

HVAD ER FANTOM- PARTIKELTÆLLING?

- og hvordan påvirker det dine olie-data?



Filtertechnik

Hydra•Comp



SÅDAN SPOTTER DU FANTOM-PARTIKELTÆLLING

Forestil dig dette:

Du har filtreret 150 liter hydraulikolie off-line med hhv. 5 og 1 micron filter-elementer med 25 L pr. min (dvs. 1.500 L/t). Du har anvendt en laser letblok-metode (LBM), automatisk partikeltæller til at dokumentere oliens renhed.

I begyndelsen var renheden af olien 25/22/15 (iflg. ISO 4406:2017). Efter 8 timers filtrering, er tallene nu 22/20/13. Du har tjekket, at filteret ikke er stoppet, og olien kan løbe ordentligt igennem.

Du har endda besværet dig med at sikre, at der faktisk var et filter-element i selve filteret.

Hvorfor er tallene ikke yderligere forbedret? Svaret på dine udfordringer er, at der er tale om et klassisk tilfælde af fantom-partikeltælling.

Denne artikel er oprindeligt skrevet af vores samarbejds-partner, [Filtertechnik UK](#), som vi har oversat til dansk.

ISO 4406:2017-standarden

HOW CAN WE MEASURE HOW MUCH PARTICLE CONTAMINATION IS IN AN OIL?

Particle contamination is measured using the ISO 4406 (c) standard.

Particle Count Data	
Size in Microns	Number of Particles Larger than Size per mL
4	1654
6	495
10	122
14	52
20	21
50	1.3
75	0.22
100	0.05

Number of Particles / mL		Range Number
More Than	Less Than or Equal To	
80,000	160,000	24
40,000	80,000	23
20,000	40,000	22
10,000	20,000	21
5,000	10,000	20
2,500	5,000	19
1,300	2,500	18
640	1,300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10

R4/R6/R14
ISO 18/16/13

FAKTA

Du har især brug for helt korrekte partikel-tællinger, hvis dit hydrauliksystem bruger proportional ventiler. De er meget følsomme overfor uren olie.

- Mogens Basse Henriksen, salgstekniker

HVAD ER FANTOM-PARTIKELTÆLLING? - KORT FORTALT

Fantom-partikeltælling er et dokumenteret problem som opstår, når man bruger laser-baserede LBM partikeltællere til at dokumentere renheden af mineral-baserede væsker, som kan indeholde uopløselige additiver. Silikone-baserede antiskum-midler, f.eks. polydimethylsiloxane, er et ofte anvendt additiv, som kan skabe 'fantom-partikler'.

Væsker anvendt i mobile hydrauliksystemer, indeholder typisk en høj koncentration af antiskum-midler. Forskning i differentiell overfladespænding har vist tegn på, at silikone-baserede antiskum-midler binder til indervæggen på mikroskopiske luftbobler. Det resulterer i micelle-lignende indkapslinger af additivets stoffer, som herefter viser sig som en vanddråbe.

Disse indkapslinger ligger som regel i størrelse 4-10 μ m. Når indkapslingen stiger op til væskens overflade, opløser midlerne hurtigt luftboblen, og løber ned i væsken igen.

Et lignende testforsøg vedr. effekten af en række ikke-faste forureninger og additiver på LBM partikeltællingens nøjagtighed, viste at en standard hydraulikolie, som indeholdt 0,02% (af vægten) silikone-baseret antiskum-middel, øgede partikel-tællingen til minimum det tre-dobbelte. De fejlbehæftede partikel-tællinger var særligt påvist mellem 4-6 μ m området i ISO 4406 renheds-standard.

BEGRÆNSNINGERNE VED LASER-PARTIKELTÆLLERE

LBM partikeltællere er nyttige i mange applikationer, og princippet bag metoden er rimelig ligetil. Væsker flyder gennem partikeltælleren, hvori der er en lyskilde i den ene side og en foto-detektor i den anden. Lyskilden bliver delvist blokeret efterhånden som partiklerne passerer igennem tælleren, fordi der opstår en skygge, der svarer til den partikel, der passerer igennem tælleren.

Det er på grund af denne teknik, at LBM-partikeltællere har en ulempe: Den manglende mulighed for at adskille *faste* forurenende stoffer i olie fra *andre* forurenende stoffer (fantom-partikler), f.eks. vand, luftbobler, o. lign.

Så hvordan kommer du fantom-partiklerne til livs med en automatisk partikeltælling? Der findes en mere præcis metode, som vises i videoen.



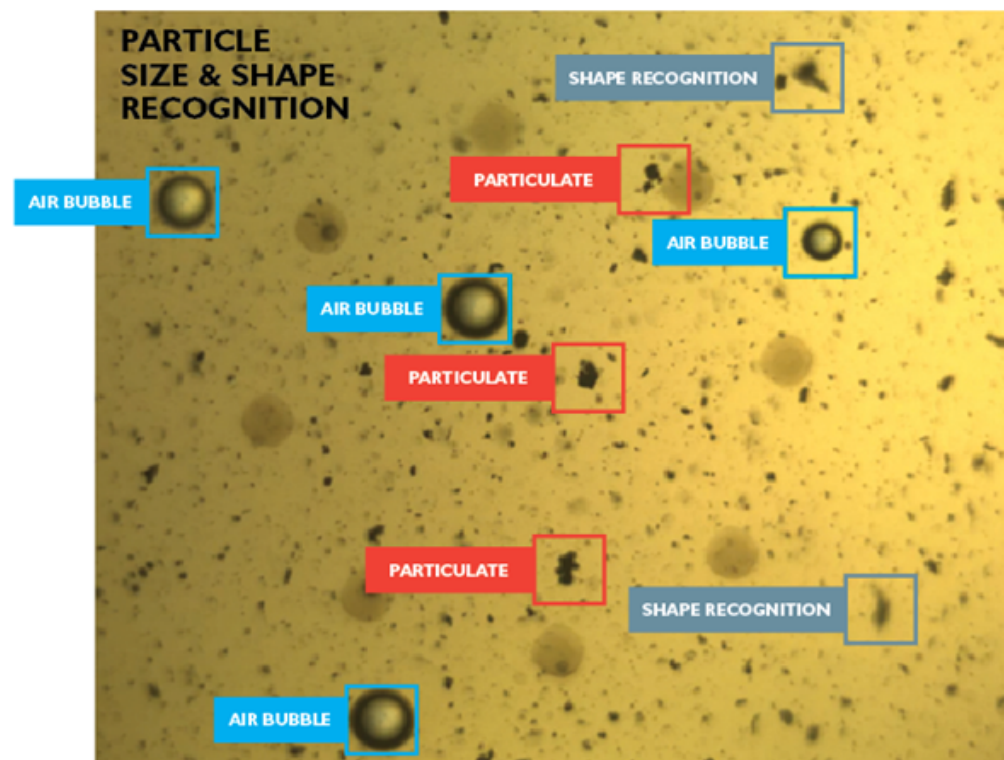
AFSPIL VIDEO PÅ YOUTUBE

DIGITAL BILLEDE-BASERET PARTIKELTÆLLING - 1/2

Den digitale partikeltælling bruger størrelse- og formgenkendelses-teknologi, for at kunne adskille de forskellige forurenende stoffer fra hinanden.

For eksempel kan en digital partikeltæller identificere, om det forurenende stof kommer fra metaltræthed, slitage og/eller andre fremmedlegemer. Digital partikeltælling kan også kategorisere fibre og luftbobler, baseret på disses typiske form-karakteristika. Den kan også genkende vanddråber, selvom disse typisk ikke optages i olien.

Denne genkendelse og kategorisering af de forurenende stoffer i olien, baner vejen for en mere præcis og pålidelig partikel-tælling, ved at se bort fra de ikke-solide partikler, så som luftbobler og vanddråber.



DIGITAL BILLEDE-BASERET PARTIKELTÆLLING - 2/2

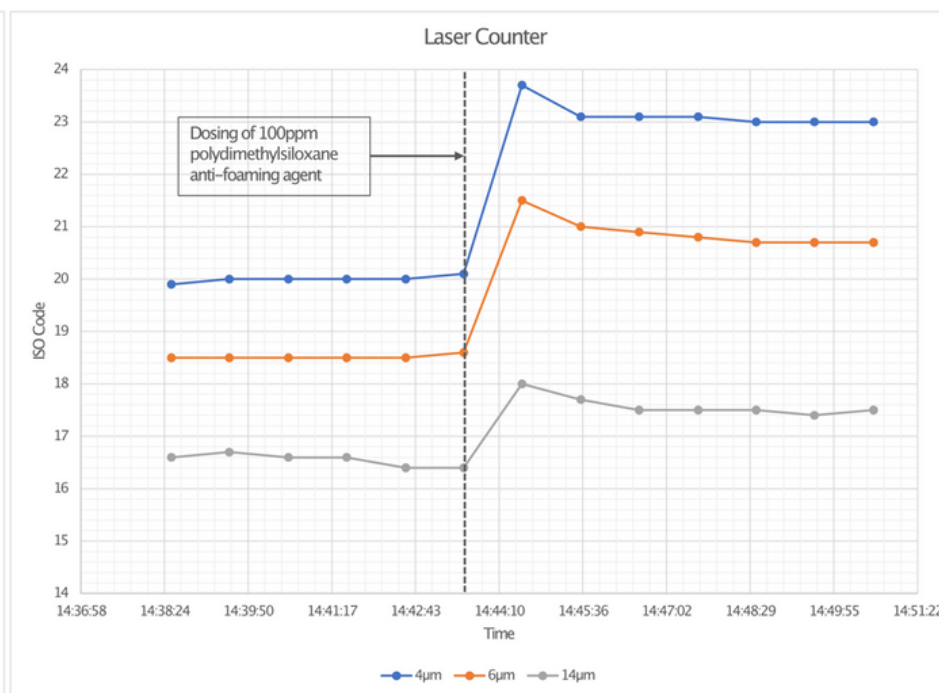
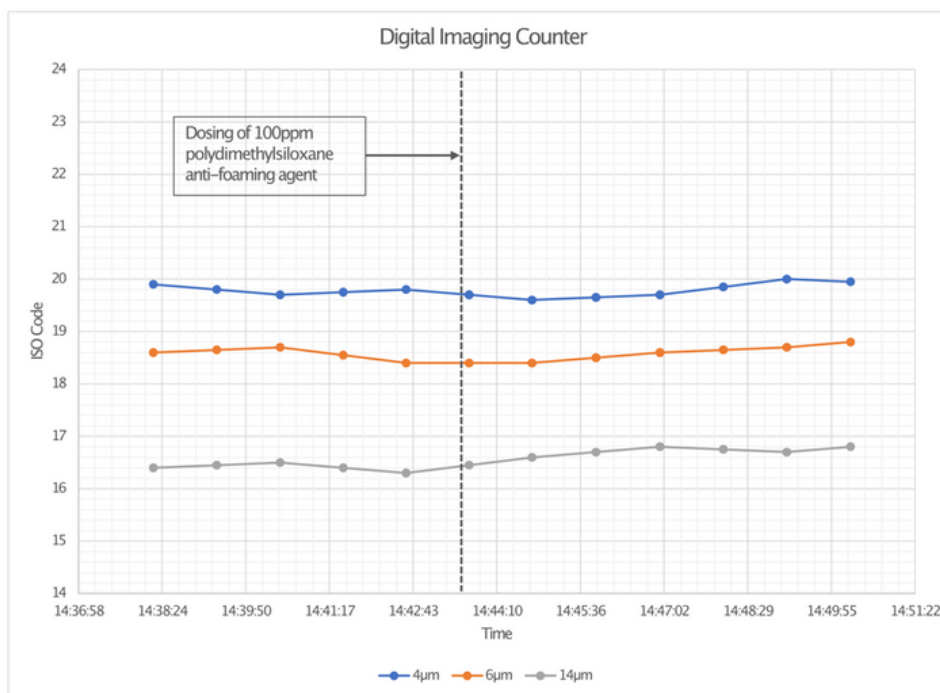
Filtertechnik UK's S120 digitale partikeltæller kan identificere solide partikler og sammenfatte dem i hhv. 4, 6, 14, 21, 38, 70 og >100 micron.

Den kan også genkende former, og angive individuelle formgenkendelser fra metaltræthed, slitage og/eller andre fremmedlegemer. Bobler genkendes og udelukkes fra resultatet af partikeltællingen.

Derfor kan den digitale billede-baserede partikeltællerteknologi give dig et mere retvisende billede af din olies reelle tilstand og brugbarhed. Flere studier har allerede vist, hvordan Particle Pal Pro, som er en digital billede-baseret løsning til at måle og monitorere oliens tilstand, og løser problemet med fantom-partikeltælling.



LASER VS DIGITAL BILLEDE PARTIKEL-TÆLLING - EN TEST



I en laboratorietest på ren olie uden additiver, kørte Filtertechnik UK to forskellige partikeltællere, som målte den samme opvarmede olie på 40 grader. En PC9001 laser partikeltæller, og en S120 digital billede partikeltæller.

I testen doserede de præcis 100ppm polydimethylsiloxane antiskum-additiv i olien. Resultaterne kunne ses med det samme i laser-tælleren, hvor antallet af 4 og 6 micron steg med op til 3 ISO-trin. Samtidig steg 14 micron en smule. Olien startede med en måling på 20/19/17, og sluttede med 23/21/18 efter tilsætningen.

Den digitale partikeltæller var derimod helt upåvirket af tilsætningen.

CASE - SÅDAN GAV PARTICLE PAL PRO ENORM EFFEKTIVISERING HOS KUNDE - 1

En OEM-kunde som producerer entreprenørmaskiner, oplevede løbende unøjagtigheder i partikeltællingen under test af hydraulikken på de færdige maskiner. De modtog stadig flere afvisninger i kvalitetskontrollen på grund af for uren olie, som medførte forsinkede forsendelser og øgede omkostninger.

Den gennemsnitlige forsinkelse pga. afvisning var på syv dage, som medførte en ekstra omkostning på £1.000 pr. dag pr. maskine. På case-tidspunktet var 8 enheder forsinkede.



CASE - SÅDAN GAV PARTICLE PAL PRO ENORM EFFEKTIVISERING HOS KUNDE - 2

Diagnosen var tydelig: Den eksisterende laser-partikeltæller gav uregelmæssige, høje og fejlbehæftede partikeltællinger. ISO 4406 renheden ville ofte måle 23/22/19, på trods af god olie-vedligehold og tilstandskontrol.

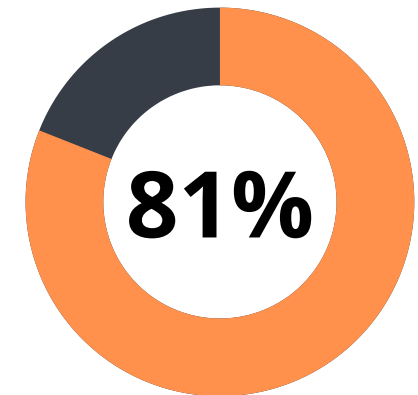
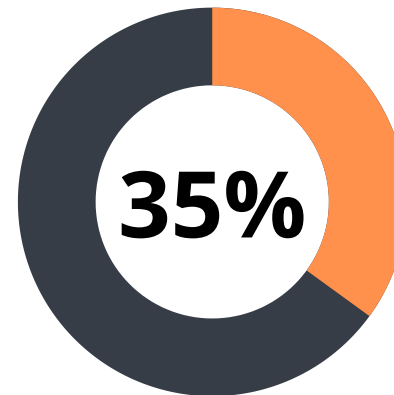
Andre olie-analyse rapporter og data indikerede, at den syntetiske hydraulikolie indeholdt en høj koncentration af et siloxane antiskum additiv, som er kendt for at resultere i fantom-partikeltælling ved brug af laser-baserede partikeltællere (LBM-tællere).



CASE - SÅDAN GAV PARTICLE PAL PRO ENORM EFFEKTIVISERING HOS KUNDE - 3

Filterteknik UK udførte en grundig demo på kundens matrikel, som beviste den digitale billede-baserede partikeltælling med Particle Pal Pro's evne til at monitorere oliens renhed mere præcist. Med Particle Pal Pro lød målingen nu på 15/14/10. Det gjorde det muligt for OEM-kunden at behandle olien korrekt. De fik 6 af de 8 tilbageholdte forsendelser afsted samme dag, som demoen af Particle Pal Pro fandt sted. De to resterende forsendelser blev afsendt den efterfølgende dag.

*Den påviste besparelse efter demoen af Particle Pal Pro, svarede til en omkostnings-besparelse på **ca. 35%**, og tilbageholdningstiden på forsendelser blev **reduceret med 81%**, alene på dette initiativ.*



PARTICLE PAL PRO

Hydra•Comp

Hydraulikcylindre | Pumpestationer | Total-løsninger



Filtertechnik



SE PARTICLE PAL PRO PÅ WEBSHOPPEN

☎ 9669 4080

🏠 hydra-comp.com

Hydra•Comp