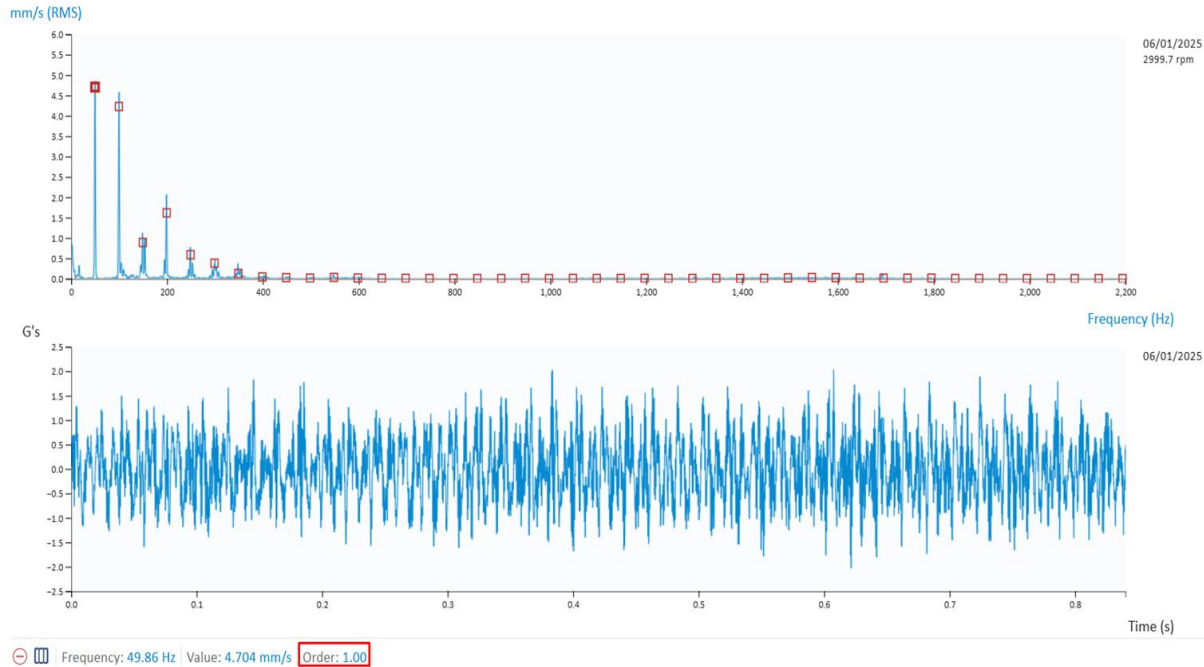
Case 2 – Centrifugaalpomp

Analyse van de spectra bevestigt de **opmerkelijke toename** van de amplitude **gedurende de laatste drie weken**.



Case 2 – Centrifugaalpomp

Het spectrum toont **1X en harmonischen** als de dominante trillingscomponent.

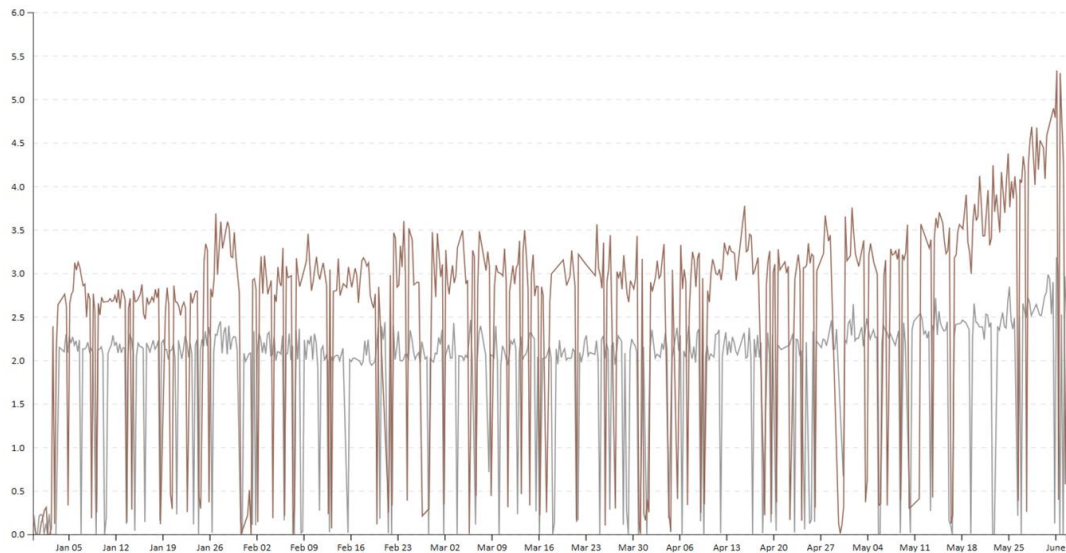


Case 2 – Centrifugaalpomp

Hogere amplitudes aan de aandrijfszijde in vergelijking met de niet-aandrijfszijde, en een belangrijke axiale component duiden op een probleem met de koppeling. Vanwege de snelle toename wordt een **inspectie van de koppeling**

aanbevolen

Velocity (mm/s RMS) ▼



Motor - NDS - H
10-3333

Motor - DS - H
10-3333



Case 2 – Centrifugaalpomp

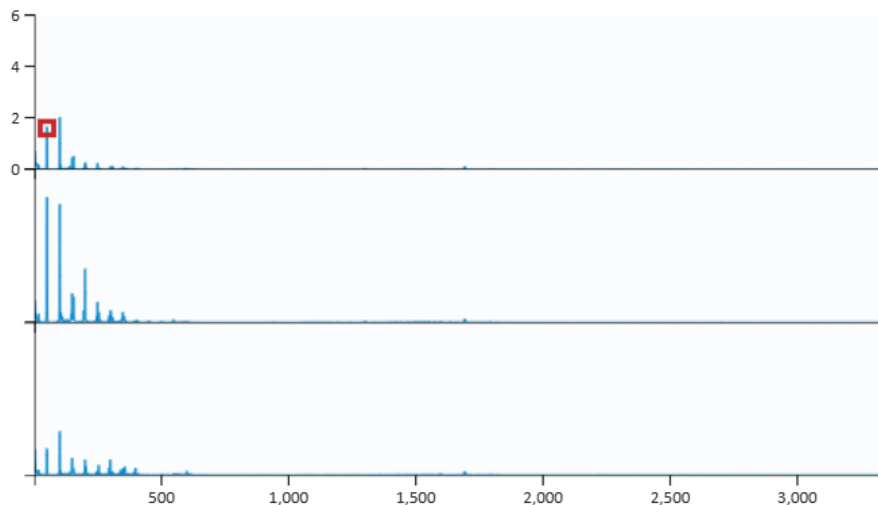
Een groot deel van de metalen ring van de koppeling bleek te zijn **losgescheurd** van het flexibele deel van de koppeling.



Case 2 – Centrifugaalpomp

Na vervanging van de koppeling keren de amplitudes terug naar de historische waarden.

mm/s (RMS)



Jun 05, 2025

2987.2 rpm

Jun 01, 2025

2984.07 rpm

Jan 23, 2025

2978.87 rpm

Frequency (Hz)



Frequency: 49.76 Hz | Value: 1.588 mm/s | Order: 1.00



Case 3 – HVAC ventilator – Lagerschade

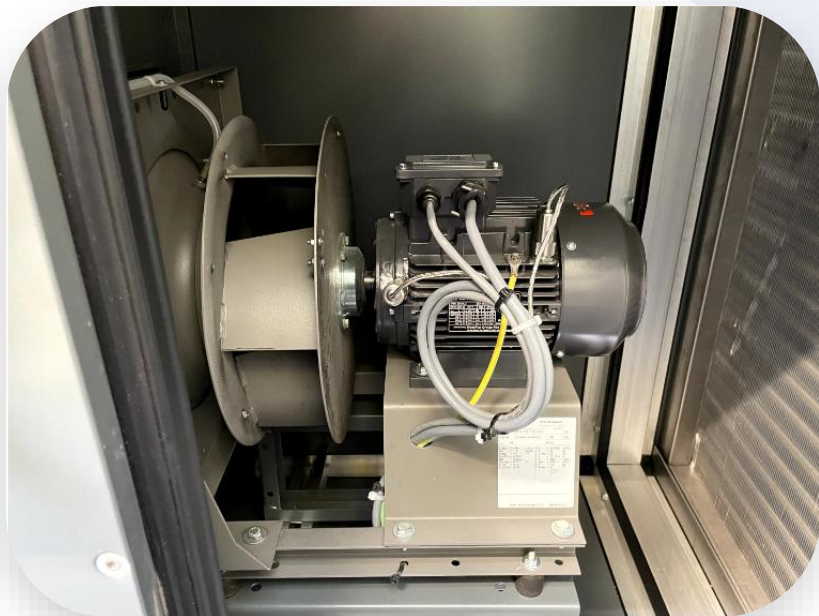
Apparatuur: 7400 Afvoerlucht – direct aangedreven centrifugaalventilator

- Motor: 4-polige VFD motor, 11kW
- Ventilator: 1630 RPM

Monitoring: Wi-care 140 draadloos

- Motor: 1 transmitter
- Ventilator: –

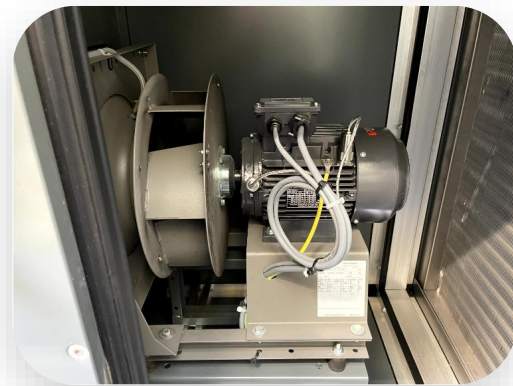
Periode: September 2023



Case 3 – HVAC ventilator

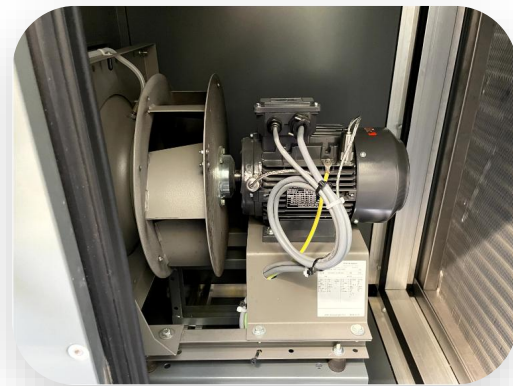
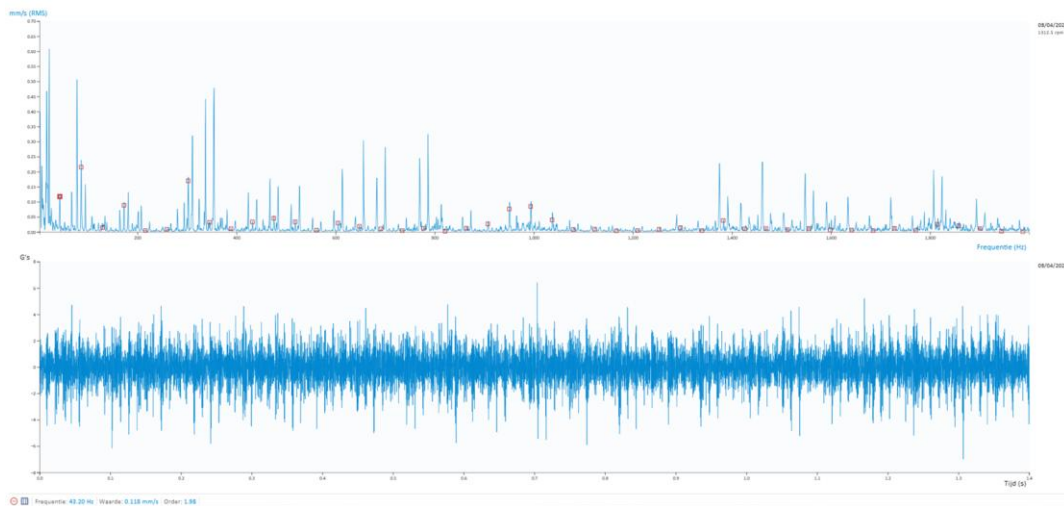
Na een periode van stabiel trillingsgedrag vertoonde de motor begin augustus 2023 een plotselinge **trendbreuk**. Onverwachte uitval van deze HVAC-ventilator kan leiden tot besmetting van de cleanroom, wat meerdere dagen kostbare stilstand kan veroorzaken.

Velocity 10-4000 (mm/s RMS)



Case 3 - HVAC ventilator

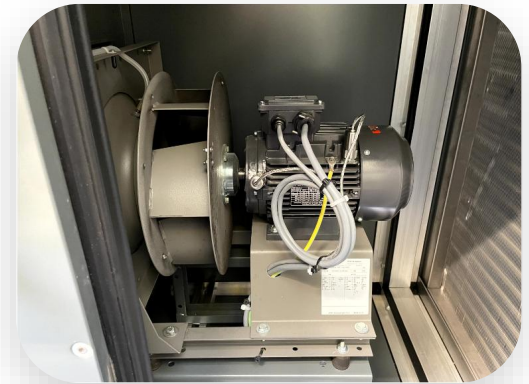
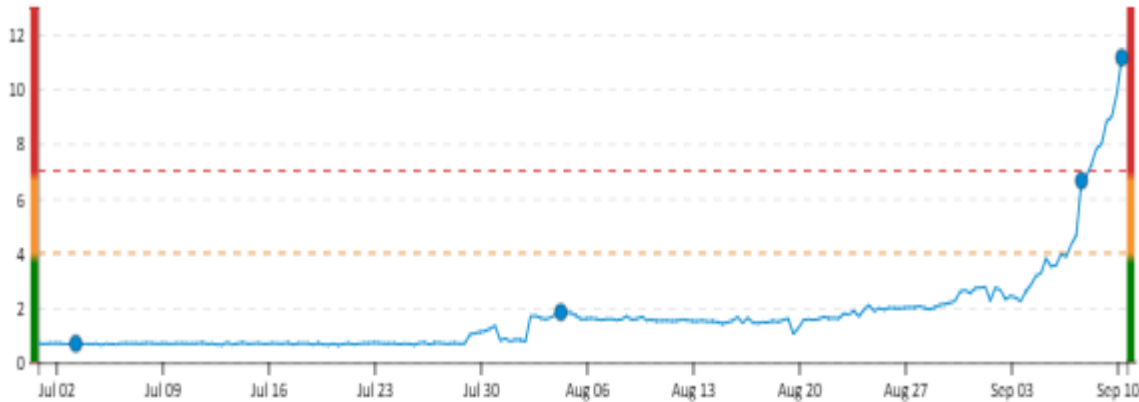
Analyse van het spectrum toont een trillingspatroon (2xBSF met FTF-modulatie) dat defecten aan de rolelementen van het 6309 lager aangeeft. Een melding om de lagervervanging in te plannen is op 15 augustus aan de klant gedaan.



Case 3 – HVAC ventilator

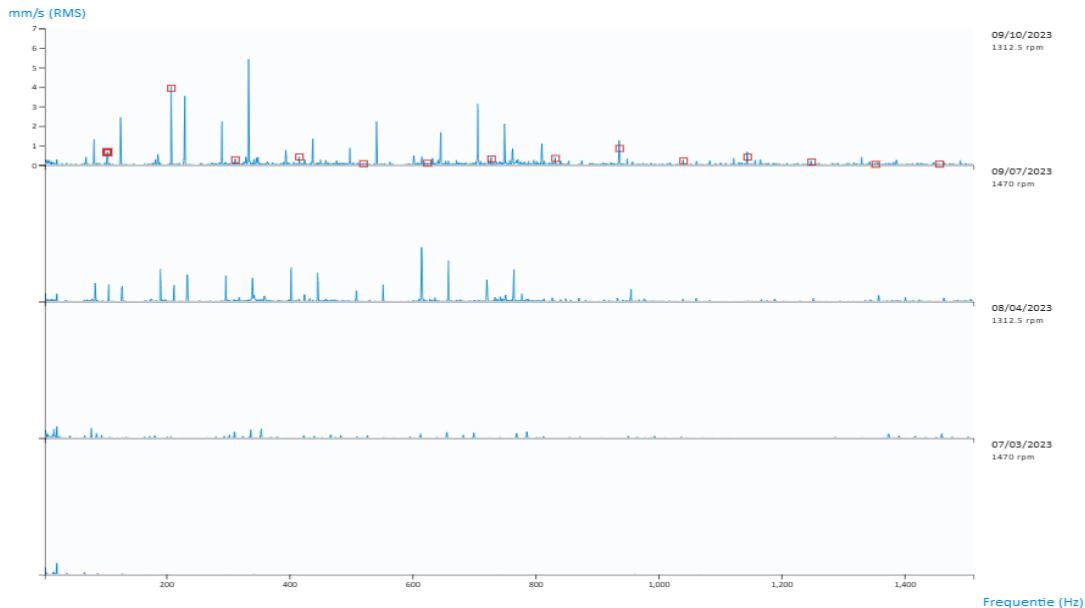
In begin september neemt het lagerdefect plotseling toe in amplitude, wat een dringende interventie noodzakelijk maakt.

Velocity 10-4000 (mm/s RMS)



Case 3 – HVAC ventilator

Het trillingspatroon duidt nu op een **defect aan de binnenring** van het 6309 lager, met zeer hoge amplitudes. Op 9 september wordt de klant verzocht om een urgente interventie in te plannen.



Case 3 – HVAC ventilator

Op 11 september wordt de apparatuur stilgelegd en de **motor vervangen**. Inspectie onthult dat de kooi van het **lager gebroken** was en de as in de binnenring roteerde. **Een volledige uitval van de motor was aanstaande.**

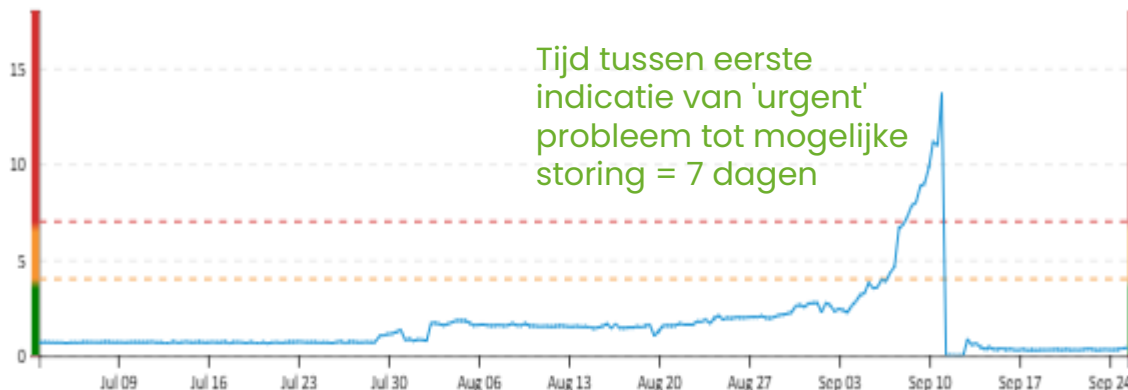
Onverwachte stilstand werd vermeden dankzij de tijdige interventie.



Case 3 – HVAC ventilator

Na de motorvervanging werkt de ventilator terug goed.

Velocity 10-4000 (mm/s RMS)



Case 4 – Screw compressor – Smering

Apparatuur: Compressor

- Motor: 110kW, max. 2960 RPM (variabel toerental)
- Compressor: max. 2960 RPM (variabel toerental)

Monitoring: Wi-care 100 G23 draadloos

- Motor: 2 zenders
- Compressor: 2 zenders

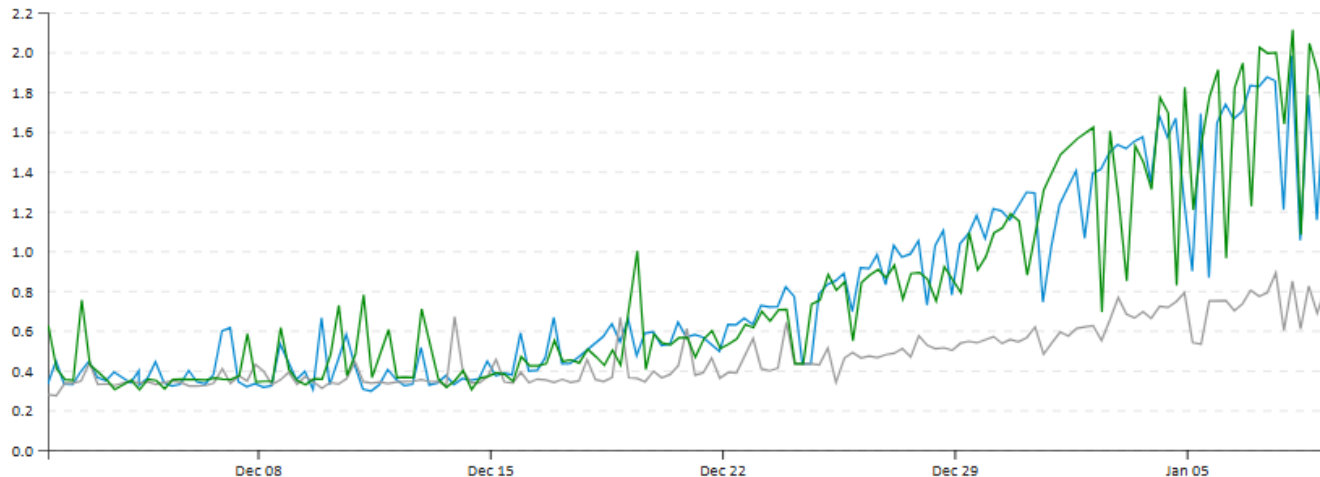
Periode: Januari 2025



Case 4 – Screw compressor

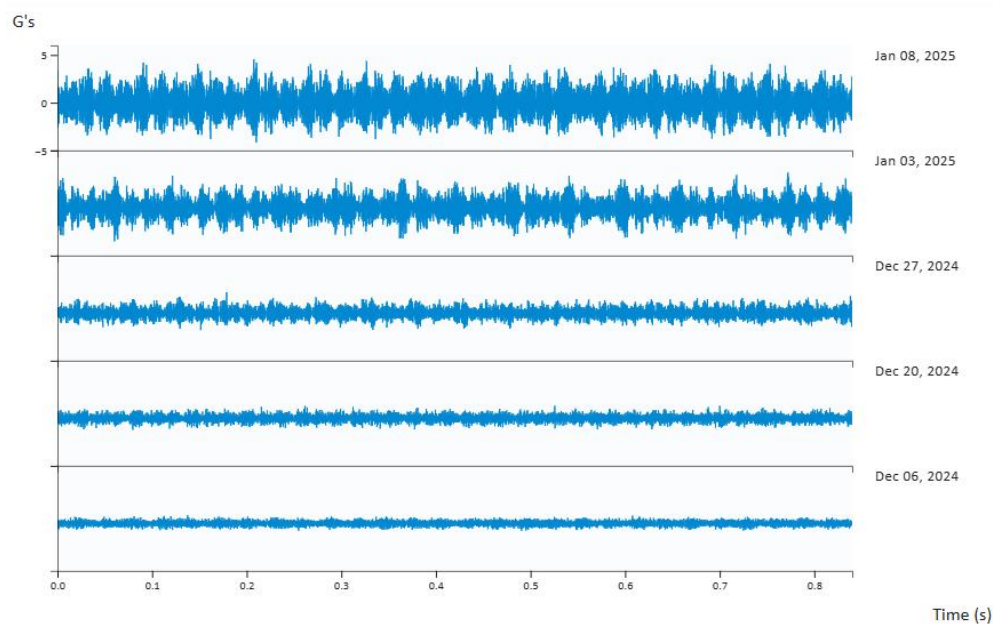
Verschillende meetpunten op de motor vertonen een **significante toename van de hoogfrequente trillingen**, wat op 24 december een eerste waarschuwing in het dashboard activeert. De waarschuwing wordt door de analist erkend en opgevolgd.

Acceleration (g Pk) ▾



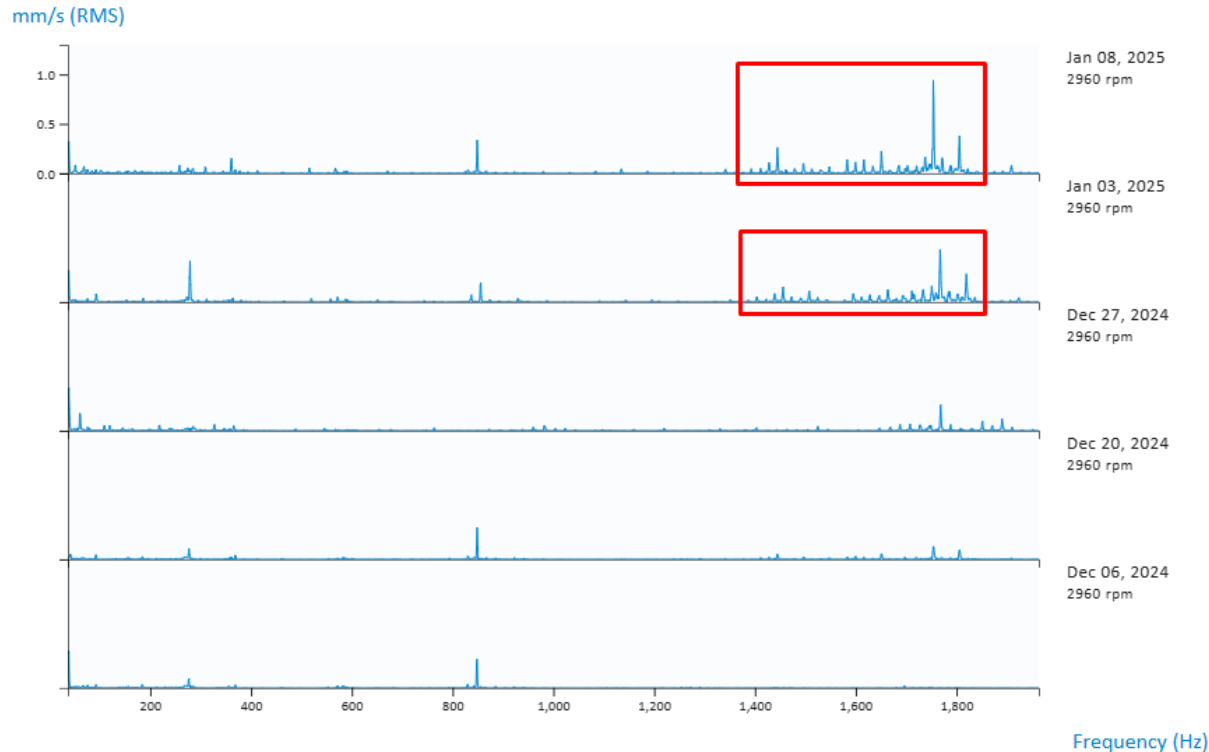
Case 4 – Screw compressor

Analyse van de gegevens toont een duidelijke **toename van het impactniveau** over een periode van ongeveer een maand.



Case 4 – Screw compressor

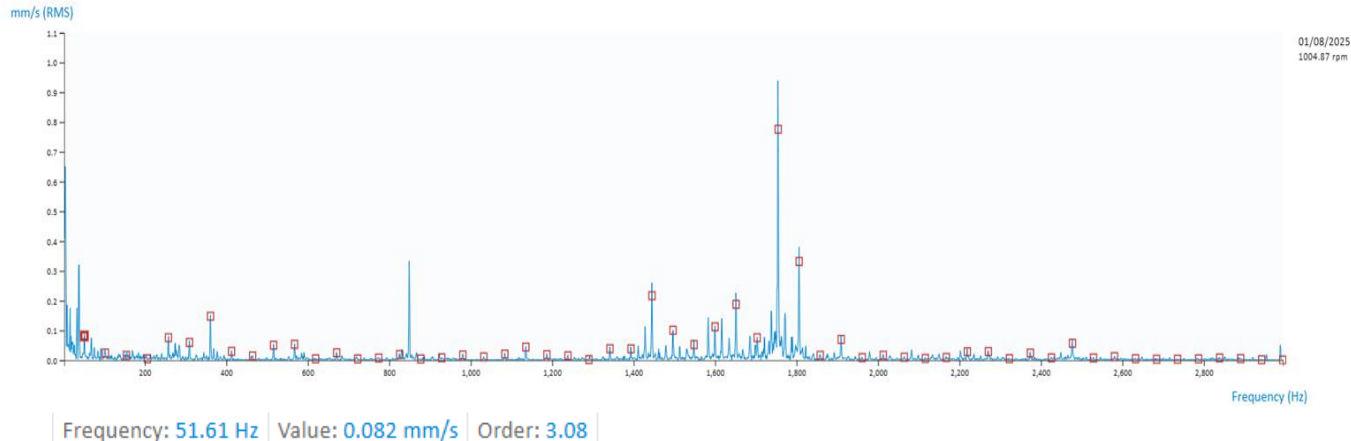
... wat wordt bevestigd in de evolutie van het FFT-spectrum.



Case 4 – Screw compressor

Gedetailleerde analyse van het spectrum toont aan dat de toename in trillingen gerelateerd is aan een harmonische familie op 3.08X, wat overeenkomt met de **lagerfrequentie van de buitenring** van het SKF 6314 motorlager.

Extra **smering en verdere opvolging** worden aanbevolen.



Case 4 – Screw compressor

Hoewel de **amplitude stabiliseert** na de extra smering op 9 januari, besluit de klant om de motorlagers te vervangen tijdens een geplande stop eind februari.

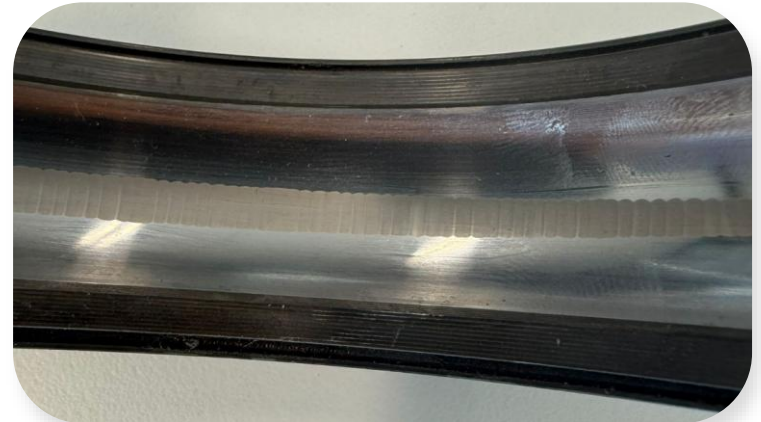
Acceleration 10-3333 (g Pk)



Case 4 – Screw compressor

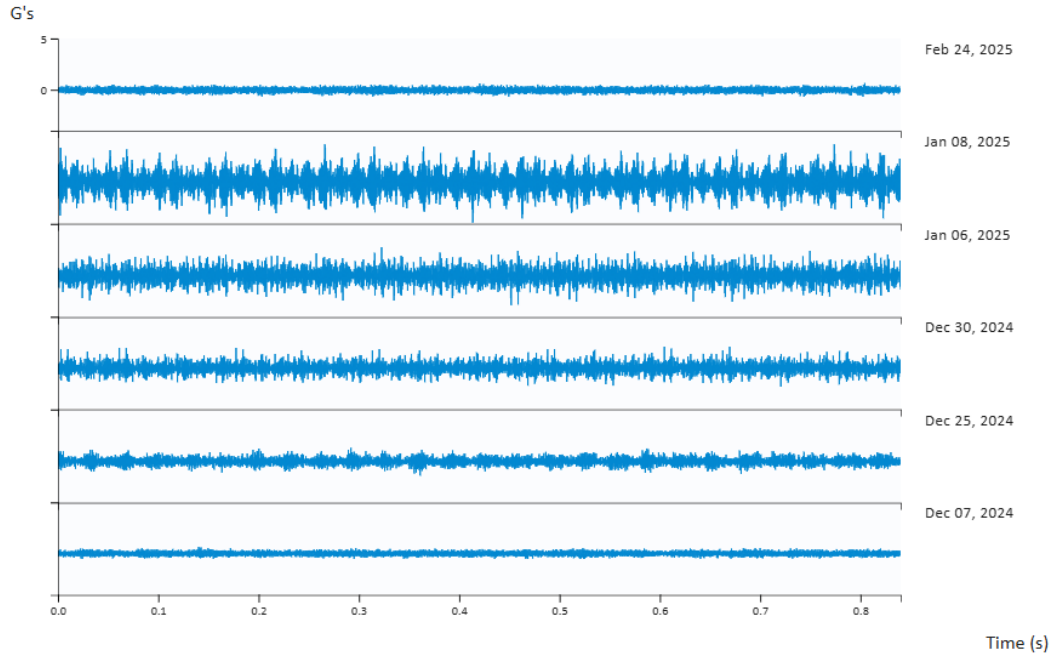
De buitenring van de vervangen motorlagers wordt geïnspecteerd. Het lager aan de aandrijfszijde vertoont het typische patroon veroorzaakt door **elektrische groefvorming** (hoewel een geïsoleerd lager aan de niet-aandrijfszijde van de motor was gemonteerd).

Er wordt een **aardingsring** op de as gemonteerd om soortgelijke problemen in de toekomst te voorkomen.



Case 4 – Screw compressor

Na vervanging van de lagers **neemt het impactniveau af** tot het niveau van voordat de lagerschade ontstond.



Case 5 – Ventilator – Smering

Apparatuur: 63 – 69101/01 Aérobie Blower 6

- Motor: max. 2990 RPM
- Ventilator: max. 5600 RPM (variabel toerental)

Monitoring: Wi-care 100 G23 draadloos

- Motor: 2 zenders
- Ventilator: 2 zenders

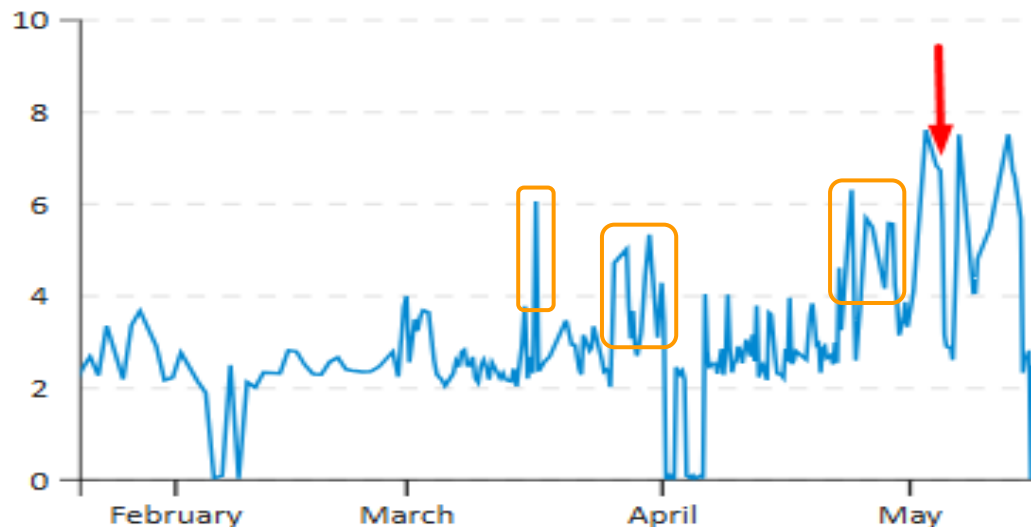
Periode: Mei 2025



Case 5 – Roterende ventilator

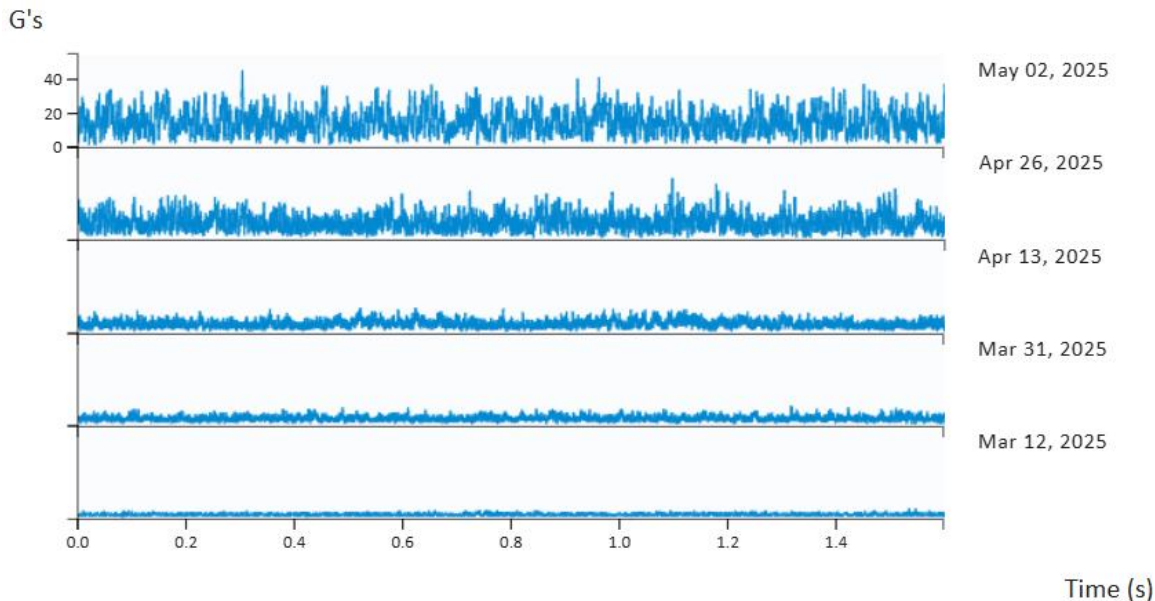
De hoogfrequente **I-DNA 12** meting op het buitenboordlager van de motor toont sinds maart 2025 verschillende tijdelijk **verhoogde amplitudes**. Op 4 mei resulteert een belangrijke toename in een waarschuwing.

DNA 12 (g Pk)



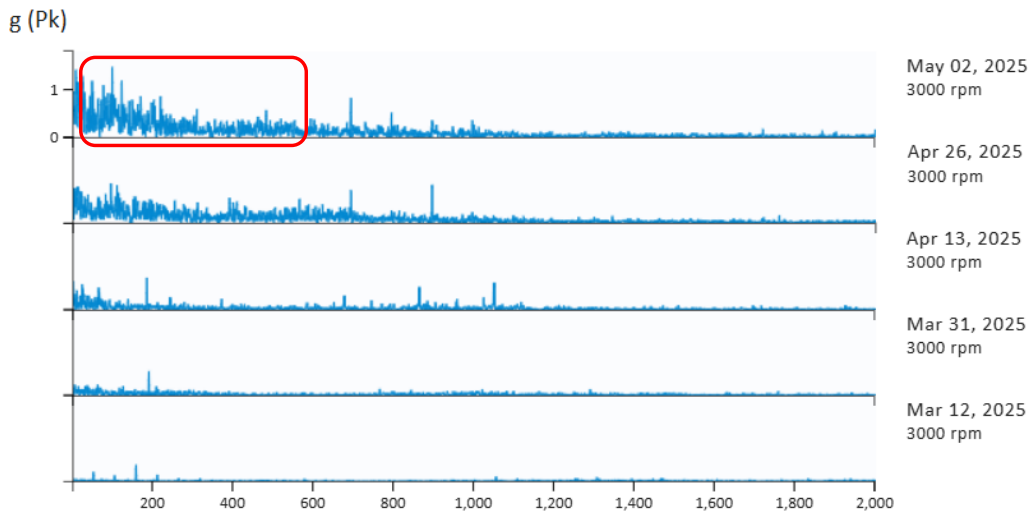
Case 5 – Roterende ventilator

Time waveform analyse toont een significante toename gedurende de afgelopen zes weken. De wafevorm vertoont geen typisch patroon; in plaats daarvan lijkt het willekeurig.



Case 5 – Roterende ventilator

Analyse van het spectrum bevestigt dat het grootste deel van de trillingsenergie gerelateerd is aan **willekeurige impact**, wat duidt op een **smeerprobleem** als de meest waarschijnlijke oorzaak. Extra smering van de motorlagers wordt aanbevolen.



Frequency (Hz)



Case 6 – Pomp – Lagerschade

Apparatuur: waswaterpomp na waswater buffertank

Acquisitiemethode: online monitoring

Component: pomp

Defect: lagerschade

Aanbeveling: pomp vervangen

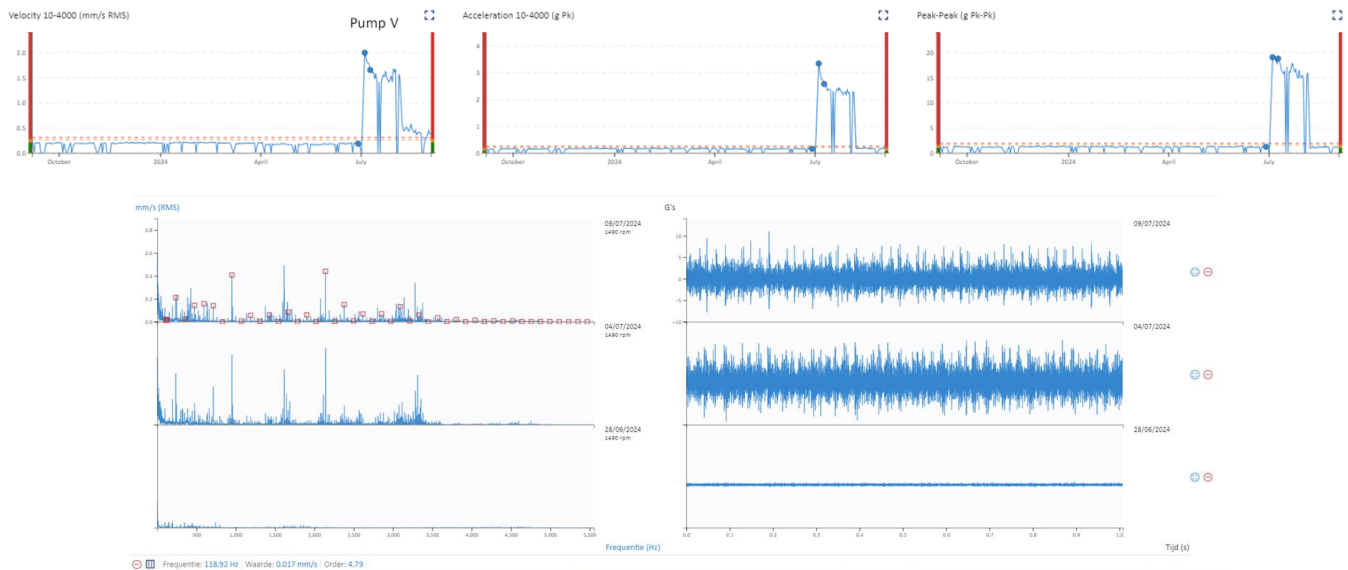
Periode: Juli 2025



Case 6 – Pomp

Er was een plotselinge toename zichtbaar op de pomp. In het spectrum konden we lagerfrequenties op 4.8x orde zien. Het rapport werd opgesteld om een urgente pompwissel te plannen.

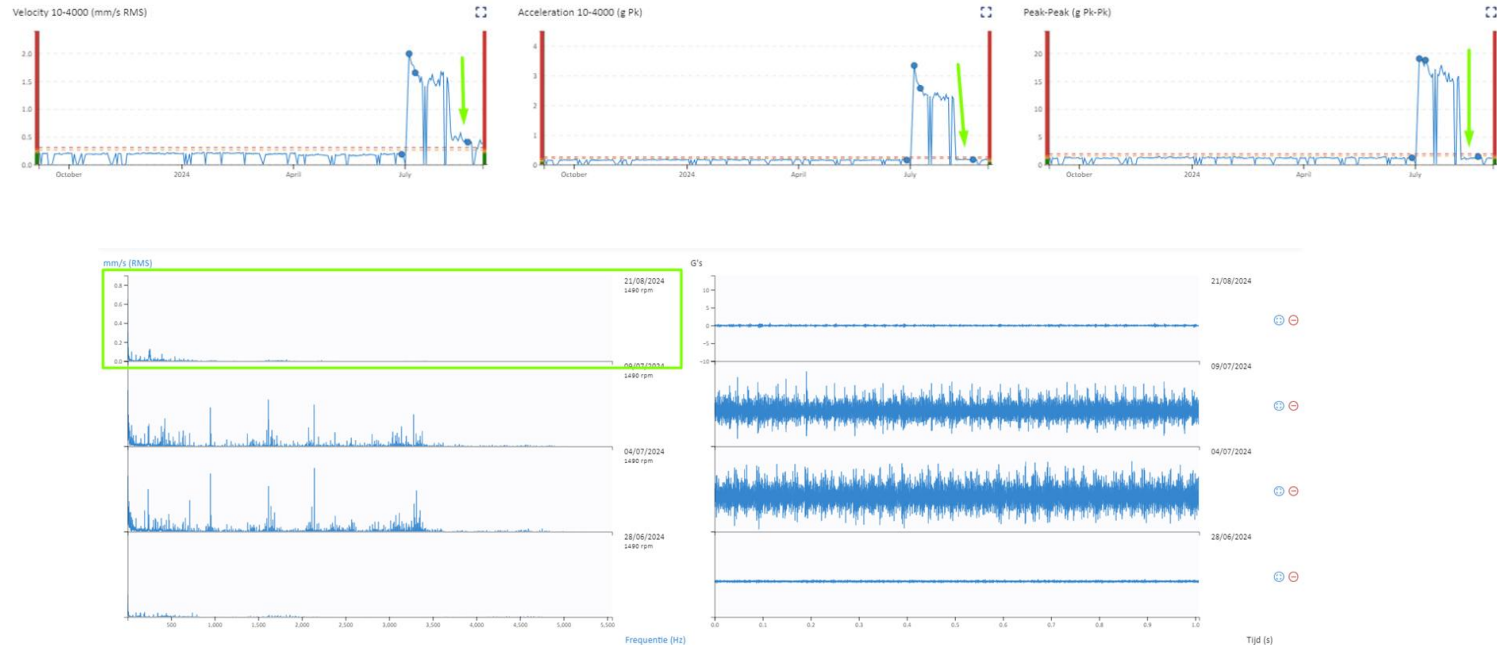
Door de interventie werd een reservepomp klaargemaakt, wat resulteert in minimale stilstand.



Case 6 – Pomp

Na de wissel zagen we een afname van de amplitude.

De lagerfrequenties zijn niet langer zichtbaar.



Thank you!

