



## Renhetsanalys hos Swerea IVF

Swerea IVF har utrustningar för att kunna genomföra enstaka eller kontinuerliga renhetsanalyser. En renhetsanalys består av två moment; extrahering av partiklar från komponentens yta samt räkning och karakterisering av partiklar. Det finns utrustning för både automatisk partikelräkning och manuell räkning. Vid behov av eller önskemål om karakterisering av partiklar finns ett svepelektronmikroskop med röntgenanalys att tillgå.

### Översiktlig beskrivning

Verksamheten, vid Swerea IVF, inom partikelrenhet innefattar forskningsprojekt samt en stor del mätuppdrag åt industrin. Huvuddelen av dessa uppdrag utförs åt underleverantörer till bl a personbilsindustrin, båtindustrin och övriga fordonsindustrin i hela Europa.

Alla vätskesystem innehåller partiklar av varierande storlekar. Nya system innehåller övervägande stora partiklar. Om dessa partiklar inte avlägsnas, krossas de till små partiklar, vilket innebär att partiklarna sprider ut sig och fördelas över stora ytor. Partiklar som finns i känsliga system kan få förödande konsekvenser för

själva detaljen eller för hela systemet. Önskade partiklar i dessa system förkortar livslängd, funktion och tillförlitlighet. Några exempel på störningar kan vara ökad friktion, ökat slitage, repor och andra ytskador, läckage samt strypning av flöden. I hydrauliska system kan oönskade partiklar förstöra oljan och täppa till filter vilket i värsta fall kan leda till totalhaveri.

### Renhetskrav – hur klassificeras ytrenhet?

För att minska risken för driftstörningar och haverier har renhetskraven på utsatta komponenter ökat markant under de senaste åren. Detta kan man bland annat märka då fler och fler partikelkänsliga komponenter har fått renhetskraven införda direkt på ritning.

På ritning kan man oftast direkt utläsa bl a; vilken standard som ska följas, vilka partikelstorlekar som ska räknas och hur många partiklar som får finnas på komponenten. De ställda renhetskraven är i många fall direkt kopplade till en sk ISO-kod som anger hur många partiklar av olika storlekar som får finnas per ml extraherad vätska. Ett annat sätt att ange komponentens renhet är att direkt ange maximalt antal partiklar av olika storlekar som får finnas på detaljen.

En komponents renhet kan specificeras genom att:

- mäta maximal partikelstorlek
- räkna maximalt antal partiklar av en viss typ eller storlek
- ange maximal vikt partiklar per detalj
- ange renhetskod (ISO-kod), antal partiklar/ml.



Leica QClean-systemet mäter automatiskt partiklarna som finns på ett filter.

## Extrahering av partiklar

För att extrahera partiklarna från detaljens yta finns olika metoder att tillgå. De vanligaste extraktionsmetoderna är spolning, skakning och ultraljudsbehandling. Den metod som oftast används är spolning. Spolningen utförs i de flesta fall genom att med 2 Bar tryck spola detaljen med 5 ml/cm<sup>2</sup> på de kravsatta ytorna med ett alkaliskt tvättmedel. Den extraherade vätskevolymen filtreras därefter genom filter där porstorleken varierar mellan 0,5 µm och 5,0 µm. Porstorleken hos filtret är beroende av vilka partikelstorlekar som ska räknas. Hur extraheringen ska göras samt hur resultaten ska utvärderas finns noga dokumenterat i den standard som gäller före den aktuella detaljen.

De standarder som finns förekommer i form av rena företagsstandarder från exempelvis Volvo, Saab och Scania. Det finns även nationella standarder, SS-standarder och internationella ISO-standarder.

## Räkning och karakterisering av partiklar

Partikelräkning och karakterisering av de extraherade partiklarna utförs i ljusmikroskop eller med en automatisk partikelräknare. En fördel med att räkna partiklarna i ljusmikroskop jämfört med automatisk partikelräkning är att man i ljusmikroskopet kan se vilken typ av partiklar som finns på filtrets yta. Man kan till exempel se om en partikel är; blank metall, oxiderad metall, plast, gummi, fiber etc. Genom att veta vad det är för typ av partiklar på komponenten har man mycket större möjligheter att bestämma varifrån de kommer och därmed kunna vidta åtgärder för att minska eller eliminera dem. I tveksamma fall utförs karakteriseringen av partiklar även i svepelektronmikroskop (SEM). Där kan man bestämma den aktuella partikelns sammansättning med hjälp av röntgenanalys.



*I skåpet spolas komponentens ytor av med en i förväg bestämd mängd tvättvätska. Vätskan filtreras sedan genom ett filter på vilket partiklarna samlas upp.*