

1 · 2010

FLUID FINLAND

HYDRAULIIKKA | PNEUMATIIKKA | VOITELU

9. vuosikerta

**Hydraulikomponenttien
käyttöikä**

**Sähköstaattisuus kiusaa
voitelujärjestelmiä**

**On line -hiukkaslaskenta
puhtausvalvonnassa**

FINNTEC 10
TOOLTEC+PLASTEC

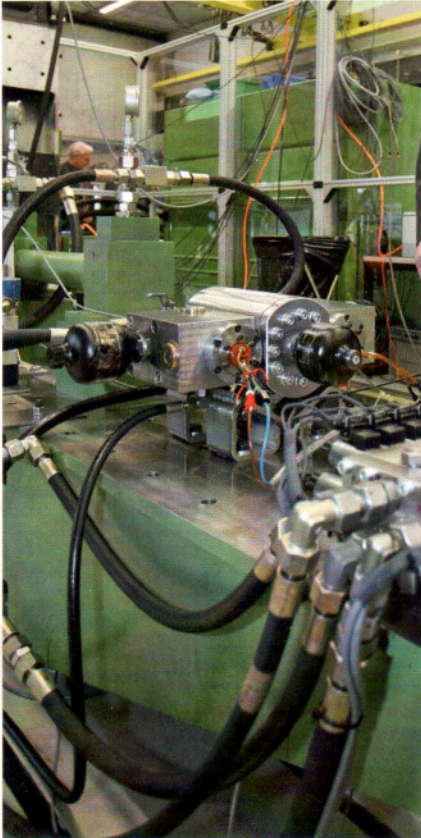
TOOLTEC 10
FINNTEC+PLASTEC

PLASTEC 10
FINNTEC+TOOLTEC

TEOLLISUUDEN
PINTA 10

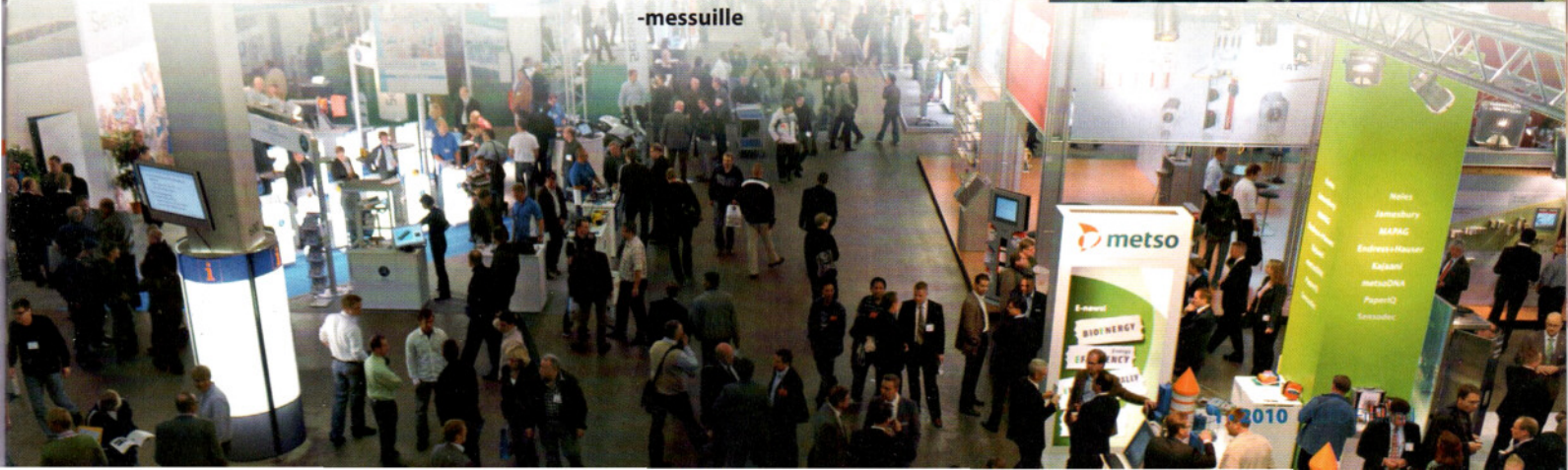
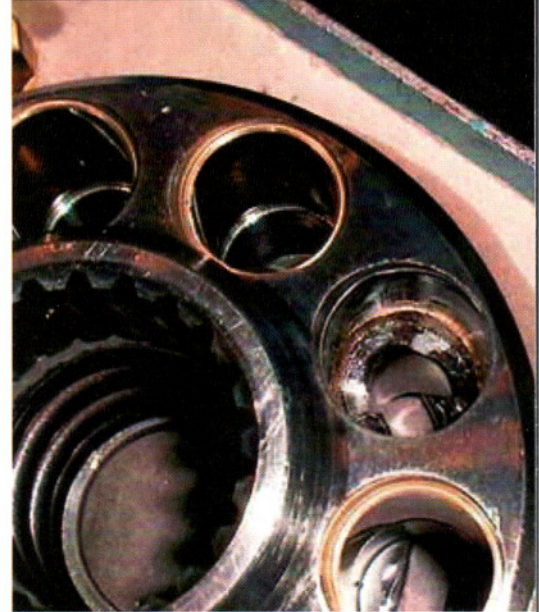
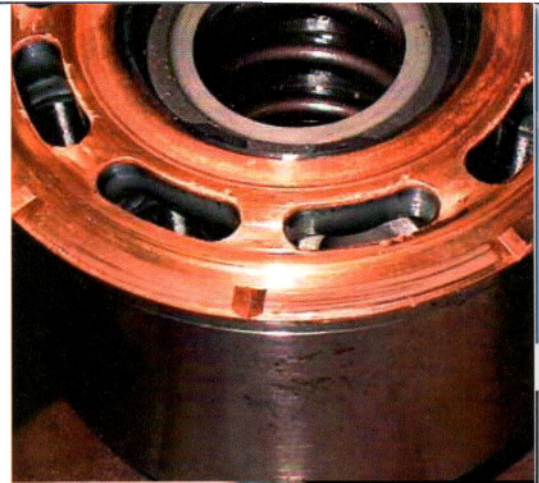
MATERIA 10

SEATEC 10
HELSINKI



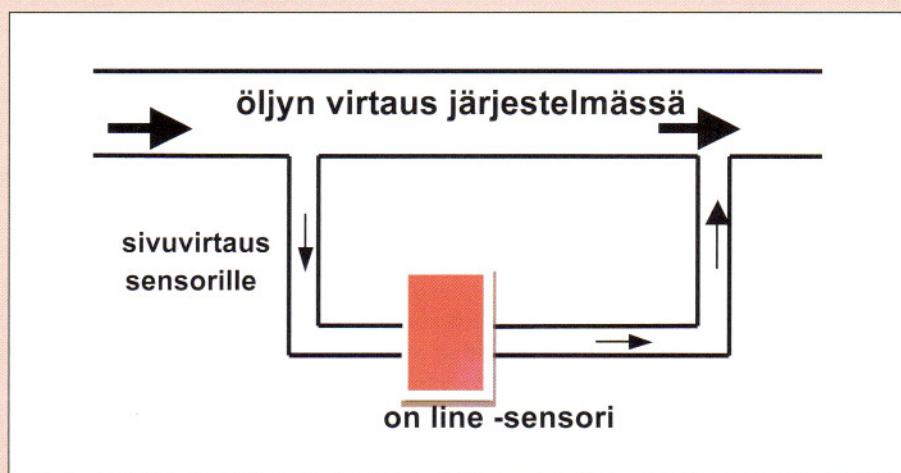
Tässä numerossa

- 5** | **Pääkirjoitus**
Kalle Tuohimaa
- 6** | **Vieraskynä**
Timo Raikko
- 8** | **Hydraulikomponenttien käyttöikä**
Aarno Immonen, Jari Rinkinen
- 12** | **Matkaraportti:
Digitaalihuoliikan
seminaari marraskuussa Linzissä**
Matti Linjama
- 16** | **Sähköstaattisuus kiusaa
hydraulikka- ja voitelujärjestelmiä**
Raino Heikkilä
- 18** | **Hydrauliikan
komponenttipuhtaustandardien
hyödyntäminen suomalaisessa
konepajateollisuudessa**
Jari Rinkinen
- 24** | **On line -hiukkaslaskenta –
automaattinen valvonta suoraan
öljyjärjestelmästä**
Esko Niiranen
- 28** | **Kehitystä putkistopassin
koulutusmateriaaliin**
Jari Rinkinen, Sampsa Virta
- 32** | **CETOP-koulutussuositus
hydraulikkaan ja pneumatiikkaan**
Ilari Orpana
- 34** | **Positiivinen vire vallitsi Helsingin
teknologiatapahtumissa**
- 35** | **Uusi yhteistyösopimus
Hydraulikka & Pneumatiikka 2011
-messuille**

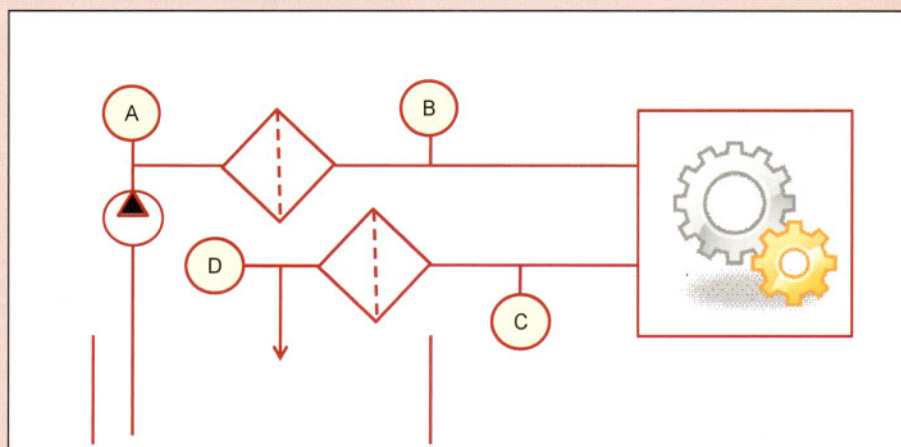


On line -hiukkaslaskenta – automaattinen valvonta suoraan öljyjärjestelmästä

On line -hiukkaslaskimien käyttö öljynäytteiden puhtausvalvonnassa on yleistynyt viime vuosina. Laitteita on tullut tarjolle useilta valmistajilta ja hinnat ovat edullisia. Markkinoilla olevissa on line -hiukkaslaskimissa on kuitenkin merkittäviä eroja. Nämä erot vaikuttavat laitteen käytettävyyteen eri sovelluksissa.



Kuva 1. On line -hiukkaslaskennan toimintaperiaate.



Kuva 2. On line -hiukkaslaskennassa valitaan mittauspiste valvottavan asian perusteella.



Esko Niiranen
Pamas Oy
esko.niiranen@pamas.fi

Tyypillisiä käyttökohteita on line -hiukkaslaskimille ovat mm. suodatuksen jälkeinen öljyn puhtausvalvonta, tuotantolaitteiden mekaaninen kunnonvalvonta sekä koneenrakennuksen komponenttien puhtausvalvonta.

On line -hiukkaslaskimen hankintaa suunniteltaessa tarjolla olevien laitteiden teknisten ominaisuuksien ero voi tuottaa päänvaivaa. Vielä enemmän hämmennystä syntyy, kun hankittua laitetta ruvetaan asentamaan käyttökohteeseen. Käyttökohteesta riippuen hankittu on line -hiukkaslaskin saattaa vaatia yllättävän paljon arvokkaita lisävarusteita ja asennusaikaa, ennen kuin kaikki on valmista. Sitten vielä herää kysymys, antaako se laite varmasti oikean mittaustuloksen.

Kerron tässä artikkelissa on line -hiukkaslaskimien teknisistä eroista, sekä asennuksessa ja käyttöönnotossa vastaan tulevista asioista, jotka on hyvä huomioida öljyjärjestelmien on line -hiukkaslaskentaa suunniteltaessa.

Online käsite

On line -hiukkaslaskin on vakiintunut nimeksi pienille kiinteästi asennettaville kokoaikaisesti mittaaville hiukkaslaskimille. On line -hiukkaslaskenta tarkoittaa suoraan öljyjärjestelmästä tapahtuvaa mittausta, ja näin ollen myös monet kannettavat hiukkaslaskimet ovat on line -hiukkaslaskimia. Nimensä mukaisesti on line -mittauksessa johdetaan öljyjärjestelmästä pieni sivuvirtaus hiukkaslaskimen sensorin läpi (kuva 1). Sensorin tilavuusvirta on suuruusluokkaa 10 - 100 ml/min laitteesta riippuen.

Laitemallit

Yksinkertaisimmat on line -laitteet ovat pelkällä varoitusvalolla varustettuja öljyn epäpuhtautason indikaattoreita. Toinen laitekategoria ovat öljyn puhtausluokitusmonitorit. Ne mittaavat ISO 4406 -puhtausluokan, joko kaksi- tai kolmikoodisena (esim. 13/10 tai 15/13/10). Tässä laiteryhmissä löytyy sekä optisella mittauseriaatteella että paine-eron mittauseriaatteella toimivia laitteita.

Molemmilla laiteryhmillä on rajallinen mittauserialue puhtausluokkina, erityisesti pienten hiukasmäärien eli puhtaiden öljyjen mittaauksessa. Optisella mittauseriaatteella toimivien laitteiden puhtausluokkala alue ylittää alemmas kuin paine-eron mittaavilla laitteilla, mutta toisaalta öljyssä oleva ilma ja vapaa vesi eivät häiritse mittausta paine-eron mittauseriaatteella toimivissa laitteissa.

Kolmas laiteryhä ovat hiukkasjakaumaerottelun sekä puhtausluokan mittaavat on line -hiukkaslaskimet. Öljyn puhtausvalvonnan lisäksi nämä monipuoliset laitteet sopivat erinomaisesti myös mekaaniseen kunnossapitoon sekä koneenrakennuksen komponenttien puhtausvalvontaan.

Hiukkasjakaumaerottelussa mitatut



Kuva 3. Erkki Valli seuraa on line -hiukkaslaskimelta uusiööljyn puhdistusprosessia Ekokem Oy Ab:n tuotantolaitoksella Jämsänkoskella.

hiukasmäärät raportoidaan vähintään kahdeksalla kokoluokalla. Näin saadaan selektiivinen tieto myös suurista $>25\mu\text{m}(c)$, $>38\mu\text{m}(c)$ ja $>70\mu\text{m}(c)$ hiukkasista. Kulumisvaurion alkuvaiheessa näitä suuria hiukkasia esiintyy usein pieninä määrinä. Suurten kulumishiukkasten pieni määrä ei kuitenkaan vaikuta ISO 4406 -puhtausluokkiin, jossa mitataan $>4\mu\text{m}(c)/>6\mu\text{m}(c)/>14\mu\text{m}(c)$ hiukkasten kokonaismäärät. Sitä vastoin selektiivinen, useiden eri kokoluokkien hiukkasten määrän mittausta eli hiukkasjakaumaerottelu, paljastaa alkavat vauriot ja häiriötilat ajoissa.

Hankinta ja käyttöönotto

Hiukkaslaskinta hankittaessa on hyvä varmistaa etukäteen mitä lisävarusteita tarvitaan:

1. Millä käyttöjännitteellä laite toimii? Onko tarvittava jännite saatavilla asennuskohdassa, vai tarvitaanko erillinen virtalähde?
2. Kuinka korkea paine on öljyjärjestelmän mittauspisteessä? Tarvitaanko hiukkaslaskimeen paineen alentaja?
3. Vai onko mittauseriaatteessa ylipainetta ollenkaan, eli tarvitaanko laitteistoon erillinen näytteensyöttöpumppu? Joissakin hiukkaslaskimissa on oma sisäinen pumppu, jolla varmistetaan tasainen näytevirtaus. Hiukkaslaskimen sensori on tilavuusvirtariippuvainen, joten mittaustulokset vaihtelevat, eli laite näyttää väärin, jos öljyn virtausnopeus vaihtelee hiukkaslaskentaseensorissa mittauksen aikana.

4. Entä öljyssä mukana oleva ilma? No, se häiritsee mittausta. Silloin öljynäytteen mittauseriaatteessa tarvitaan paineen nosto tai ilman erotus, tai hankalimmassa tapauksessa molemmat, jotta sensorille saadaan ilmaton öljy. Nämä varusteet nostavat laitteen hankintakustannuksia. Tarvittava lisälaitteisto maksaa sadoista euroista tuhansiin, riippuen kalustosta.
5. Onko öljyssä mukana vettä? Toivottavasti ei, sillä se rajoittaa optisten on line -hiukkaslaskimien käyttöä. Vapaa vesi on öljyssä pisaramuotoisena tai pahimmillaan emulgoituneena, ja silloin hiukkaslaskin mittaa väärän tuloksen.
6. Kuinka hoidamme tulosten siirron ja raportoinnin sekä automaattisen hälytyksen? Entä tarvitaanko hiukkaslaskimeen paikallisyhteyttä (ISO 4406 puhtausluokat)? Monet on line -hiukkaslaskimet on varustettu omalla puhtausluokkien näyttöllä. Pelkkien puhtausluokkien mittaauksessa tulosten siirto valvomoon voidaan toteuttaa virtaviestinä (4-20 mA). Monipuolisissa hiukkasjakaumaerottelun omaavissa laitteissa kannattaa käyttää digitaalista tiedonsiirtoa. Paljon tietoa kulkee samanaikaisesti yhtä kaapelia myöten - helppoa ja edullista.
7. Entäpä muut lähellä olevat mittalaitteet, kuten öljyn paineen, vesipitoisuuden, lämpötilan tai värähtelyn mittaavat laitteet? Voisimmeko yhdistää tiedonsiirron ja säästää kustannuksia? Kyllä vain, tämäkin on mahdollista monissa on line -hiukkaslaskimissa.

On line -hiukkaslaskentaa suunniteltaessa määritellään sopivat näytteenmittauskohteet. Tässä vaiheessa on syytä muistaa, että öljyjärjestelmän hiukkasmäärä ja -kojakauma vaihtelevat mittauskohteesta riippuen (kuva 2). Yleissääntönä pidetään, että mittaus tulisi suorittaa kohteesta, jossa on turbulenttinen öljyn virtaus. Näin hiukkaslaskentaan saadaan edustava hiukkaskojakauma kertomaan kokonaiskuva järjestelmän tilasta. (Lisää aiheesta FLUID Finland -lehden numerossa 3/2008, s. 29).

Sovellusesimerkkejä

Öljyn puhdistusprosessi

Ekokem Oy Ab Jämsänkoskella valmistaa uusioöljyjä käytetyistä öljyistä. Öljyn puhdistusprosessin laatua valvotaan on line -hiukkaslaskimella (kuva 3). Hiukkaslaskin mittaa hiukkasmäärät laajalla hiukkaskokoalueella $4\mu\text{m(c)} - 400\mu\text{m(c)}$. Öljyssä oleva ilma poistetaan ennen mittaamista ilmanerotuslaitteella. Hiukkaslaskimeen liitetty tietokone näyttää puhdistusprosessin tilan sekä kerää mittaustulokset laadunvalvontaa ja loppupuhtausraporttia varten.

Mekaaninen kunnossapito

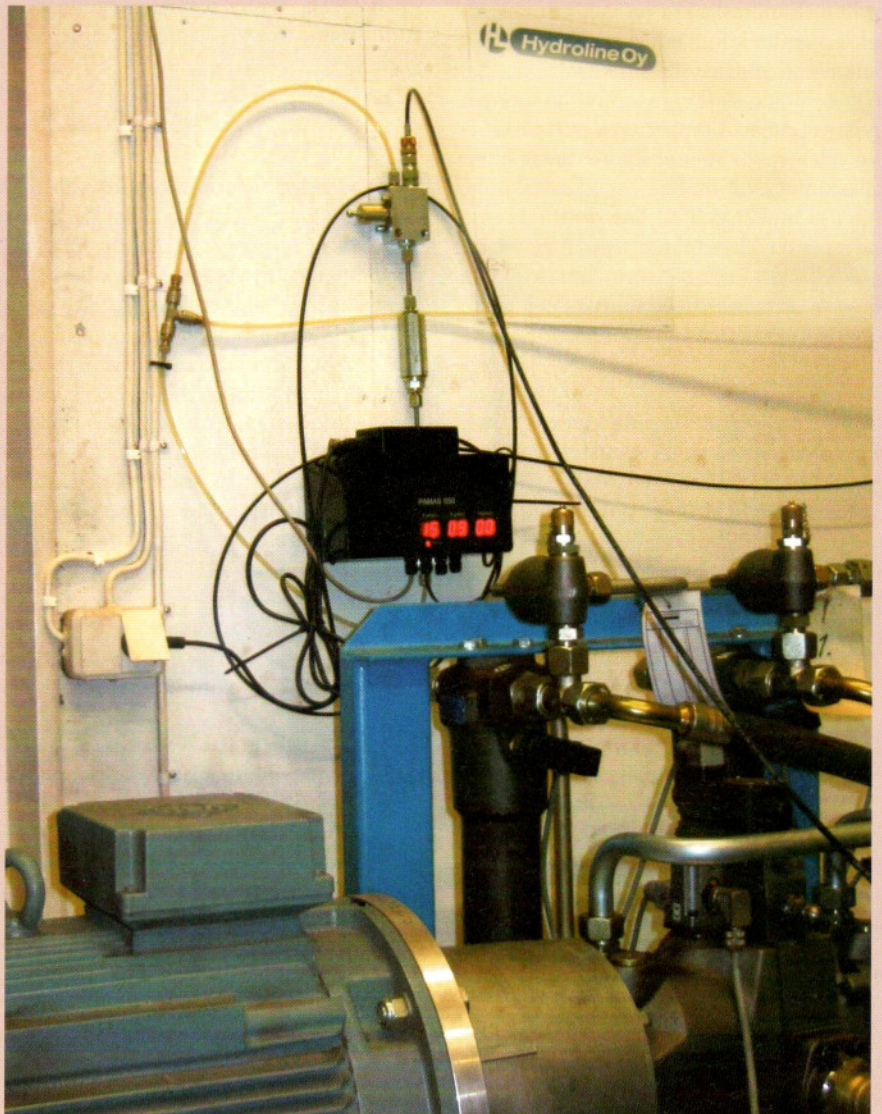
Hiukkasjakaumaerottelun mittaava kannettava on line -hiukkaslaskin on osoittautunut erinomaiseksi laitteeksi havaitsemaan öljyjärjestelmän alkavat kulumisvauriot ajoissa. Tyypillisiä käyttökohteita ovat mm. paperitehtaiden hydrauliiikan ja kiertovoitelujärjestelmien kunnonvalvonta. Kannettava on line -hiukkaslaskin (kuva 4) tallentaa mittaustulokset muistiin, josta ne voidaan myöhemmin purkaa tietokoneelle tarkempaa analyysiä varten.

Koneenrakennuksen puhtausvalvonta

Kuopion lähellä Siilinjärvellä sijaitseva Hydroline Oy käyttää on line -hiukkaslaskinta (kuva 5) valmistamiensa hydraulisynterien testi- ja huuhteluöljyn puhtausvalvontaan sekä testilaitteiston kunnonvalvontaan. Yhdellä hiukkaslaskimella valvotaan useita öljylinjoja. Venttiiliohjauksen tieto viedään hiukkaslaskimelle, josta mittausohjelma lukee tiedon ja tallentaa sen tietokantaan mittaustulosten yhteyteen. Tietokannan luku ja mittaustulosten raportointi toteutetaan selainpohjaisella sovellusohjelmalla (kuva 6). □



Kuva 4. Milko Lehmus valvoo kiertovoitelukeskukselta lähtevän öljyn puhtautta kannettavan on line -hiukkaslaskimen näytöltä UPM-Kymmene Oyj Kaipolan paperitehtaalla.



Kuva 5. On line -hiukkaslaskin mittaa hydraulisynterien testiöljyn puhtautta Hydroline Oy:n tehtaalla Siilinjärvellä.

FinnMETKO
 **2010**

Jämsä 2.-4.9.

Tänään on:
9.3.2010

Etusivu

ISO4406 /
NAS 1638

Valitse näytettävä päivä

Hae

Valitaan näytettävä väli

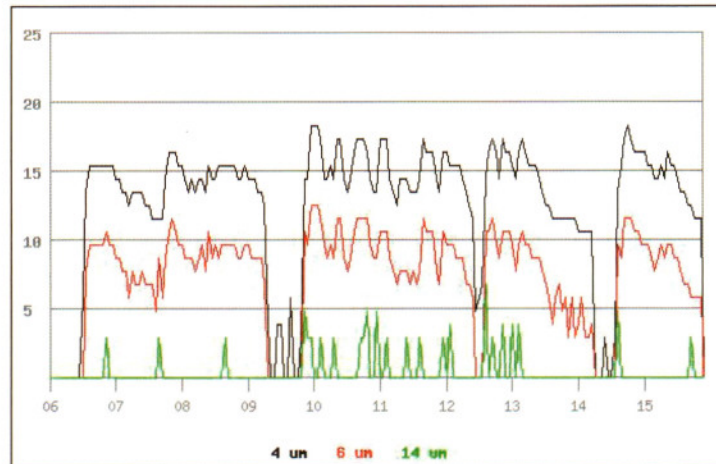
Start

End

Hae

PÄIVÄ	ISO 4406-1999 (keskiarvo)	NAS 1638 (keskiarvo)
09-03-2010	15/9/1	4

Tarkat tiedot



PDF-raportti

Kuva 6. Hydroline Oy on toteuttanut hiukkaslaskentatulosten raportoinnin selainpohjaisella ohjelmalla.

» PIKALIITTIMET toiminnan ja vuotojen testaukseen

Liitos sekunneissa ilman käsin kiristystä

- » Suora liitos kierteisiin, reikiin, putkiin jne
- » Painealue tyhjiöstä 1000 bar asti

» **PAINA** liittin kiinni



Jälleenmyyjä Suomessa:

Colly Company
INDUTRADE GROUP

Oy Colly Company Ab
Puh. +358 29 006 150
Fax +358 29 006 1150

e-mail: sales@colly.fi
www.colly.fi