



# Tillståndsbaserad övervakning

Utbildning med ifm

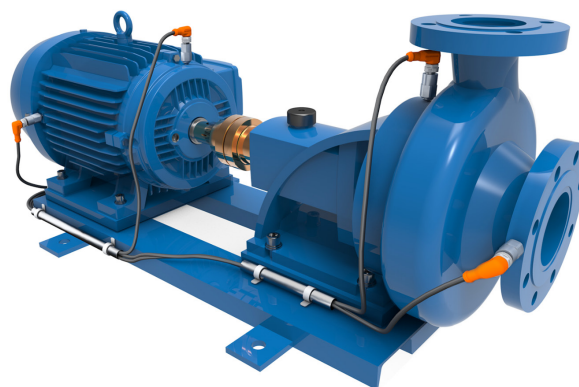


# Tillståndsbaserad övervakning

## Utbildning med ifm

Att genomföra ett effektivt tillståndsbaserat underhåll kan till en början kännas som ett övermäktigt projekt. Det kan vara svårt att veta vilka maskiner som ska övervakas, vilken teknologi som skall användas, implementera det på rätt sätt och förstå resultaten.

Hos ifm har vi gedigen erfarenhet för att kunna hjälpa dig. Dessa kurser finns i olika paket med olika inriktningar för diverse kunskapsnivåer och behov där vi tar upp fördelarna med vibrationsövervakning. Vi erbjuder er att köpa support-dagar samt kan vara behjälpliga vid förstudier med möjlighet att skräddarsy kundanpassade utbildningar.



Obalans



Uppriktning



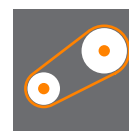
Glapp



Lagerfel



Kuggväxel



Drivremmar



Kavitation



Slitning



Kollision



Glidlager



# Utbildning & support

## Mjukvara & setup - halvdag

- Genomgång av ifms vibrationsmjukvara VES004
- Genomgång av vilka mät- och övervakningsmöjligheter som kan göras med ifms vibrationsgivare
- Utförs i ifms lokaler, hos kund med beamer eller online
- Max 6 deltagare

### Målgrupp

- För dig med viss erfarenhet av vibrationsmätning

**Artikelnummer:** 5 x ZA0180

**Totalpris:** 5000 SEK\*



## Praktisk vibrationsteknik - heldag (6h)

- Teoretisk genomgång av ämnet vibrationsteknik inkl. dataanalys och med praktiska exempel inom bl.a lageranalys, obalans, uppriktning och glapp för olika typapplikationer
- Genomgång av ifms mjukvara och workshop
- Möjlighet att anpassas mot specifika applikationer hos kund
- Utförs i ifms lokaler, hos kund med beamer eller online

### Målgrupper

- För dig med begränsad erfarenhet inom vibrationsteknik som vill lära sig grunderna
- Anpassas efter gruppens kompetens inom området
- Max 6 deltagare

**Artikelnummer:** ZA0156

**Pris:** 9000 SEK\* / dag



## Endagsutbildning + installationshjälp

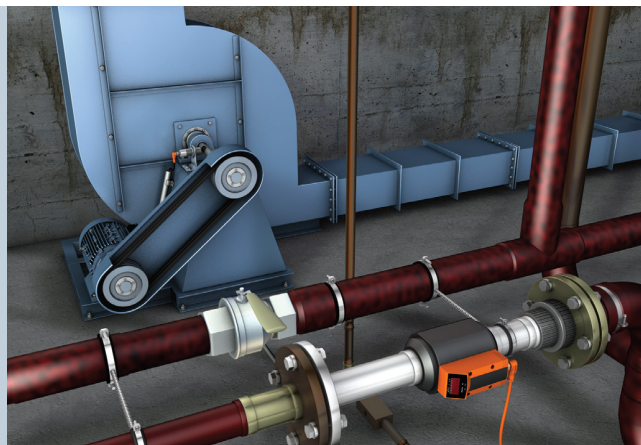
- Behjälplig vid installation eller projektering av anläggning av vibrationsgivare och givare för tillståndsbaserat underhåll
- Genomgång av ifms mjukvara relaterat till applikationen
- Efter önskemål: Teoretisk genomgång av ämnet vibrationsteknik inkl. dataanalys med praktiska exempel inom bl.a lageranalys, obalans, uppriktning och glapp inom olika typapplikationer
- Max 6 deltagare

### Målgrupp

- Anpassas efter gruppens kompetens inom området

**Artikelnummer:** ZA0156 + ZA0180 x ex. 3h

**Pris:** Vänligen kontakta oss för offert



ZA0156 = heldag, ZA0180 = timmar.  
\*Kostnader kan tillkomma för reseomkostnader och logi.

# Grundläggande introduktion till vibrationsövervakning

## Fördelar med övervakning och "typisk" felkurva för roterande maskiner

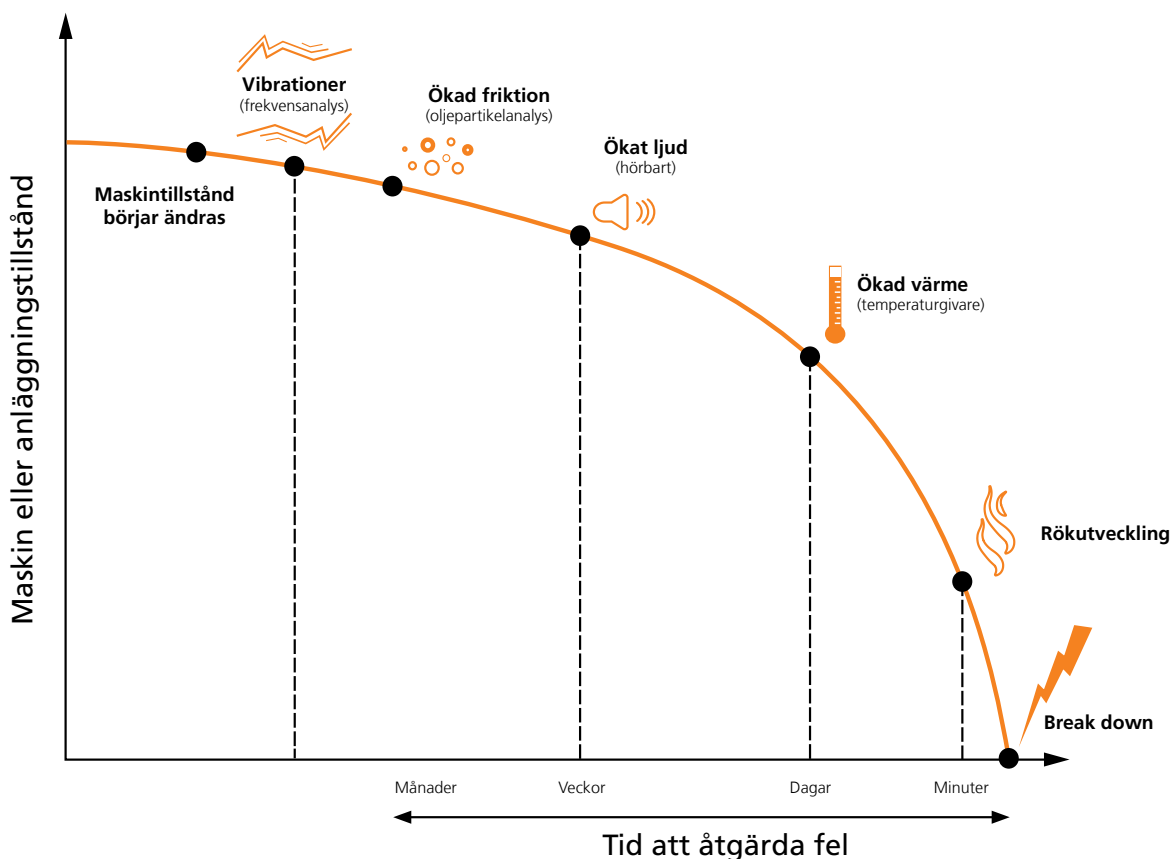
Alla maskiner utsätts för vibrationer. En ökning av vibrationsnivåerna kan vara skadligt för maskinhälsan och kan resultera i följande:

- Plötsliga maskin fel
- Oplanerat stillestånd
- Höga reparationskostnader
- Sekundärt orsakade skador på kringutrustning
- Säkerhetsrelaterade problem

Ett brett utbud av övervakningsalternativ kan implementeras för att informera om en förändring av maskinens tillstånd.

Givare och system för övervakning av vibrationer används för tillståndsbaserat underhåll av maskiner och installationer. De hjälper till att upptäcka maskinskadorna i god tid och förhindrar kostsamma följdskador.

Vibrationsövervakning är den vanligaste tekniken för övervakning av tillstånd eftersom den kommer att upptäcka defekter före de flesta andra tekniker.



# Vibrationsövervakning

## Vanliga vibrationsproblem



Obalans

En obalanserad maskin gör att krafter genereras vid rotation. Det är en av de vanligaste exemplen på vibrationsproblem. På en fläkt kan obalans uppkomma t.ex. vid beläggning eller defekter på fläktbladen. Dessa kan relateras till  $x1$  av rotationshastigheten hos maskinen. Obalans på ett ställe kan leda vidare till negativ påverkan på andra maskindelar t.ex. lager på grund av att krafter transformeras.



Uppriktning

Maskiner som inte är uppriktade ordentligt t.ex. genom att två ihopkopplade axlar inte är i linje skapar vid rotation en repetitiv kraftpåverkan på maskinen. Ofta kan grundorsaken till detta vara felaktig montering, ojämnt underlag (golv), termisk expansion, felaktigt åtdragningsmoment eller att kopplingar felinställs. Kan normalt detekteras vid  $x1$ ,  $x2$  och  $x3$  gånger maskinens rotationshastighet



Lagerfel

Alltefter ett lager slits så kommer begynnade defekter att uppkomma i det högre frekvensområdet upp till 10 kHz. Detta övervakas t.ex. med envelopptechnik vid frekvensanalys där inner- och ytterring samt kulornas specifika felfrekvenser görs. Om lagerskadan ökar kan frekvenser till en början vid lägre frekvenser detekteras genom att övervaka rotationshastigheten  $x$  felfrekvensen för de olika lagerkomponenterna.



Glapp

Beror ofta på t.ex. felmonterade lager, lös fastsättning, dålig inpassning av delar, rost eller sprickbildning. Beroende på vilken typ av glapp kan frekvenser uppkomma upp till  $x10$  gånger maskinens rotationshastighet. Det kan orsaka vibrationer i dels roterande som icke-roterande delar.



Kuggväxlar

Flertal fel kan uppkomma i en kuggväxel som till exempel: trasiga eller slitna kuggar, felriktning, ingreppsfel etc. De flesta av dessa kan detekteras genom övervakning av rotationshastigheten  $x$  kuggfelfrekvensen. För ett antal av dessa kuggväxeldefekter uppstår sidband runt kuggväxelfrekvensen.



Drivremmar

Vanliga problem med drivremmar är felriktade drivhjul, drivremmar i resonans och utslitning. Felriktade remskivor eller resonans genererar ökad amplitud vid  $x1$  rotationshastigheten vid antingen primära eller sekundära drivaxeln. En utsliten eller lös drivrem kommer att visa en ökad amplitud omkring dess hastighet med frekvenskomponenter (harmonier).



Kollision

Sammanstötningar kan uppkomma av flertal orsaker och kan generera många olika slags kraftnivåer beroende på applikationen i fråga. Små kollisioner eller "tickanden" kan tyda på en skada på antingen axeln eller någon komponent. På bearbetande maskiner t.ex. spindelmaskiner är det avgörande att detektera snabbt om ett verktyg felaktigt kommer i kontakt med ett objekt eller någon maskindel. Men det kan även användas för att övervaka en tillverkningsprocess där en viss acceptabel vibrationsnivå innebär att en sak är klar och maskinen kan stoppas. Att övervaka accelerationsnivåerna (toppvärde) räcker vanligtvis för kraschdetektering.



Kavitation

Kavitation uppkommer när det är ett lägre tryck på sugsidan hos en pump. Vätskan som pumpas igenom tenderar att förångas när den passerar hjulet och det skapar vacuumbubblor som imploderar (dras samman). Kavitationer skapar vibrationer i det högre frekvensområdet eller brus. Kan vanligtvis detekteras i frekvensspektrat som en "puckel" med relativt låga amplituder. Den högsta amplituden i spektrat kan vara relaterat till skovel-frekvensen (vane) dvs antal skovlar  $x$  rotationshastigheten.



Förslitning

Detta kan bero på många orsaker. Utslitna komponenter utövar en repetitiv kraft på maskinen på grund av kontakt av ojämna ytor. Förslitning i lager, kuggväxlar eller remmar beror ofta på felaktig installation, tillverkningsfel, överbelastning eller dålig smörjning. Höga vibrationsnivåer kan detekteras i frekvensområdet 2 kHz till 5 kHz och ses normalt i frekvensspektrat som en "puckel" med hög amplitud.

Kontakta din lokala ifm-representant för mer information.

Besök oss på  
[www.ifm.com/se](http://www.ifm.com/se)

**ifm – close to you!**



**Positiosgivare**



**Givare för rörelseövervakning**



**Industriell bildbehandling**



**Säkerhetsteknik**



**Processgivare**



**Industriell kommunikation**



**IO-Link**



**Identifikationssystem**



**System för tillståndsövervakning av maskiner**



**System för mobila arbetsmaskiner**



**Anslutningsteknik**



**Mjukvara**



**Nättaggregat**



**Tillbehör**

Kontakta oss vid frågor!



**Jonathan Granung**  
Account Manager Automation  
031-750 23 21  
[jonathan.granung@ifm.com](mailto:jonathan.granung@ifm.com)



**Peter Vörös**  
Technical Support Automation  
031-750 23 09  
[peter.voros@ifm.com](mailto:peter.voros@ifm.com)

ifm electronic ab  
Drakegatan 6  
412 50 Göteborg

Tel. 031-750 23 00

[order.se@ifm.com](mailto:order.se@ifm.com)  
[info.se@ifm.com](mailto:info.se@ifm.com)  
[support.se@ifm.com](mailto:support.se@ifm.com)

