

promaint

Kunnossapidon media

NESTEYTETTY
maakaasu

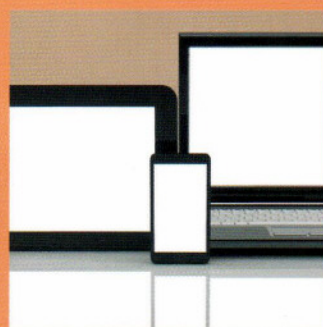
Potkua
SÄHKÖVERKON
KUNNOSSAPITOON

NÄYTTEENOTTO
öljyanalyysin
tärkein työvaihe

Älykäs
NUOHOUS

Nostot turvallisiksi
Mobiibli
toiminnanohjaus
Sähköstaattiset
purkaukset kuriin

KAIKKI KUNNOSSAPIDOSTA
promaint.net 

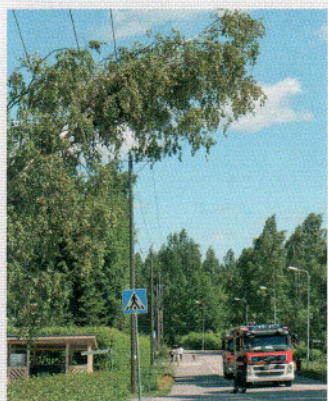




SIVU 6 LNG tuo maakaasun edut kaasuverkon ulkopuolella sijaitsevalle teollisuudelle.

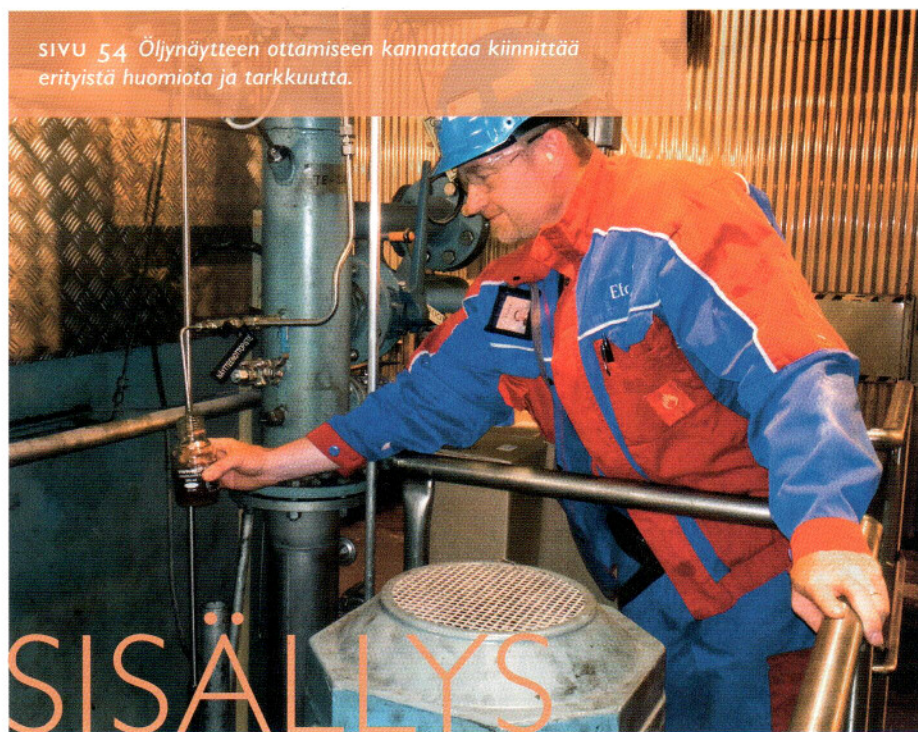


SIVU 10 Aurinkosähköllä voidaan ratkaista maailman energiantuotanto-ongelmia.



SIVU 32 Sähkönjakeluverkko-yhtiöiden on panostettava luotettavaan energianjakeluun.

Energia • Työturvallisuus	■
Johtaminen	■
T & K • Koulutus	■
Käyttövarmuus	■
Kunnonvalvonta	■
Automaatio	■
Hydrauliikka & Pneumatiikka	■
Voitelu	■
Laitetekniikka	■



SIVU 54 Öljynäytteen ottamiseen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota ja tarkkuutta.

■ J. LEPIKKO	5	Pääkirjoitus: Kilpailukyky koetuksella
■ T. MATTILA	6	Nesteytetty maakaasu – vähemmän kunnossapitotarvetta
■ J. MARJO	10	Taajuusmuuttajien käyttö aurinkoenergian tuotannossa
	13	Energia 10 -minimessuopas
■ T. VIITASAARI	20	Voimalaitosten huoltoseisokit – telinerakentajan osaaminen ja työturvallisuuskulttuuri tärkeitä
■ E. LAAKSONEN	24	Nostoapuvälineiden turvallisuus on varmistettava
■ A. KURKI	28	Mobiili toiminnanohjaus osana kunnossapidon IT:tä
■ I. SALO	32	Uudella IT-ratkaisulla potkua sähköverkon kunnossapitoon
■ M. HAKONEN	36	Kuinka turvata toiminta sähkökatkon yhteydessä?
■ J.-P. HONKANEN	37	Huoltosopimus varmistaa levollisemmän yöunen
■ M. HAKONEN	40	Mittaavan kunnossapidon näyttele
■ V. LAUKKANEN	44	Uusi järjestelmä valvoo voimalaitosmittauksia reaaliajassa
■ V. LUOMALA	48	Sähköstaattiset purkaukset – uusien ympäristöstävällisten hydrauliikka- ja voiteluöljyjen suodatus
■ T. NOUSIAINEN	52	Sähköstaattiset purkaukset – tuloksia toisesta tutkimuksesta
■ E. NIIRANEN & M. VESALA	54	Näytteenotto – öljyanalyysin tärkein työvaihe
■ M. KINNUNEN	58	Voitelun nykynäkymiä 2010-luvulla
■ J. HALME	62	Akustinen emissio ja värähtelykiihtyvyys – laakerin tila ja kunto selville
■ T. HÄMÄLÄINEN	66	Älykäs nuohous pitää kattilan puhtaana ja hyötysuhteen korkeana
■ J. TUOMINEN	68	Materiaalin tunnistus tuotteen ja tuotannon laadun takeena
■ S. HEMMINKI	72	Guided Wave – ultraäänitekniikan käyttö putkistojen korroosionkartoituksessa
■ E. NUMMINEN	76	Kunnongolf-mestaruus ratkaisti neljättöistä kertaa
■ GLOBBARI	78	Energian oikea käyttö on rakettitiedettä!
■ KIRJE KORJAAMOLLE	81	Halpaa kotimaista energiaa

NÄYTTEENOTTO

öljyanalyysin tärkein työvaihe

Öljyanalyysi on yksi ennakoivan kunnossapidon tärkeimmistä ja helppokäyttöisimmistä työkaluista. Jotta siitä saatava tulos olisi luotettava ja jotta tuloksia voidaan hyödyntää parhaimmalla tavalla, kannattaa näytteenottoon kiinnittää erityistä huomiota ja tarkkuutta. Näytteenoton tarkoituksena on siirtää edustava näyte, eli pieni osa käynnissä olevan koneen voiteluaineesta, puhtaasti joko pulloon (off-line) tai suoraan mittalaitteeseen (on-line). Tämä kuulostaa yksinkertaiselta, ja se onkin sitä, jos muutama perusasia tiedostetaan ja otetaan huomioon näytettä ottaessa. Väärin otetusta näytteestä tehdään usein vääriä johtopäätöksiä, jotka aiheuttavat vain turhaa hämminkiä ja kustannuksia.

ESKO NIIRANEN
Pamas Oy
esko.niiranan@pamas.fi



MIKA VESALA
Fluidlab Oy
mika@fluidlab.fi



Öljyanalyysit voidaan jakaa neljään eri ryhmään: 1) öljyn kuntoa mittaavat analyysit (esim. viskositeetti) 2) koneen kuntoa mittaavat analyysit (esim. kulumametallianalyysi), 3) öljyn puhtausanalyysi (esim. hiukkaslaskenta) ja 4) öljyn suorituskykyä mittavat analyysit (esim. ilmanerottamiskyky). Kaikissa näissä analyyseissä on tärkeää oikea näytteenottotapa, mutta se korostuu luonnollisesti vielä entisestään öljyn puhtausta mittaavissa analyyseissä.

Kun halutaan tutkia öljyn hiukkaspuhtautta, on näytteenotossa kaiken muun lisäksi huomioitava puhtaus, ettei ympäristön likaa tai näytteenottoyhteeseen takertunutta epäpuhtautta pääse näytepulloon tai järjestelmään kiinnitettyyn (on-line) analysaattoriin.

Näytteenottopaikan merkitys

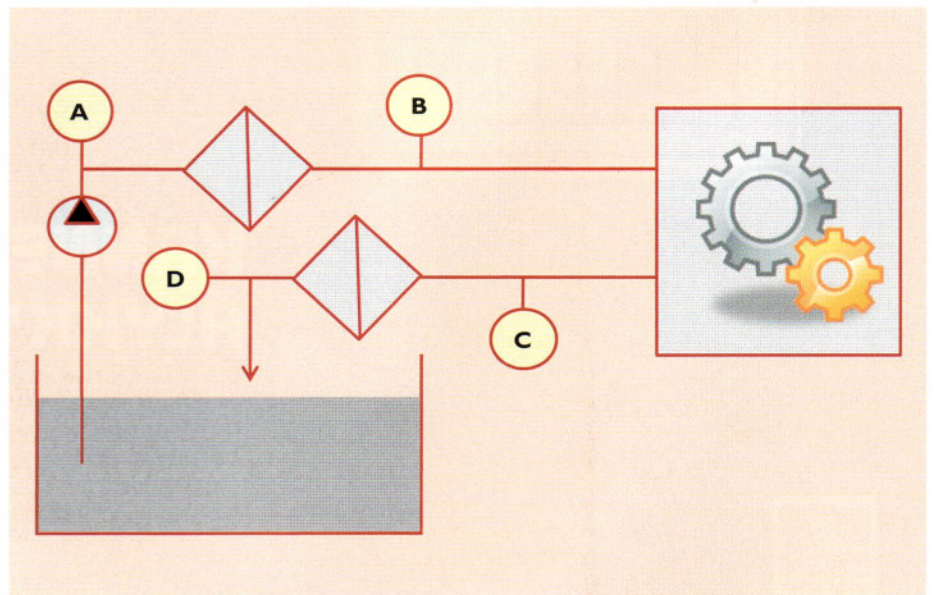
Usein ei ajatella, kuinka pienikokoista kaikkein haitallisin likaa on. Tärkeimmät tutkitta-

vat epäpuhtaushiukkasethan ovat paljaalle ihmissilmälle näkymättömiä, koneen välysten kokoisia, eli kooltaan vain alle 5–10 µm. Öljyn puhtaus voi vaihdella järjestelmän eri osissa ja vieläpä järjestelmän eri työvaiheissa. Tätä havainnollistaa KUVA 1.

Näytteenottopaikka kannattaa valita siten, että näyte otetaan paikasta, joka on mahdollisimman sopiva haluttua ongelmaa ratkaistaessa tai yleispuhtausta määrittäessä. Jos halutaan seurata pumpun kuntoa, otetaan näyte pumpun jälkeen (A). Jos halutaan tarkastaa toimilaitteelle menevän öljyn puhtaus, otetaan näyte suodattimen jälkeen ennen toimilaitetta (B). Jos taas ha-

lutaan valvoa toimilaitteen kuntoa, otetaan näyte toimilaitteen jälkeen ennen paluusuodatinta (C).

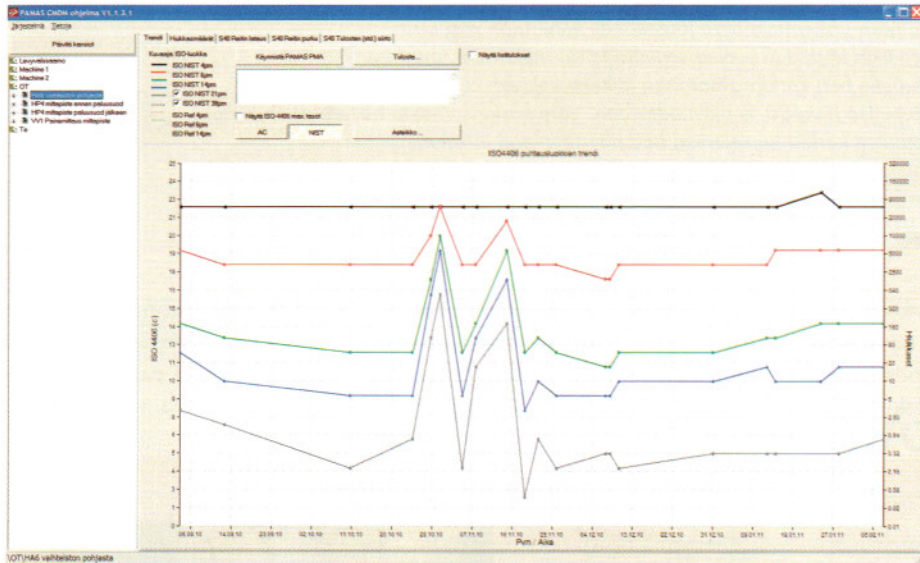
Vielä nykyäänkään ei kaikissa järjestelmissä ole asianmukaista näytteenottoventtiiliä, joten aina ei ole mahdollista valita näytteenottopaikkaa, vaan on tyydyttävä siihen, mistä sen ylipäättään saa otettua. Pohjaventtiiliä on kuitenkin aina syytä välttää viimeiseen asti, sillä sinne yleensä kertyy kaikenlaista epäpuhtautta, sekä kiinteää, kuten metallihiukkaset ja hiekka, puolikiinteää, kuten öljysakka ja ”kuolleet” lisäaineet, että nestemäistä epäpuhtautta, esimerkiksi vettä. Myös ns. dippaamista eli öljynäytteen kaap-



KUVA 1. Öljyjärjestelmän näytteenottopaikan valintaan vaikuttaa haluttu mittaustieto.



KUVA 2. Kalle Peräkylä Efora Oy:ltä ottamassa voiteluöljynäytettä paperikoneesta.



KUVA 3. Hiukkaslaskentatulosten trendiseuranta paljastaa järjestelmän häiriöt. Lähde: Outokumpu Tornio Works.

pausta suoraan säiliöstä tai paluulinjasta (D kuvassa 1) on vältettävä, sillä öljystä liukas pullo voi pudota öljysäiliöön.

Näytteenottovälineet

Kun näytteenottoaika on mietitty, on pohdittava näytteenottovälineitä. Valitaanko lasinen vai muovinen näytepullo, tarvitaanko imupumppua ja letkua vai onko öljyjärjestelmässä sopiva paineistettu linja tai muuta paikkaa josta saa edustavan näytteen? Imupumppua tarvitaan mm. tynnyristä, kontista, säiliöstä ja useista vaihteista näytettä ottaessa. Imupumpun letku on syytä vaihtaa näytteiden välissä, ellei letkua ole mahdollisuutta puhdistaa ja kuivata esimerkiksi suodattamalla (0,5 µm tai tiheämpi) hiukkasvapaalla liuottimella, kuten teollisuusbenssiini. Imupumpun letku ei saa myöskään osua säiliön tai muun näytteenottoaikojen reunoihin tai

pohjaan, jolloin näyte ei ole edustava. Säiliön pinnalta ja pohjalta saadaan usein erilainen puhtaustulos.

Öljyn kuntoanalyysiin voi käyttää jopa puhdistamatonta näytepulloa, ellei puhdistettuja ole saatavilla, mutta luotettaviin hiukkaslaskenta-analyysihin tarvitaan aina puhdistettu, mahdollisimman hiukkasvapaa näytepullo. Myös pullossa oleva kosteus (vesi) voi vääristää hiukkaslaskentatuloksia. Jo muutama pisara vettä näytepullosta ylittää öljyn vedensitomiskyvyn ja partikkelilaskimella mitatut hiukasmäärät hyppäävät hälyttävän korkealle.

Turvallisuutta ei saa unohtaa!

Erityisesti korkeapainelinjoista näytettä otettaessa on tiedettävä mitä on tekemässä, sillä paineella suihkuava öljy leikkaa ihoa kuin kuuma veitsi voita. Myös liikkuvat laitteet

sekä liukkaat pinnat tuottavat näytteenottajalle vaaratekijän.

Seisovasta, kylmästä öljystä ei saa hyvää näytettä. Järjestelmä pitäisi olla näytettä otettaessa käynnissä eli öljyn lämmintä ja epäpuhtaudet jakautuneet tasaisesti järjestelmässä. Näytteenottokohdassa saisi mielellään olla turbulenttinen, pysyvä virtaus.

Näytteenottoaika kannattaa puhdistaa ulkopuolelta mahdollisimman hyvin ja sen jälkeen valuttaa öljyä reilusti jäteastiaan, ennen kuin ottaa näytteen pulloon (KUVA 2). Näytepulloa korkki avataan juuri ennen öljyn ohjaamista pulloon, ettei ympäristön ilmassa oleva lika pääse pulloon. Pullon korkkia ei saa näytettä otettaessa säilyttää taskussa, vaan esimerkiksi puhtaassa Minigrip-pussissa. Korkki suljetaan heti, kun pullossa on sopiva määrä öljyä. Näytepulloa ei ole suotavaa täyttää aivan täyteen, vaan jätetään pieni sekoitusvara, jotta analyysivaiheessa näytteen saa sekoitettua tasalaatuisiksi.

Näytteenottotiheys ja trendi

Yleensä halutaan seurata öljyssä tapahtuvia muutoksia (trendi). Tällöin on tiedettävä järjestelmän ns. normaalitaso, esimerkiksi hiukkaspuhtauden suhteen, jotta voidaan seurata muutosten nopeutta ja niiden suuntaa (KUVA 3). Normaalitason avulla voidaan määrittää myös varoitus- ja hälytysrajat mittaustuloksille.

Luotettavan trendin saamiseksi näyte pitää ottaa aina samasta näytteenottoaika- ja samalla tavalla, jotta tulokset ovat mahdollisimman vertailukelpoisia keskenään. Näytteenottotiheys määritellään järjestelmäkohtaisesti. Mitä tärkeämpi ja kriittisempi järjestelmä, sitä useammin kannattaa näyte ottaa; mieluummin kerran kuukaudessa kuin kerran vuodessa. Myös öljynvaihdossa ja muiden merkittävien kunnossapitotöiden jälkeen kannattaa tutkia öljyn lähtökunto ja puhtaus.

Jo ennen näytteenottoa tai viimeistään heti näytteenoton jälkeen pullo kannattaa merkitä esitäytetyllä tarralla tai pysyvällä tussilla yksiselitteisesti, ettei myöhemmin tarvitse olla epävarma mistä järjestelmästä ja mistä järjestelmän kohdasta näyte on otettu.

Näytteen lähettäminen ulkopuoliseen laboratorioon

Öljyn kuntoanalyysissä ja muissa laajoissa öljyanalyysissä näyte joudutaan lähes aina lähettämään ulkopuoliseen laboratorioon. Tällöin kannattaa ottaa huomioon muutama

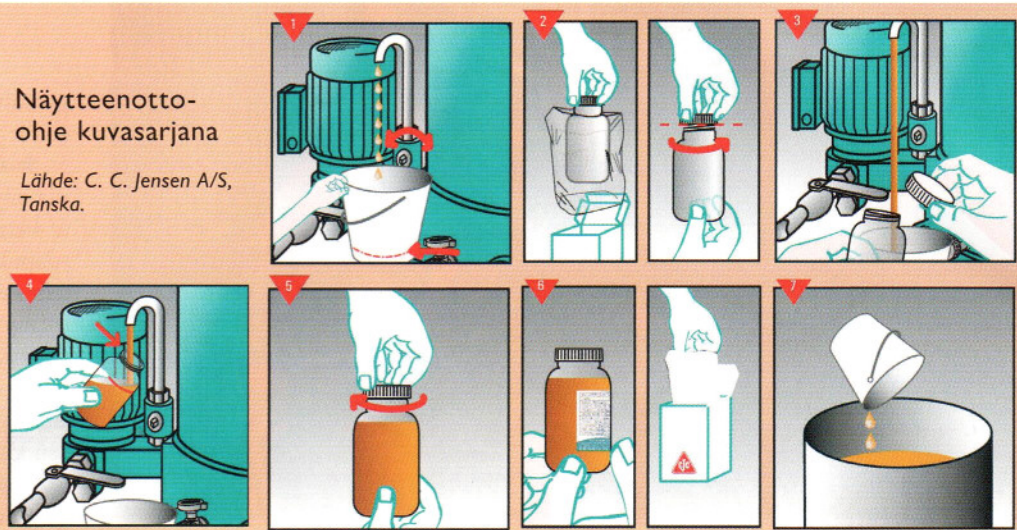


oleellinen asia. Näyte kannattaa lähettää mahdollisimman nopeasti tutkittavaksi, ettei esimerkiksi vesipitoisuus alene öljyn ollessa muovipullossa useita viikkoja. Näytepulloa ei muutenkaan kannata seisottaa esimerkiksi suorassa auringonvalossa, sillä öljyissä voi tapahtua kemiallista lisäaineiden hajoamista. Jotta näyte ei vuotaisi lähetyksen aikana, kannattaa pullomateriaaliin, korkin tiiveyteen ja pakkaamiseen (miehellään esim. imeytysliina) kiinnittää huomiota. Öljynäytteen voi lähettää laboratorioon ihan tavallisesti postin kautta, mutta ulkomaille lähettäminen lentoiteitse voi olla haastavaa.

Näytteen mukaan on aina liitettävä saatelappu, johon on merkitty asiakastiedot ja näytetiedot, joista tärkeimmät ovat järjestelmän positiotunnus ja järjestelmän nimi, öljyn merkki ja öljyn käyttötunnit. Lisäksi laboratorion olisi oleellista saada tietää mahdolliset öljyn lisäykset, järjestelmän kokonaiskäyt-

Näytteenotto-ohje kuvasarjana

Lähde: C. C. Jensen A/S, Tanska.



KUVA 4. Luotettavan öljynäytteenoton työvaiheet.

1. Aseta jätteastia näytteenottohanan alle. Avaa ja sulje hana 5 kertaa ja jätä hana auki. Huuhtelee näyteputki hyvin laskemalla öljyä jätteastiaan vähintään yksi litra.
2. Avaa näytepullon korkki ja suoja se lialta laittamalla esim. muovipussiin.
3. Aseta näytepullo heti korkin avaamisen jälkeen valuvan öljyn alle.
4. Täytä näytepulloa noin 80 % tilavuudestaan. Varo koskettamasta näyteputkea pullolla.
5. Sulje näytepullon korkki huolellisesti heti näytteenoton jälkeen.
6. Merkitse pulloon näytteenottoaika ja näytteen tiedot, ja pakkaa pullo huolellisesti.
7. Tyhjennä jätteastia määräysten mukaisesti.

Lähde: C. C. Jensen A/S, Tanska.

tötunnit, näytteenottotapa, näytteenottaja, näytteenottoaika, käytetty suodatustarkkuus sekä muut merkittävät kommentit, kuten syy näytteen tutkimiseen ja järjestelmän käyttäjän yleiset havainnot, jotta tulokset saadaan laboratoriossa tulkit-

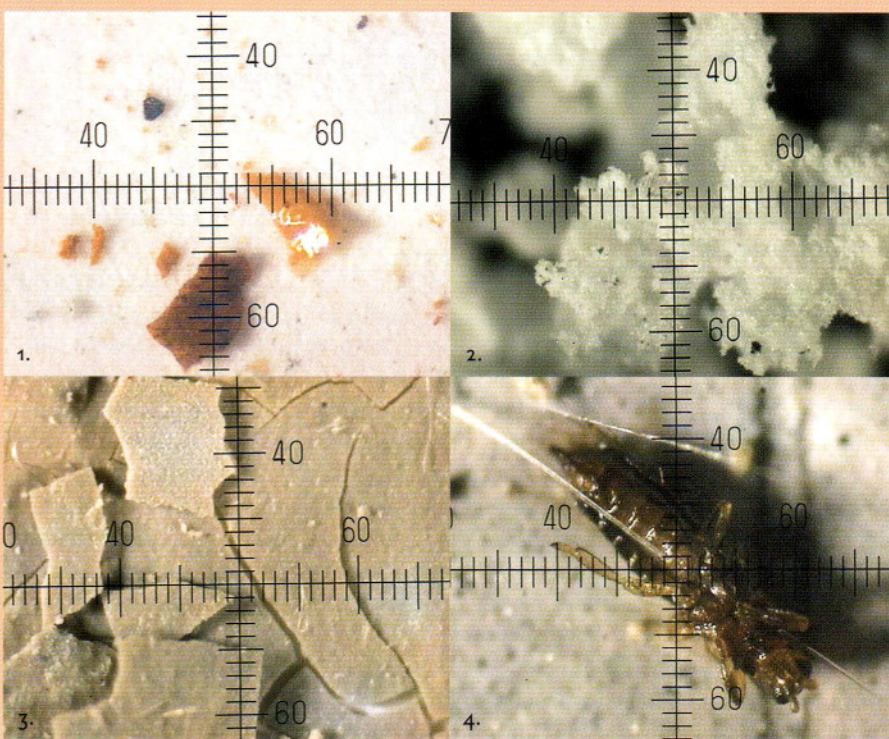
tua mahdollisimman tarkkaan ja asiakas pystyisi hyödyntämään tuloksia parhaalla mahdollisella tavalla. ■

tua mahdollisimman tarkkaan ja asiakas pystyisi hyödyntämään tuloksia parhaalla mahdollisella tavalla. ■

Väärä tieto vei harhaan

Väärin otetusta näytteestä voidaan tehdä vääriä johtopäätöksiä, jotka aiheuttavat turhaa hämminkiä ja kustannuksia. Ohessa mikroskooppikuvia virheellisesti otetuista näytteistä.

1. Painelinjasta otettu näyte: huonosti huuhdeltu mittanippa voi kerätä mm. sakkaa ja ruostehiukkasia.
2. Imupumpulla otettu näyte: imupumpun letku on huuhdeltava hyvin hiukkasvapaalla liuottimella tai vaihdettava uuteen näytteenoton välillä, sillä kemiallisesti eri tyyppiset nesteet voivat aiheuttaa kiteitä ja sakkaa.
3. Säiliön pohjacenttiili on väärä paikka ottaa näyte puhtausanalyysiin, sillä erilaiset epäpuhtaudet, kosteus ja hiukkaset laskeutuvat säiliön pohjalle.
4. Näytteenottovälineiden on oltava puhtaita. Kuvassa öljynäytteestä on löydetty alle 1 mm kokoinen hyönteinen.



MIKROSKOOPPIKUVAT: MIKA VESALA, FLUIDLAB OY