



Pall Corporation

Suodatustekniikka



Pall Corporation

Pall Corporation on perustettu vuonna 1946 Tri David B Pall:n toimesta. Pall on globaali yhtiö, jolla on tuotantolaitoksia kolmessa eri maanosassa. Tytäryhtiöitä on lähes kaikkialla maailmassa: Australiassa, Belgiassa, Brasiliassa, Espanjassa, Hong Kongissa, Isossa-Britanniassa, Italiassa, Itävallassa, Japanissa, Kanadassa, Kiinassa, Koreassa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Saksassa, Singaporessa, Sveitsissä, Venäjällä ja Yhdysvalloissa, sekä lisäksi jälleenmyyjä käytännöllisesti katsoen kaikissa teollisuusmaissa.

Pall työllistää yli 10 000 henkilöä suunnittelussa, tuotekehityksessä, valmistuksessa, myynnissä ja teknisessä neuvonnassa.

Toiminta on jaettu kahteen pääosa-alueeseen jotka ovat Machinery & Equipment ja Life Sciences. Tuotteet ovat pitkälle kehitetty kunkin sovelusalueen erityistarpeet huomioon ottaen.

Siitä lähtien kun Pall valmisti ensimmäisen hydraulikkasuodattimen 1950-luvun alussa, Pall on ollut suodatinmarkkinoiden edelläkävijä. Voimakkaat panostukset tutkimukseen ja tuotekehitykseen ovat avanneet Pallille uusia markkinoita ja siten Pall onkin kasvanut maailman suurimmaksi suodatustaloksi.

Uusimpana hydraulikka- ja kiertovoitelusuodattimena on julkistettu UltiPleat SRT, joka on jo osoittanut etumatkansa perinteisiin hydraulikka-suodattimiin.

Pall on vuosikausia ollut teknologisen kehityksen kärjessä kehittämässä nesteiden puhtaudenvalvonnan menetelmiä, joista esimerkkinä mainittakoon kokonaisvaltainen puhtaudenhallinta (TFM).



Kokonaisvaltainen puhtaudenhallinta määrittää tavan jolla asiakas pystyy taloudellisesti optimoimaan nesteiden kunnossapidon ja siten kohdistamaan omat resurssit parhaalla mahdollisella tavalla tuotantoon. Määrittäminen tehdään yhdessä Oy Colly Company Ab:n kanssa ja työssä noudatetaan alan uusimpia standardeja.

Pall
Globaali yhtiö.
Maailmanluokan ratkaisut



Sisältö

Pall Corporation	2
Sisällysluettelo	3
Nesteen tehtävät	4
Puhtausmittaukset	5
Epäpuhtauslähteitä	6
Kulumismekanismit	7
Välyksen kokoinen hiukkanen	8
Välyksiä suojaavan suodatuksen merkitys	9
Hiovan kulumisen ketjureaktio	10
Suodattimen tehokkuus	11
Pall Ultipor III	12
Pall Ultipleat SRT	13
Suodattimen valinta ja sijoitus	14
Puhtausmittaukset	15
PCM puhtausanalysointorit	16
Pall WS08 kosteusmittari	17
Vedenerotusmenetelmät	18
Colly laboratoriopalvelut	19
Pall maailmalla	20



Nesteen tehtävät

Nesteen tehtävät:

- Välittää voimaa
- Vähentää komponenttien välistä kitkaa
- Pitää laakerien pinnat erillään
- Ehkäistä epäpuhtauksien sisäänkäyminen ja syntyminen
- Jäähdyttää

Kaikki voiteluaineet toimivat parhaiten mahdollisimman puhtaina. Puhtaan voiteluaineen ominaisuudet ja elinikä pysyy hyvänä pitkään.

Käyttökustannusten vähentäminen

Yksikään järjestelmä ei ole vaurioitunut puhtaan nesteen takia. Tärkeää on saavuttaa järjestelmässä optimi puhtaustaso ja pitää sitä yllä. Tämä edellyttää oikeita ratkaisuja ja sitoutumista siihen, asiat laitetaan kuntoon. Järjestelmän komponenttien välykset täytyy selvittää ja huolehtia, että välyksen kokoiset hiukkaset saadaan pois.

Puhdas neste lisää toimintavarmuutta

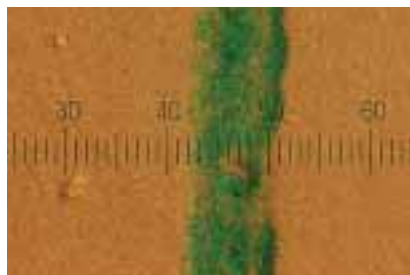
Tämän päivän teollisuus edellyttää laitteilta toimintavarmuutta, koska ennakoimattomiin seisokkeihin ei ole varaa. Tämä edellyttää, että hydraulikka- ja voitelujärjestelmät pidetään puhtaina. Puhtailla nesteillä saavutetaan mm. seuraavia hyötyjä:

- Parempi käytettävyys, luotettavuus ja turvallisuus
- Pienemmät huolto- ja korjausajat
- Pienemmät komponenttien vaihto- ja korjauskustannukset
- Varaosavarasto pystytään minimoimaan
- Parempi tuottavuus, vähemmän "susia"
- Parempi nesteen elinikä ja pienemmät jätekustannukset
- Nopea käyntiajo
- Parempi energiatalous

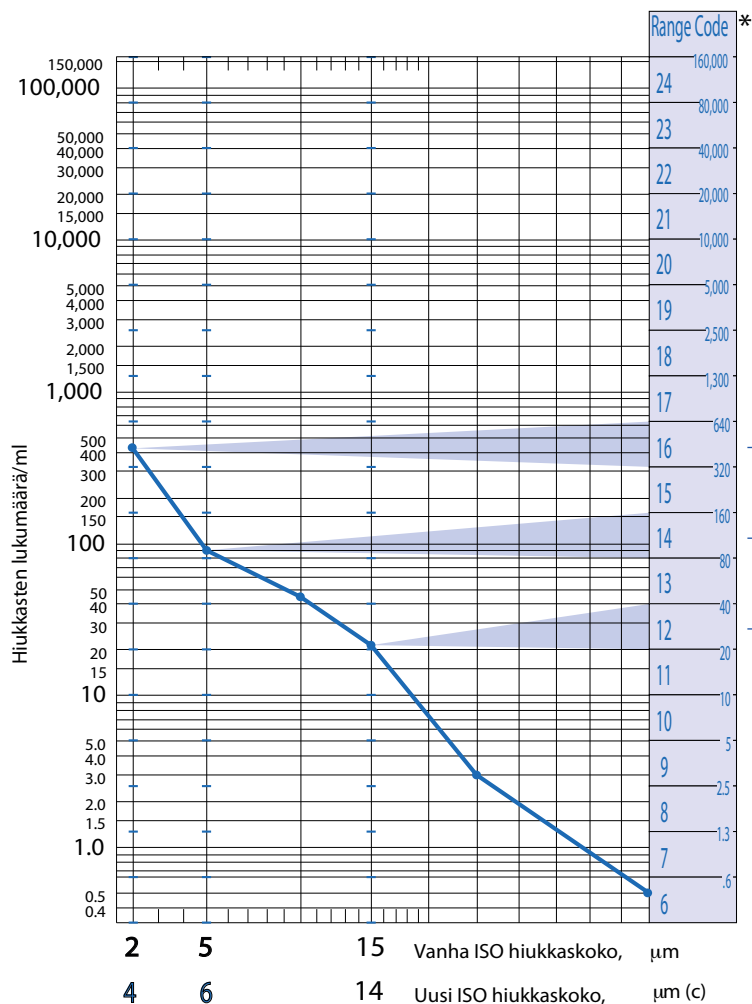


Puhtaustason määrittäminen

Hydrauliikka- ja voiteluöljyjen puhtautta määrittäessä pitää tuntea alan standardit. Uusin teollisuudessa käytettävä puhtaustandardi on ISO 4406.2. Standardi määrittää puhtausluokan kolmelle eri hiukkaskoolle jotka ovat 4 µm (c), 6µm (c) ja 14µm (c). Hiukkasten lukumäärä laskeaan yhdestä millilitrasta nestettä. Alla olevassa kuvassa on graafisesti esitetty puhtausluokka 16/14/12. Oikealla on vastaava puhtausluokka mikroskoopilla tarkasteltuna.



Iso 4406.2 Puhtausluokituksen määrittäminen



ISO puhtausluokka: 16/14/12

Selvitys hiukkaslaskennasta

Hiukkaskoko > koko	Määrä per ml	ISO Koodi*
4 µm (c)	430,00	16
6 µm (c)	90,00	14
14 µm (c)	21,00	12




(c) tarkoittaa, että mittauksessa käytetty hiukkaslaskin on kalibroitu ISO 11171 -standardin mukaisella testipölyllä. Testipölyn erä voidaan tarvittaessa jäljittää.

*Huom : Puhtausluokan kasvaessa yhdellä, hiukkasten kappalemäärä kaksinkertaistuu.

Epäpuhtauslähteitä

Järjestelmään pääsee epäpuhtauksia usealla eri tavalla. On syytä tunnistaa epäpuhtauslähteet jotta niiden pääsy järjestelmään voidaan ennaltaehkäistä. Koska kaikkea ei voida ennaltaehkäistä, suodatin on komponentti mikä huolehtii järjestelmän puhtaudesta käynnin aikana.

Tyypillisiä puhtaustasoja

Mikroskooppikuva (100 x suurennos)	Kuvaus	Hiukkasten	lkm/ml	ISO Puhtausluokka
	Uusi öljy tynnyristä	4 um (c) 6 um (c) 14 um (c)	33 121 7 820 2 440	22/20/18
	Uusi järjestelmä sisäänrakennetuilla epäpuhtauksilla	4 um (c) 6 um (c) 14 um (c)	79 854 21 070 8 228	23/22/20
	Järjestelmä välyksiä suojaavalla suodatuksella	4 um (c) 6 um (c) 14 um (c)	430 58 7	16/13/10

Epäpuhtauksien alkuperä

Toimenpiteet

Järjestelmän komponentit sylinterit, venttiilit, letkut, putket, pumput, säiliöt, nesteet, hydraulimootorit jne.	Komponentit valmistetaan ja säilytetään puhtaasti. Laitetoimittajalle asetetaan puhtausvaatimukset. Öljyn lisäys tehdään vain korkealaatuisen suodattimen kautta.
Epäpuhtauksia lisäävät <ul style="list-style-type: none"> Järjestelmän kokoaminen Koekäyttö/testaus/käyttö Nesteen hajoaminen 	Kokoonpanon puhtaudesta huolehditaan. Koottu laite huuhdellaan huolella ennen koekäyttöä / testausta. Käytön aikana vain korkealaatuinen suodatin huolehtii puhtaudesta.
Ulkopuolelta <ul style="list-style-type: none"> Säiliön huotoin Sylinterien tiivisteet Laakerien tiivisteet 	Käytetään vain tehokasta ilmansuodatinta. Täyttökorkit vaihdetaan kunnolliseen ilmansuodattimeen. Huolehditaan että sylinterin varren pyyhkijät ja tiivisteet ovat kunnossa. Laakereiden tiivistys pitää olla kunnossa. Pesujen yhteydessä varotaan suihkuttamasta vettä laakereille.
Huolto <ul style="list-style-type: none"> Purkamisen ja kokoaminen Nesteen täyttö 	Ulkopuolinen puhdistus ennen purkamista. Purkamisen ja kokoaminen niin puhtaassa ympäristössä kun se on mahdollista. Käytetään puhtaita työkaluja. Öljyn täyttö ja lisäykset tehdään korkealaatuisen suodattimen läpi.

Kulumismekanismit

Hydrauliikka- ja voitelujärjestelmissä muodostuu käytön aikana epäpuhtauksia joiden määrä vielä lisääntyy mikäli öljyssä on vettä. Ulkopuolelta vielä voi päästä lisää epäpuhtauksia jotka osaltaan kiihdyttävät kulumista ja hiukkasia.

Alla olevaan taulukkoon on koottu tyypillisimpiä kulumismekanismeja ja jotka synnyttävät hiukkasepäpuhtauksia ja aiheuttavat ”kulumisen ketjureaktion” järjestelmässä. Kulumistaso riippuu hiukkasten määrästä, niiden koosta ja kiinteän epäpuhtauden kovuudesta.

Toteuttamalla kokonaisvaltaista puhtaudenhallintaa järjestelmän puhtaustaso ja kunnossapitokustannukset pystytään pitämään optimaalisella tasolla koko järjestelmän elinkaaren aikana. Öljyn puhtaustaso täytyy pitää hyvänä heti ensimmäisistä koeajoista asti ja öljyn täyttö tulee tehdä puhtailla öljyillä.

Korkealaatuisten suodattimien käyttö takaa että järjestelmällä on hyvät toiminta- edellytykset yllätyksienkin aikana.

Vain korkealaatuinen suodatin kykenee huolehtimaan järjestelmän puhtaudesta koko järjestelmän huoltovälin ajan.

Hiukkasten aiheuttamia kulumisvaurioita ei voida jälkikäteen korjata edes oikeilla suodattimilla vaan vauriot ovat pysyviä. Esimerkkinä rullalaakeri, jonka käyttöikä saattaa pudota 1/3:aan alkuperäisestään mikäli käynnistyksestä ensimmäisen minuutin aikana pääsee välyksen kokoisia hiukkasia järjestelmään.

Kulumismekanismi

Hiova kuluminen	Hiukkaset kahden vastakkain liikkuvan pinnan välissä
Eroosiokuluminen	Hiukkaset nesteessä jossa on suuri virtausnopeus
Adheesiovoimien aiheuttama kuluminen	Öljykalvon puuttumisesta johtuva metalli-metalli kosketus
Väsymiskuluminen	Hiukkasten vahingoittamat pinnat joutuvat rasituksen alaiseksi
Kavitaatiokuluminen	Riittämätön öljyvirtaus pumpulle
Korroosiokuluminen	Vesi tai kemikaali aiheuttaa kulumista

Jokainen kulumismekanismi lisää epäpuhtauksia ja mikäli niitä ei saada pois, kulumisen ketjureaktio vain kiihtyy. Kulumisen ketjureaktio saadaan hyvin katkaistua korkealaatuisella suodattimella.

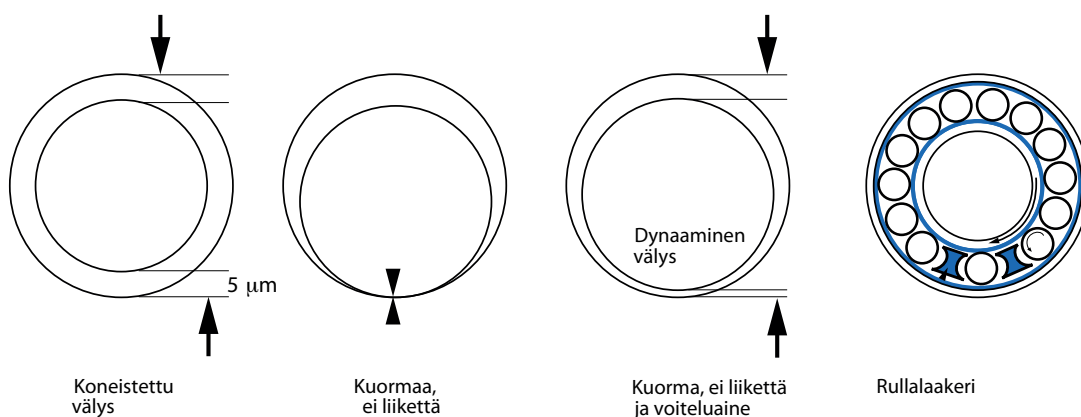
Vällyksen kokoinen hiukkanen

Vällyksen kokoiset tai hiukan sitä suuremmat hiukkaset ovat komponenttien dynaamisen vällyksen kannalta kaikkein haitallisimpia. Nämä hiukkaset jäävät vällyksen väliin ja aiheuttavat kulumista tai väsymistä joko yhdessä tai molemmissa pinnoissa.

Tämän seurauksena järjestelmään syntyy lisää hiukkasia ja ellei niitä poisteta, kulumisprosessi kiihtyy entisestään. Juuri vällyksen kokoiset hiukkaset pääasiassa aiheuttavat hiovaa kulumista mikä lyhentää komponenttien ikää ja vähentää koneiden käytettävyyttä ja tuottavuutta.

Koneistettu välly ei ole sama kuin välly käytön aikana. Välly muuttuu kuormituksen, öljyn viskositeetin, lämpötilan nopeuden yms. tekijöiden mukaan. Muuttuvaa vällystä kutsutaan dynaamiseksi vällykseksi.

Öljykalvon paksuus vällyksessä vaihtelee käytön aikana, koska olosuhteet muuttuvat eri käyttötilanteissa. Kriittisimmät epäpuhtaushiukkaset hydrauliiikka- ja voitelujärjestelmien komponenteille ovat lähinnä niiden dynaamisen vällyksen kokoiset eli $1\ \mu\text{m}$ - $5\ \mu\text{m}$ hiukkaset.



Välyksiä suojaavan suodatuksen merkitys

Pumpun eliniän pidentäminen

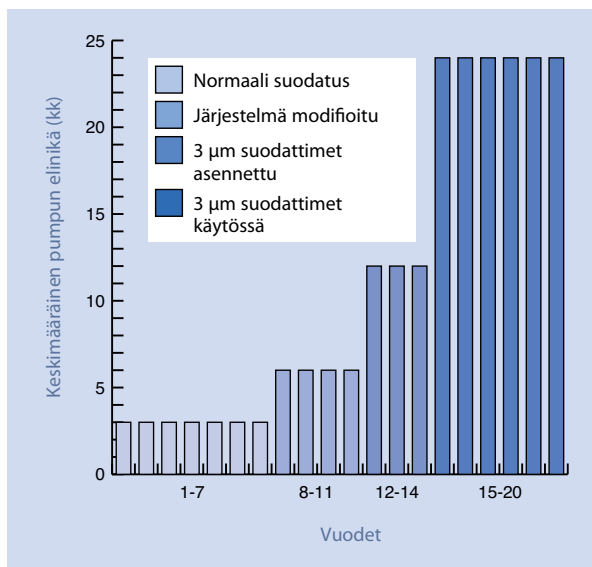
Nosturin mäntäpumpun tutkimukset 20 vuoden ajalta terästehtaalla ovat osoittaneet että hydraulikkajärjestelmässä käytettävillä 3 µm suodattimilla voidaan pumpun elinikää radikaalisti pidentää.

Vuodet 1-7 Lyhyt pumpun elinikä

Vuodet 8-11 Järjestelmää on muutettu lämpötilan alentamiseksi ja sisään pääsevien epäpuhtauksien hallitsemiseksi. (Suodatukseen ei tehty muutoksia)

Vuodet 12-14 3 µm suodattimet asennetaan järjestelmään suojaamaan kriittisiä välyksiä.

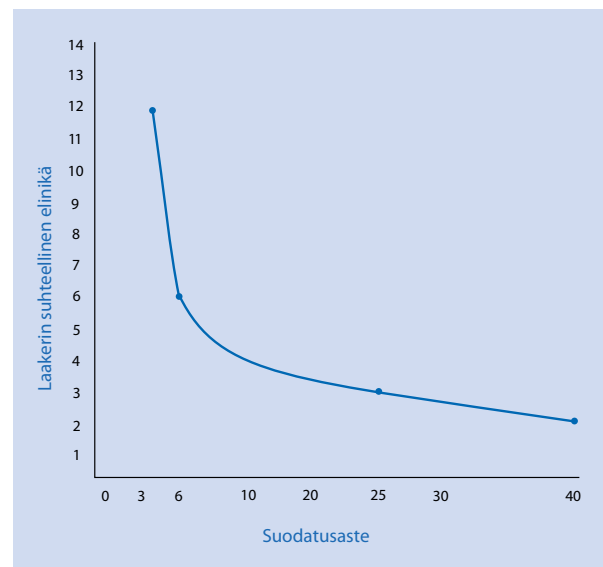
Vuodet 15-20 Välyksiä suojaavalla suodatuksella saavutetaan huomattavasti pidempi pumpun elinikä.



Laakerin eliniän kasvattaminen

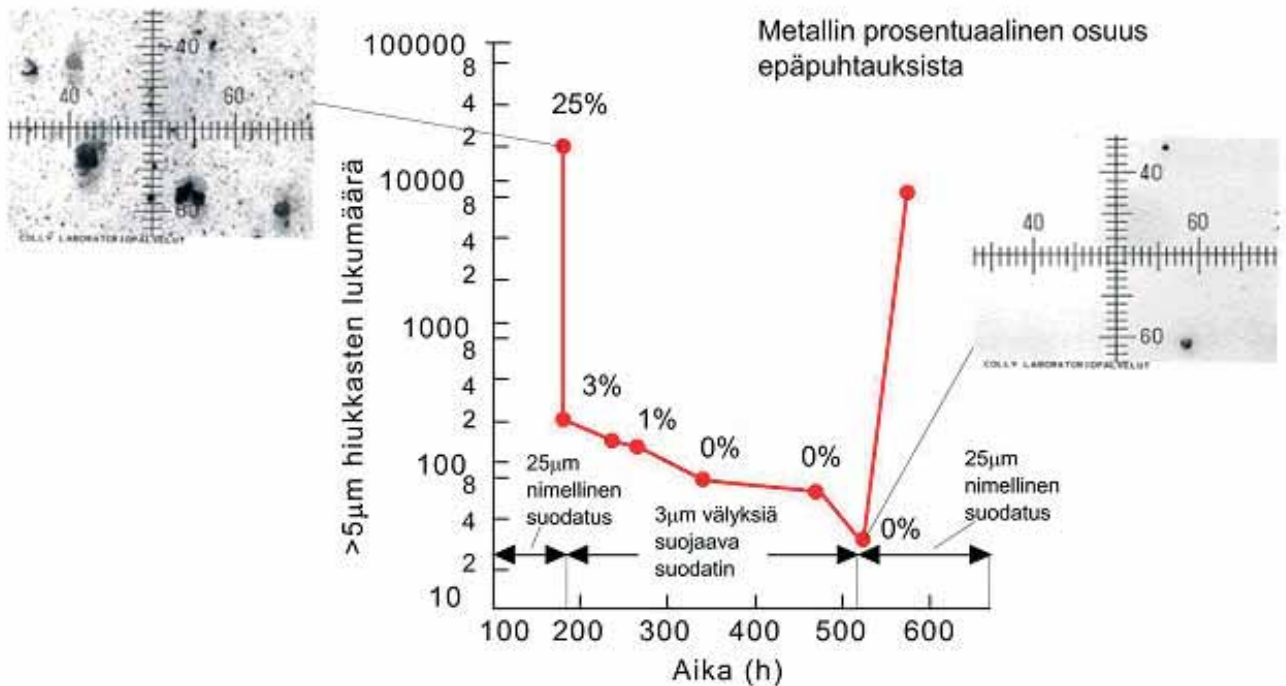
Välysten kokoisten hiukkasten suodattaminen selvästi pidentää laakerin kestoikää. Tutkimus jota johti Tri P.B. Macpherson yhteistyössä Westland Helicoptersin ja Imperial Collegen (Iso-Britannia)

kanssa osoittaa että kunnollisella $\beta_{3(C)} \geq 200$ suodatuksella laakerin kestoikä pitenee jopa kuusinkertaiseksi. Nykypäivänä korkealaatuisen suodattimen Beta arvo on 1000 ja suodatin merkitään esim. $\beta_{3(C)} \geq 1000$ (lausutaan 3 mikronia Beta arvolla 1000).



Hiovan kulumisen ketjureaktio

Epäpuhtaustaso suhteessa aikaan



Oheisesta kuvasta nähdään kuinka kulumisen pysähtyy käytettäessä kunnollista suodatinta. Kulumisen pysähtyminen havaitaan metallin vähentymisenä epäpuhtauksia tarkasteltaessa.

Ensimmäisen 100 h aikana käytössä on 25 µm nimellinen suodatin jolloin metallia on 25 % epäpuhtauksista. Kun järjestelmään asennetaan 200 h kohdalla $\beta_{3(C)} \geq 1000$ suodatin kulumisen pysähtyy ja lopulta metallin määrä öljyssä putoaa nolnaan. Näin öljyn mukana liikkuvat epäpuhtaudet on saatu pois ja ne eivät enää aiheuta lisää kulumista. Kun järjestelmään asennetaan uudelleen 25 µm nimellinen suodatin kulumisen lähtee jälleen käyntiin.

Kulumisen tasonmuutokset pystyy havaitsemaan online-puhtausmittauksella, mutta lopullinen varmuus kulumisesta saadaan vain mikroskoopin avulla.

Suodattimen tehokkuus

Kaikkein laajimmin käytetty ja hyväksytty suodattimen suorituskykyä mittaava tekijä tänä päivänä on Betasuhde, joka on määritetty ISO 16889 Multipass-testin mukaisesti. Multipass-testissä mitataan suodattimeen sisään menevien tietyn kokoisten hiukkasten lukumäärä ja jaetaan se ulostulevien samankokoisten hiukkasten määrällä. Suodatin tulee ajaa testin aikana riittävän ”tukkoon”, jotta havaitaan mahdollinen suodatinmateriaalin repeäminen. Heikkolaatuinen suodatinmateriaali ei kestä kovin suurta paine-eroa ja tulos näkyy heti Betasuhteen romahtamisena. Hyvälaatuisen suodattimen suodatustehokkuus ilmoitetaan Betasuhteella 1000.

Mikäli erimerkkisiä suodattimia vertaillaan keskenään välttämättä Betasuhde ei kerro kaikkea, joskin tänä päivänä ei taloudellisesti ole järkevää käyttää suodattimia joiden Betasuhde on pienempi kuin 1000.

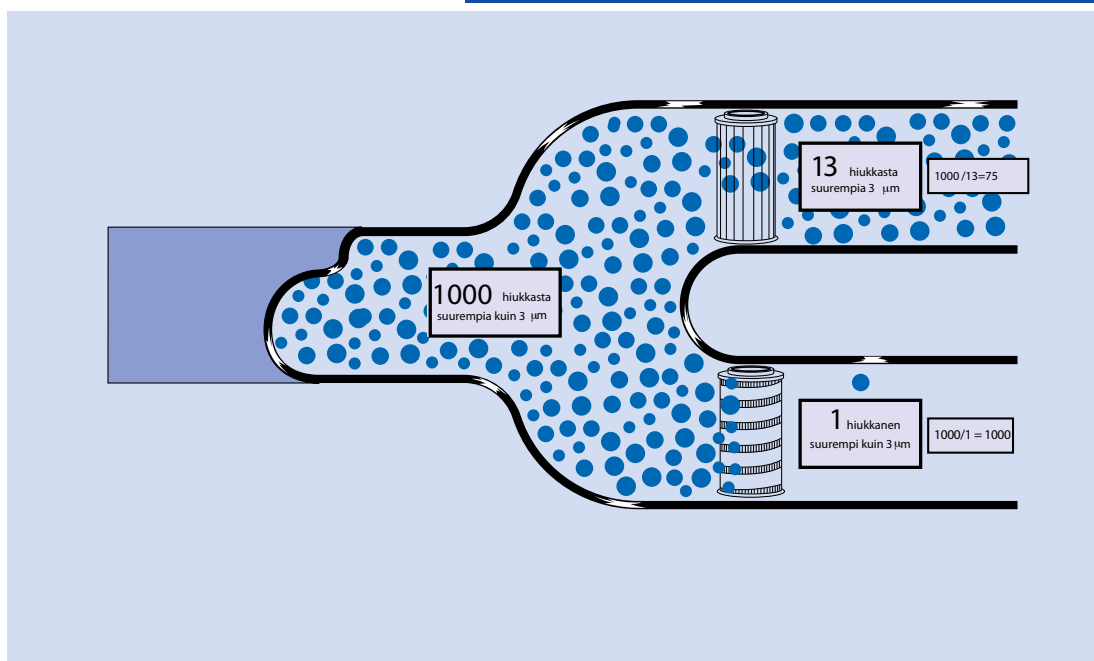
Hyvän suodatinpatruunan ominaisuuksia:

- Sisältää paljon avointa pinta-alaa
- Materiaalin on oltava tasalaatuista
- Painehäviön on oltava alhainen
- Suuri virtauskapasiteetti
- Mekaanisesti luja
- Kemiallisesti luja
- Kuidut eivät pääse irti

Suodatussuhde $x =$

$x \mu\text{m}$ -kokoisten hiukkasten
määrä ennen suodatinta

$x \mu\text{m}$ -kokoisten hiukkasten
määrä suodattimen jälkeen



Pall Ultipor III

Järjestelmien suodatusvaatimukset vaihtelevat järjestelmätyypeittäin. Joissain sovelluksissa paineet ovat suuret ja komponenttien välykset ovat pienet, joissain taas käytetään pieniä paineita ja käyttöjaksot ovat lyhyitä. Kaikille tapauksille on kuitenkin yhteistä se, että vain korkealaatuisella suodattimella saadaan paras puhtaus ja sitä kautta kokonaisedullisin lopputulos.

Pall Ultipor III suodattimet takaavat käyttäjälleen tehokkaan suodatuksen kaikkiin olosuhteisiin. Asteittain tihenevä suodatinmateriaali yhdistettynä ulko- ja sisäpuoliseen joustavaan tukiverkkoon toimii luotettavasti myös rasiuksen alaisena. Vielä kun laskostus on sidottu tukevasti tukinauhalla ulkopuolelta, ehkäistään laskosten sulkeutuminen/avautuminen toisiaan vasten, mikä taas vähentäisi suodatuspinta-alaa ja -tehokkuutta. Tukinauha varmistaa että laskostus on koko patruunan elinajan käytössä.

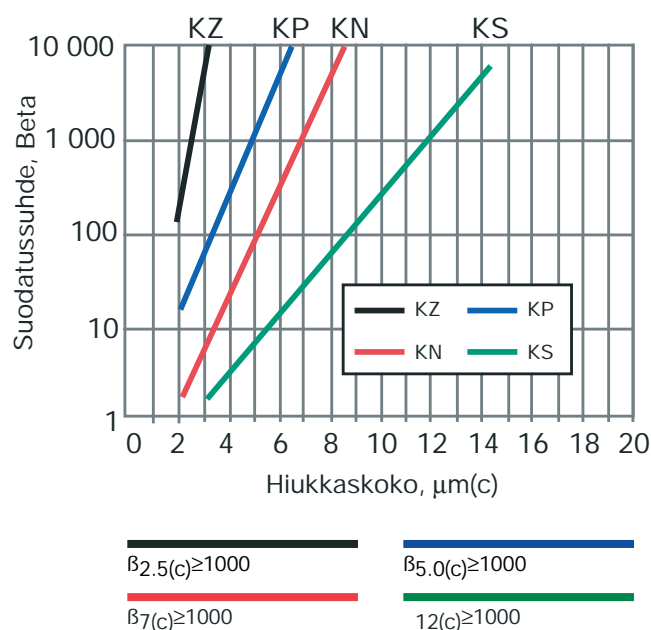
Nykyisin huolehditaan ympäristöstä entistä enemmän. Pall Coreless on ympäristöystävällinen suodatin, koska suodattimessa ei ole metalliosia. Käytetty elementti voidaan puristaa kokoon ja jos mahdollista, niin hävittää polttamalla öljyisten jätteiden mukana.

Oheisessa käyrästössä on kuvattu Pall Ultipor III suodattimien Beta käyrät. Liki pystyyn nouseva KZ-käyrä kertoo että 2,5 mikronin koolla Beta-arvo

on 1 000. Sama suodatin 3 mikronin hiukkasille antaa Beta-arvoksi 10 000. KS materiaalilla Beta-käyrä on loivempi ja 12 mikronin kohdalla Beta-arvoksi tulee 1000.

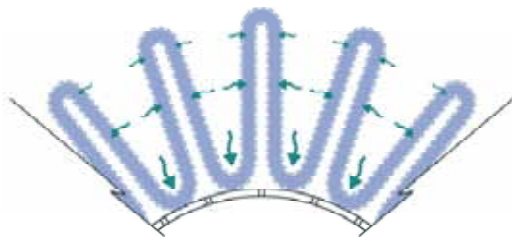
Oikean suodatusmateriaalin valinta täytyy tehdä tarkastellen järjestelmän käyttöä, komponentteja ja nestettä. Oikean suodattimen valinnassa kannattaa ottaa yhteyttä Oy Colly Companyyn, josta saa asiantuntevat ohjeet suodattimen valintaan.

Vasemmassa kuvassa näkyy Pall Ultipor III suodatinpatruunan rakenne ja oikeassa kuvassa on Pall Beta-käyrät.

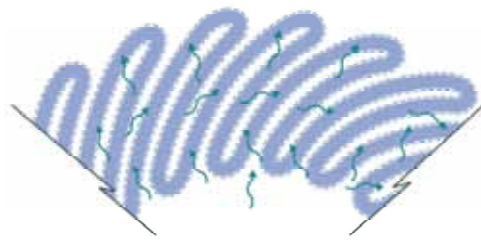


Pall UltiPleat SRT

Jälleen kerran Pall on tuonut markkinoille oikeasti jotain uutta ja tavallisesta poikkeavaa. UltiPleat SRT on suodatin jossa yhdistyy ylivoimainen suodatuskyky ja pieni koko. Nerokas laskosten muoto tarjoaa erinomaisen suodatuksen sykkivässä virtauksessa, sellaisen jota ei millään muulla suodattimella pysty saavuttamaan.



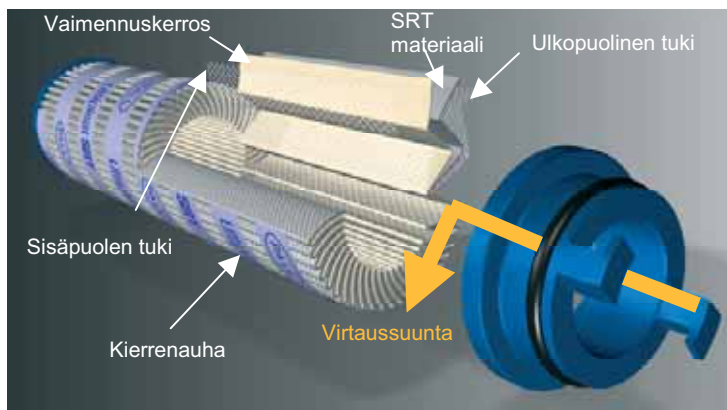
Perinteinen laskostus



Pall UltiPleat SRT kierrelaskostus

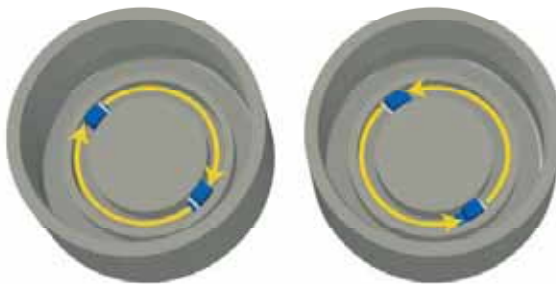
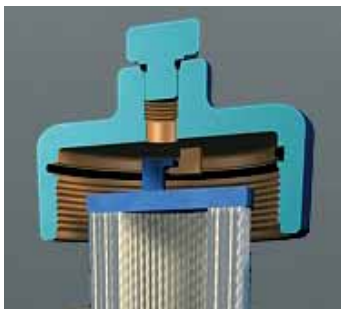
Pall UltiPleat SRT elementit ovat niin ympäristöystävällisiä kuin hydraulikkia ja kiertovoitelusuodattimet yleensäkin voivat olla. Elementti on metallivapaa, kevyt, kooltaan pieni ja pitkäikäinen.

UltiPleat SRT elementin materiaali on antistaattinen, joten UltiPleat SRT on turvallinen valinta erilaisten, uudentyyppistenkin öljyjen kanssa.



Virtaussuunta on sisältä ulos, jolloin kaikki lika jää suodatinpatruunan sisälle.

UltiPleat SRT suodattimen voi asentaa malja ylöspäin, jolloin elementin vaihto on helppoa. Elementtiä vaihdettaessa avataan suodattimen kansi jolloin kannen hakaset nostavat patruunan ylös pesästä. Enää ei tarvitse käsitellä painavaa ja kuumaa suodatinmaljaa mikä helpottaa huoltoa.



Suodattimen valinta ja sijoitus

Ennen suodattimen ja suodatustarkkuuden valintaa, on tiedettävä mihin ja miten suodatin tullaan asentamaan. Suodattimet voidaan jakaa kahteen ryhmään; komponenttien suojaamiseen ja puhtaustason ylläpitämiseen.

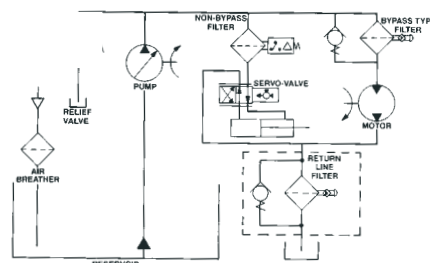
Komponenttien suojaamiseen tarkoitetut suodattimet turvaavat herkempien komponenttien toiminnan ja ovat asennettu komponenttien etupuolelle. Ne voivat olla joko ohituksettomia tai ohivirtausventtiilillä varustettuja. Näiden suodattimien pitää kestää huomattavia paine-iskuja ja suodatusmateriaalin pitää pysyä ehjänä kaikissa tilanteissa.

Puhtaustason ylläpitämiseen tarkoitetut suodattimet poistavat välyksen kokoisia hiukkasia vähentäen näin kulumista ja samalla ylläpitävät puhtaustasoa. Nämä suodattimet sijoitetaan joko sivukierto- tai paluusuodattimiksi. Yksi yleinen harhaluulo on että hydraulikassa hienompi suodatin tulee kalliimmaksi käyttää kuin karkea suodatin. Kokemukset ovat kuitenkin osoittaneet, että hienojen suodattimien käyttö on huomattavasti taloudellisempaa kuin karkeiden suodattimien. Selitys on yksinkertainen; jos hiukkasten muodostus pienee, on järjestelmässä jatkossa vähemmän poistettavia hiukkasia ja näin patruunan elinikä pitenee ja öljy pysyy puhtaampana.

Painesuodattimia voidaan käyttää sekä puhtaustason ylläpitämiseen ja komponenttien suojaamiseen. Hyvällä paluusuodattimella saadaan kiinni komponenteista muodostuvia sekä tiivisteiden kautta sisään pääseviä epäpuhtauksia.

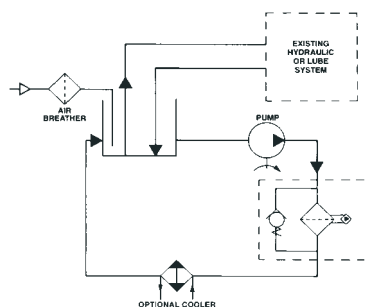
Kun säiliön öljy pidetään puhtaana tehokkailla paluu- / sivukiertosuodattimilla, pumpun imusuodattimet voidaan jättää pois ja näin vähentää pumpun energiankulutusta ja eliminoida pumpun kavitointi. Lisäksi kun säiliön ilmansuodatus pidetään kunnossa järjestelmällä on edellytykset toimia luotettavasti ja varmistaa tuotannon sujuminen kaikissa olosuhteissa.

Tyypillisiä suodattimien sijoituspaikkoja



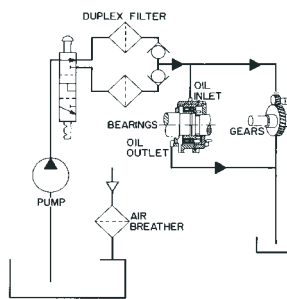
Kuva 1 Paine- ja paluulinjoihin asennetut välyksiä suojaavat suodattimet

Ohitukseton painesuodatin suojaaa servoventtiiliä, kun taas ohivirtauksella varustettu painesuodatin suojaaa hydraulikkamoottoria. Paluulinjan suodattimet poistavat moottorin tuottamia tai sylinterin varrentiivisteiden kautta tulevia epäpuhtauksia.



Kuva 2 Erillinen sivukiertosuodatin

Käytettäessä erillistä sivukiertosuodatinta (off-line) saadaan suodattimelle maksimaalinen teho mutta minimaalinen komponenttisuojaa. Nämä ratkaisut eivät välttämättä pysty hallitsemaan "epäpuhtausyökyä" ja siten suojaamaan komponentteja. Sivukiertosuodatin edistää yleistä puhtautta ja siten puoltaa paikkaansa.



Kuva 3 Voitelusuodattimien sijoitus

Duplex-suodattimet painelinjassa suojaavat parhaiten voitelujärjestelmän komponentteja ja estävät siltin keräytymisen voitelukanaviin. Suodatinelementit voidaan vaihtaa ilman että järjestelmän öljynvirtausta tarvitsee keskeyttää.

Puhtausmittaukset

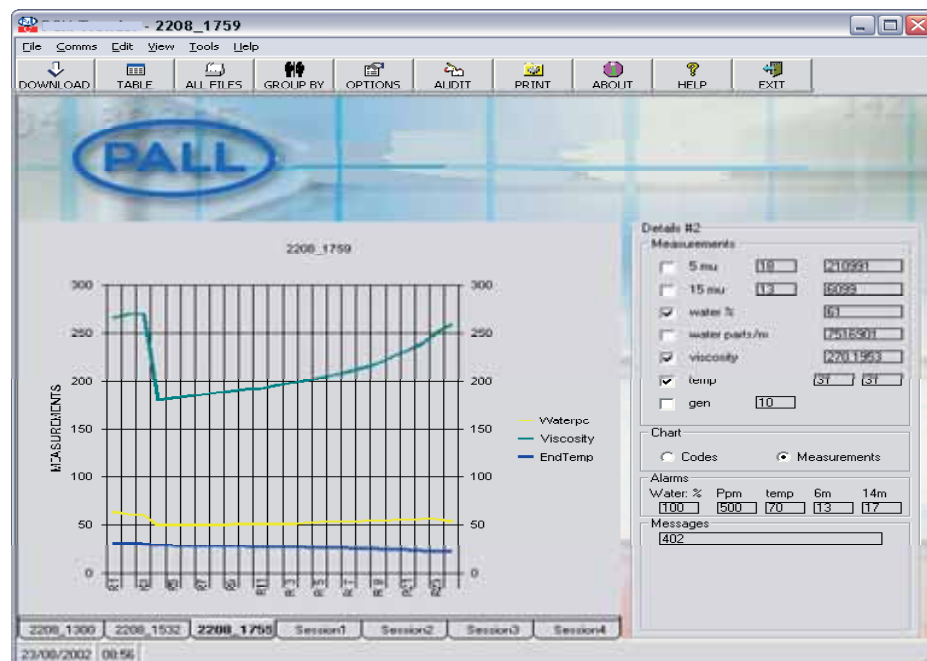
Jotta järjestelmän puhtaustasoa voidaan seurata ja kehittää pitää puhtaustaso pystyä mittaamaan. Jatkuva puhtaudenseuranta on järjestelmän toiminnan kannalta elintärkeä toimenpide. Ainoastaan tällä tavalla voidaan ehkäistä ongelmien syntymisen ja sitä kautta välttää suuremmat vahingot.

- Havaitaan poikkeavuudet öljyn täytön yhteydessä
- Epätavallinen kuluminen havaitaan nopeasti.
- Pystytään seuraamaan tietyn komponentin kunnossa pysymistä

Puhtauden mittauslaitteita on markkinoilla useita erilaisia, joissa jokaisessa on omat erikoistoimintonsa. Optinen mikroskooppi on ollut alunperin näiden mittauslaitteiden kehityksen lähtökohta. Mikroskooppianalyysien avulla voidaan tunnistaa eri epäpuhtaustyyppisiä, niiden kokoluokat sekä määrät. Mikroskooppi on edelleen monessa tapauksessa käyttökelpoisin mittausmenetelmä, mutta hyviä puhtausanalysaattoreitakin löytyy jo markkinoilta.

Pall puhtaudenmittalaitteet ovat pitkälle tuoteistettuja laitteita joissa käyttäjien tarpeet on otettu hyvin huomioon. Tuotteet on muotoilultaan tarkoituksenmukaisia ja helppoja käsitellä.

Itsediagnostiikka huolehtii mm. kalibrointitarpeesta ja laitteen omasta kunnonvalvonnasta jolloin tuloksia ei anneta ulos jos jotain mittaukseen liittyvää poikkeamaa havaitaan. Tuloksien esittämiseen Pallilla on Trender ohjelmisto jolla tulokset pystytään nopeasti lajittelemaan ja esittämään vaikka trendinä.



Trender -ohjelmisto

PCM puhtausanalysaattorit

PCM puhtausanalysaattorit ovat joko kannettava tai kiinteästi asennettavia ja ne mittaavat järjestelmän

- puhtauden
- viskositeetin
- lämpötilan
- kosteuden

PCM analysaattoreiden kiistaton etu on niiden toimivuus järjestelmissä joissa on ilmaa tai vettä. Joskus voitelu tai hydraulikkaöljy voi olla hyvin tummaa tai kovasti lisääineistettua jolloin verkotukkeumaperiaatteella toimiva analysaattori on käytännössä ainoa mittalaite joka antaa luotettavan tuloksen kenttä olosuhteissa.

PFC 400 automaattinen hiukkaslaskuri

Kuten nimikin kertoo PFC 400 laskee hiukkasien lukumäärän ja tämän perusteella määrittää puhtauden. PFC 400 on nopea ja tarkka mittalaite. Kuten kaikkien automaattisten hiukkaslaskureiden kanssa, myös PFC 400:n kanssa on oltava tarkkana mikäli öljyssä on vettä, ilmaa tai öljy on voimakkaasti lisääineistettua, koska nämä luetaan myös epäpuhtauksiksi.



PCM 200 puhtausanalysaattori



PFC 400 automaattinen hiukkaslaskuri



PCM 400 puhtausanalysaattori

Pall WS08 kosteusmittari

Vedenmittaus öljystä

Perinteisesti vesipitoisuutta on mitattu öljystä mittaamalla absoluuttinen vesimäärä ja tulos on ilmoitettu joko prosentteina tai ppm:inä (1 % = 10 000 ppm). Hälytysrajana vesipitoisuudelle on pidetty 0,02 % (200 ppm).

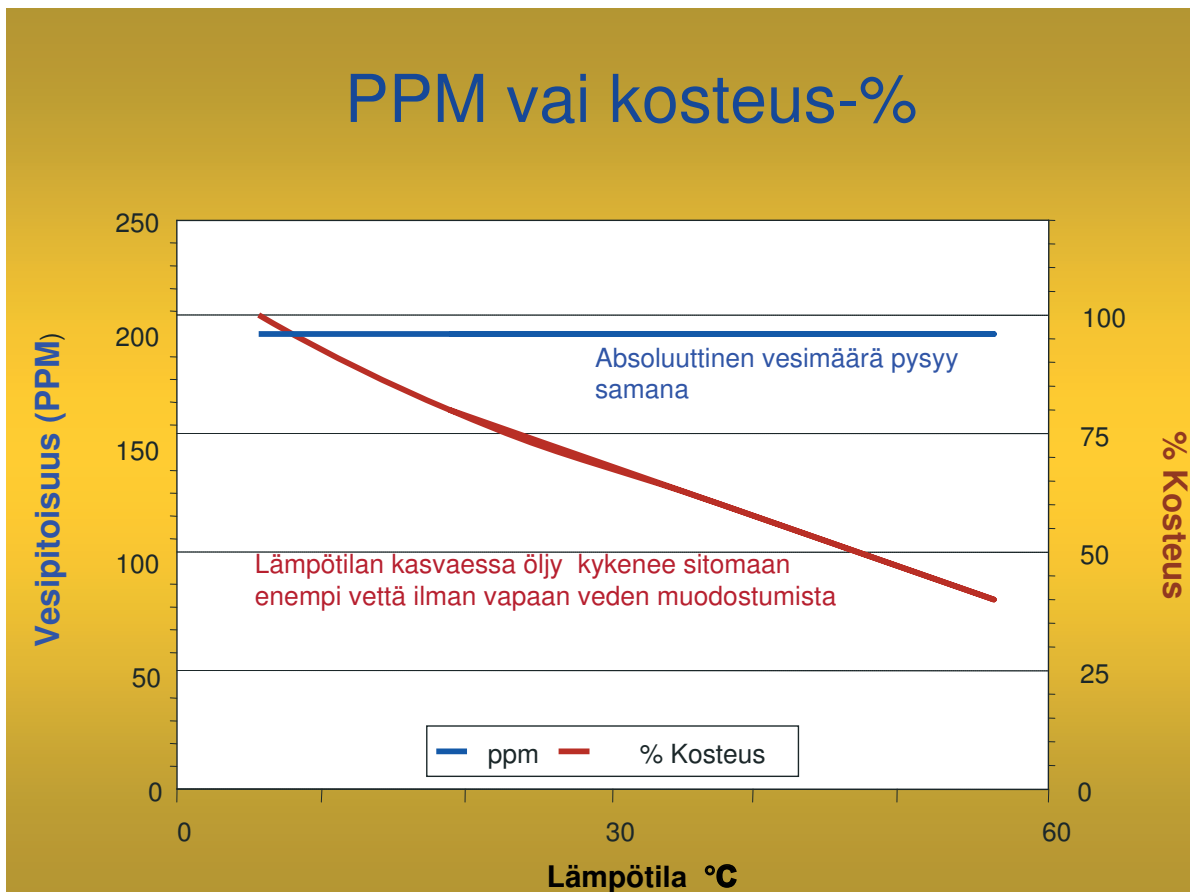
Käytännössä tämä on karkea menetelmä ja on suuntaa-antava arvo, koska eri öljyillä on erilainen kyky sitoa vettä. Tilanne on vaarallinen kun öljyn suhteellinen kosteus saavuttaa kastepisteen ts. öljyyn alkaa muodostua vapaata vettä.

Tällä on suuri merkitys esim. kiertovoiteluissa seisokkien aikana kun öljyn lämpötila laskee. Mikäli suhteellinen kosteus on korkealla > 80 % öljyn lämpötilan ollessa 60 °C ja lämpötila laskee seisokin aikana 30 °C on hyvin todennäköistä että järjestelmään muodostuu nk. vapaata vettä.

Jo kahden tunnin vesikäsitteily laakerille aiheuttaa alkavan korroosioaurion. Suhteellisen kosteuden mittauksella siis saadaan käsitys ennen seisokkia öljyn kyvystä sitoa vettä. Tarvittaessa öljy voidaan kuivata ennen seisokkia ja vauriot saadaan estettyä.



Pall WS08 kosteusmittari



Vedenerotusmenetelmät

Vesi erottuu öljystä **selkeytmällä**, kun kyllästymispiste on saavutettu tai jos lämpötila laskee. Tällöin on muistettava, että vesi erottuu myös laakeripesissä, venttiileissä ja putkistoissa eikä ainoastaan säiliössä, josta se on helppo laskea pois. Varsinkin seisokkitilanteissa tulisi öljyn olla mahdollisimman kuivaa.

Separointi on "vanha kunnon" menetelmä, joka toimii hyvin tiettyyn vesipitoisuuteen asti, jos öljyn ja veden ominaispainoero on riittävä. Lämmitämällä riittävästi öljyä ennen separointia voidaan erottumista parantaa. On kuitenkin syytä muistaa nyrkkisääntö öljyn käyttöiän puoliintumisesta jokaisen 10 asteen kohdalla, kun ylitetään 60°C.

Absorboimalla (imeyttämällä) voidaan myös poistaa pieniä määriä vettä, kun öljy on ohutta ja vesimäärät pieniä. Absorboivia suodattimia on niin öljylle kuin ilmalle.

Alipaineessa tapahtuva vedenerotus on ainoa tapa, jolla saadaan sekä vapaa että liuenne vesi erottumaan huomattavasti alle 200 ppm öljytyypistä tai tiheydestä riippumatta. Samalla poistuu myös kaikki vapaa ilma ja 80 % liuenneista kaasuista. Ilmaa on enemmän tai vähemmän öljyn joukossa järjestelmistä riippuen.

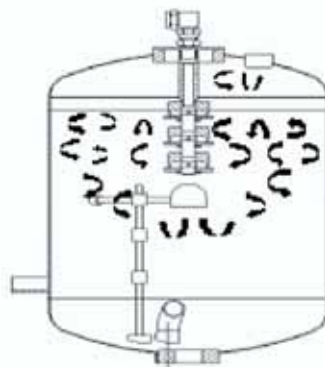
PALL OIL PURIFIER kuivaa öljyä tehokkaasti sekä poistaa ilmaa ja kaasuja automaattisesti ja huoltovapaasti. Samalla se poistaa kiinteät epäpuhtaudet, suodatinvalinnasta riippuen aina 1 µm saakka. Kiinteiden epäpuhtauksien poisto on järkevää, samalla kun kierrätetään öljyä järjestelmän ulkopuolella.

HNP-sarjan vedenerotuslaitteet on valmistettu käyttäen uusia teknisiä ratkaisuja, kuten automaattinen nestepinnan korkeuden säätö, tyhjiöpumpun kiertovoitelu ja korkea alipaine. Nämä takaavat tehokkaan ja huolettoman käytön. Korkein käyttöviskositeetti on jopa 700 cSt, mikä mahdollistaa laitteiden käytön myös jäykkien vaihteistoöljyjen kuivaamiseen.

Malleja löytyy virtausmäärillä 6, 20, 70 ja 400 ltr/min. Purifikaattorin valinnassa kannattaakin olla yhteydessä Colly Companyyn, jotta mitoitus tehdään oikein ja vesi saadaan tehokkaasti pois öljystä.

Vesipitoisuuden mittaamiseksi Pallilta löytyy luotettavia laitteita, joilla voidaan jatkuvasti mitata

esimerkiksi kiertovoiteluöljyn kosteuspitoisuutta. Nykyään on mahdollista järjestää kosteudenpoisto automaattiseksi siten että kosteuspitoisuuden mittausta ohjaa purifikaattorin päälle kosteuspitoisuuden ylittäessä asetellun raja-arvon.



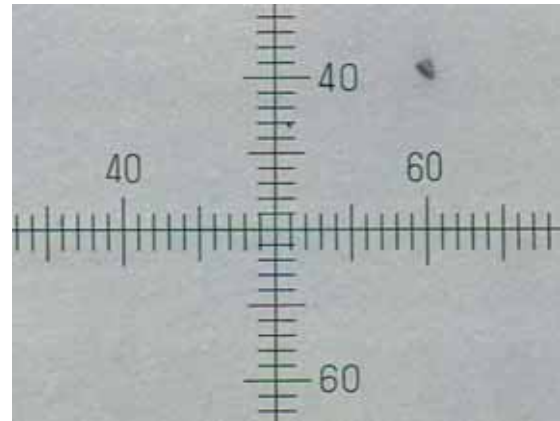
Colly Laboratoriopalvelut

Pall laboratoriopalvelut(SLS) työllistävät korkeasti koulutettuja tutkijoita ja teknistä henkilöstöä jotka analysoivat öljyjä ja raportoivat puhtauteen liittyviä asioita.

Meillä Suomessa Oy Colly Company Ab:llä on monipuolinen ja nopea laboratorio. Vahvuutemme on henkilökohtainen raportointi mikä tarkoittaa, että laboratoriossamme jokainen analyysi käydään henkilökohtaisesti läpi. Havainnot kommentoidaan tekstimuodossa, mikäli poikkeamaa havaitaan.

Laboratoriossa saadaan tietoa mm. puhtaudesta ja kuinka suodattimet toimivat järjestelmästä ja sen kulumisesta öljystä eli sen fysikaalisesta ja kemiallisesta kunnosta.

Laboratoriossa edelleen yksi tärkeimmistä analyysityökalusta on mikroskooppi, jolla nähdään kuva epäpuhtaudesta. Epäpuhtauden muoto, väri ja koko paljastavat paljon järjestelmän kulumisesta. Suodatettavuus, ilman erottuminen, vaahtoaminen ja öljyn liukenemattomat ainesosat kertovat öljyn kunnosta. Muita analyysimenetelmiä ovat mm. hiukkaslaskuri, Karl Fischer titraus, viskositeettimittaus, ICP-spektrometri ja tribomonitointi.



Tyypillisiä öljyn epäpuhtauksia:

KIRKAS METALLI	(esim. ("tuore")teräs, alumiini, kromi...)
KELTAINEN METALLI	(kupari, messinki, pronssi)
MUSTA METALLI	(teräs- ja rautaoksidit, valurauta...)
RUOSTE	(ruskea rautaoksidi, "oikea ruoste")
SILIKA	(maaperän mineraalit: pöly, hiekka, savi, ...)
POLYMEERIT	(kumi, muovi...)
KUIDUT	(selluloosa, puuvilla, synteettiset kuidut, lasi kuitu...)
MUUTA	(maalihukkaset, orgaaniset hiukkaset, hiili ja grafiitti, rasva ja suoja-aineet, kiinteät ja liukenemattomat öljyperäiset ainekset ja sakat, kaikki hiukkaset, joita ei valomikroskoopilla voi tunnistaa...)



**Pallin omat toimipisteet
maailmalla:**



Oy Colly Company Ab

PL 103 (Hankasuontie 3 A), 00391 Helsinki

Puh 029 006 150, Fax 029 006 1150

Sales@Colly.fi, www.colly.fi

Sitoutuminen laatuun

Päämiehemme Pall Machinery and Equipment uskoo että orientoitunut, teknisesti koulutettu, paikallinen jälleenmyyjäverkko on tärkeä osa palveluamme.

Pall jälleenmyyjät ovat käyneet läpi laajan suodatuskoulutuksen, jossa opitaan mm. suodattimen mitoitus, valinta ja sijoitus. Täydennyskoulutuksia järjestetään tietyin väliajoin, jotta uusin tieto saadaan nopeasti kentälle.

Oli asiakkaan järjestelmä missä päin tahansa maailmaa, hän voi olla varma että palvelua on saatavissa paikallisesti.