

Lav dit eget olie laboratorium

Af Peter Windfeld Rasmussen

Alle der arbejder professionelt med hydraulik ved at ren olie er en forudsætning for stabil drift og lang levetid. Men hvor ren er olien så.?

For at få svar på dette spørgsmål kan man gå flere veje. De fleste er relativt dyre. Der er imidlertid også en husmandsmetode, som med lidt øvelse kan gøres til et fremragende instrument i dagligdagen.

Typiske måder at kontrollere renhed på

Hos Disa Industries fremstiller vi store hydraulisk drevne maskiner til støberibranchen og renhed er essentielt for os. Vores måde at holde maskinerne rene på er ret konventionel. Al olie opbevares på store tanke hvor den finfiltreres 24 timer i døgnet. Når en maskine skal afprøves pumpes olien fra tankene op i maskinen, og da de alle er forsynet med off-line filterkredsløb, så får dette lov til at køre de første timer før maskinen sættes i drift. På visse maskiner udtages så olieprøver der sendes til kontrol på et eksternt laboratorium.

Disse laboratorier har typisk udstyr til alt sædvanligt analyse arbejde og kan teste:

- Renhed (partikkeltælling)
- Vandindhold
- Viskositet
- Syretal, etc.
- I særlige tilfælde også røntgen udstyr der muliggør eksakt bestemmelse af hvilke stoffer der er i prøven. Denne test er særlig god til bestemmelse af kilden til en eventuel forurening.

Typisk står der på sådan et laboratorium udstyr for 500.000,- eller mere, men mindre kan også gøre det, såfremt man blot vil holde sig til partikkeltælling. Udstyr hertil kan erhverves for mindre end 100.000,-. Det kedelige ved partikkeltællere er imidlertid, at man stort set ikke bliver klogere på forureningen, idet man igen ide får om kilden hertil.

De eksterne laboratorier er ofte langsomme, og der kan gå op til en uge før man kender resultatet. Derfor er de som regel kun relevante i havari sammenhæng, eller i større mere statistisk prægede opgaver, såsom tilstands styring på hel vindmøllepark.

For os der har brug for mere hurtig viden må der søges andre veje. På DISA hedder denne vej mikroskopering.

Man tager et...

Sådan skrev Emma Gad for 100 år siden, og nogle af hendes opskrifter holder fortsat, om end de er ret kalorie fyldte. Den opskrift vi følger ved olieanalyse er mere simpel og slet ikke raffineret, men til gengæld langtidsholdbar. Vi følger opskriften:

1. Udtag en olieprøve fra en driftsvarm maskine.
2. Filtrér en passende afmålt mængde af prøven gennem et særligt testfilter.
3. Læg filteret i en petriskål, og se på det mikroskop.
4. Sammenlign prøven med tidligere prøver og kendt reference materiale.

Om prøve udtagning

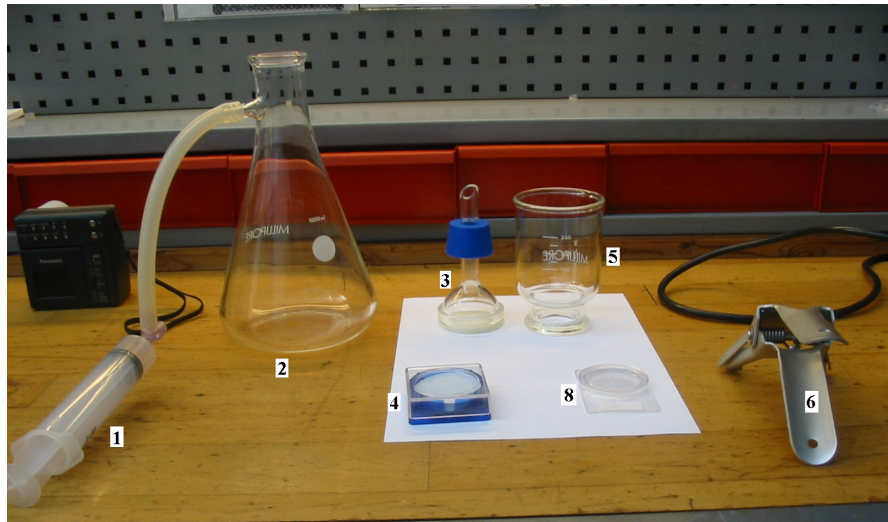
Tag altid prøven fra det samme veldefinerede punkt. Sørg for at trykket er rimelig konstant ved punktet og at der er så jævn strømning på stedet at prøven bliver repræsentativ. Kan dette ikke opfyldes, så lav en hævert ud af en pneumatik slange og tag en prøve fra olietanken tæt ved pumpens sugestuds. Prøven udtages i en til formålet rensed flaske. Rensningen kan foretages på flere måder, eller man kan simpelthen købe til formålet fremstillede flasker. Har man kun en sodavandsflaske, så vask og skyl den grundigt og lad den tørre. Tøm og fyld den herefter flere gange med olie fra prøvestedet, herved reduceres baggrundsforureningen til det minimale. Det er vigtigt at flasken har en så glat overflade som mulig og at der ikke kan opstå lommer med forurenede olie som kan have indflydelse på prøvens kvalitet.

Prøvens størrelse behøver kun at være et par hundrede milliliter.

Om filtreringsudstyret

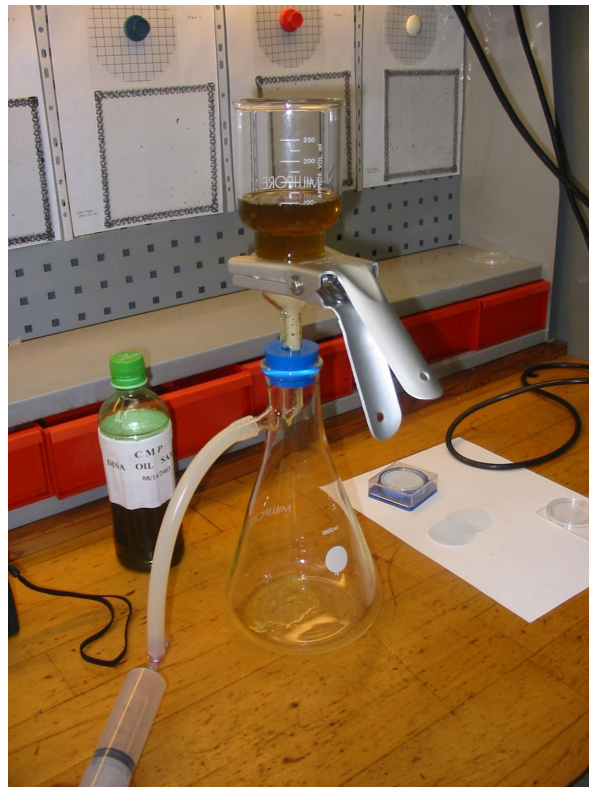
Man skal bruge (se figur 1):

1. En vakuumpumpe
2. En vakuumbeholder
3. En filterbasis af sintret glas
4. Et 0,8 mm overflade filter med påtrykt grid
5. Et beholderglas til olien
6. En klemme til at sammenholde delene
7. En pincet
8. En petriskål
9. En lille klistermærkat til petriskålen.



Figur 1. Nødvendigt analyseudstyr i løsdele

Det hele samles (se figur 2) og olieprøven skal nu filtreres (dæk beholderglasset med et stykke kopipapir eller endnu bedre et stykke mellemlægspapir fra madpakken så dette ikke forurenes før prøven sættes ned i den. Samme beholderglas skal vaskes og renses grundigt mellem hver prøve for at minimere den eksterne forurening af prøven.



Figur 2. Det samlede analyseudstyr

Praktisk procedure

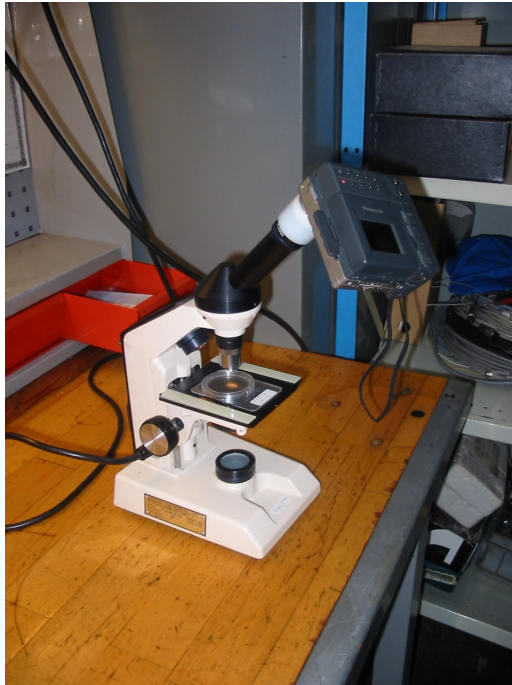
Ryst olieprøven grundigt, uden at gøre det for voldsomt. Fortsæt et stykke tid, og hold pauser ind i mellem for at få de værste luftpartikler ud af prøven. Til sidst hældes en afmålt mængde af prøven op i beholderglasset. Dette kan f. eks. gøres ved at placere det hele på en god elektronisk køkkenvægt (de har ofte en opløsning på 2 g), læg afdækningen over prøveglasset og start vakuumpumpen. I vores tilfælde er pumpen blot en 100 ml injektionssprøjte med en lille vekselventil til den udsugede luft. Forøg vakuomet indtil der opstår en stabil strømning af olie ned i vakuumbeholderen.

Vent til al olien har passeret filteret, tag så klemmen og beholderglasset af. Udløs vakuomet, og løft med pincetten filterskiven af og overfør den til petriskålen. Dette er en teknik man skal øve sig på, for det er nemt at fumle og derved at få prøven forurennet i netop denne fase.

Mikroskopet

Dette er så langt den dyreste komponent der skal bruges, og man bør bruge en del tid på at finde det som passer en bedst. Det starter naturligvis med et simpelt BR mikroskop, men det kan ikke anbefales. Anbefales kan heller ikke de nye digitale børnemikroskoper. De har ganske vist en passende forstørrelse og synsfelt, men farve egenskaberne er for ringe, hvorved analysen bliver overordentlig svær. Vil man spare er Internettet og den blå avis et godt sted at finde brugt udstyr.

Det rette mikroskop har en forstørrelse på 10 til 200 gange og har to okularer. Er det endvidere forsynet med en nonius til måling af partikel størrelser er det helt fint. Derudover skal basepladen kunne belyses både nedefra og ovenfra. Dette har stor betydning for analysen.



Figur 3. Kamera på mikroskop

Til at fastholde et indtryk af prøven for senere sammenligning eller rapportering, kan mikroskopet forsynes med et digitalt kamera for billedoptagelse.

Hos DISA har vi valgt at lave et overgangsstykke fra et gammelt digitalt kamera (400 x 600 pixel) til okularet, se figur 3. Det giver udmærkede billeder som det ses af figur 4.



Figur 4. Et eksempel på en olieprøve svarende til renhedsklasse -/19/12 efter ISO 4406. Der er 3000 my mellem de to streger.

Sammenligning og analyse

Der kan på nettet hentes meget glimrende foto materiale som viser konkrete og veldefinerede eksempler på forurening af en prøve. Se litteratur listen for navne og links. På DISA har vi nogle særlige præparerede slides som sammenligningsgrundlag. Disse passer til bestemte ISO klasser og det er nemt at danne sig en fornemmelse af tilstanden.

Man finder nemlig hurtigt ud af at det væsentlige ikke er en eksakt bestemmelse af om en bestemt renhedsklasse er overholdt, men derimod om der er opstået forandringer. Dels forandringer i antal partikler dels forandringer i størrelsesspredningen.

Ved hjælp af mikroskopets lys kan prøvens forurening undersøges for farve og reflekser. Herigennem kan forureningskilden oftest afsløres.

Er du helt nybegynder, så "lav" en forurening af en olieprøve ved at tilføje kendt materiale til en prøve, men husk kun ganske lidt og meget fintmalet. Til en prøve på 100 ml skal du kun tilsætte så meget materiale som der kan ligge ovenpå din lillefingernegl. Ellers bliver filteret helt ugenomsigtigt. Og husk så i øvrigt på at de partikler vi taler om, ved normalt forurenede olie ikke kan ses med det blotte øje. Er der i en olieprøve synlige mængder af snavs så skal man ikke forsøge at filtrere 100 ml. Det bliver bare en fuldstændig sort skive. I sådanne tilfælde må man nøjes med f.eks. 25 ml eller mindre.

Lav en baggrundsanalyse

Ingen er fejlfri, heller ikke denne metode. Det er derfor vigtigt at man laver en undersøgelse af den ”baggrundsstøj” som man har. Det gøres ved at lave noget ren olie som beskrevet ovenfor, og så gennemføre en normal analyse med denne olie. Der bør ikke findes partikler som er synlige ved en forstørrelse på 50 gange. De partikler man må kunne finde skal være mindre end fem og gerne mindre end 2 my.

Litteratur

Pall: Examples of contamination levels.

20 siders folder med meget fine eksempler i forskellige forstørrelser.

Hydac: Fluid controlling contamination handbook.

30 siders håndbog med eksempler på forureningsklasser efter ISO 4406

Millipore laboratorieudstyr: <http://www.millipore.com/catalogue.nsf/docs/C7954>

Conpar prøveudtagnings- og analyseudstyr: <http://www.airtechnologygroup.co.uk/>