

Ossi Weckström

ULTRAÄÄNIPESURIN KEHITTÄMINEN JA PESUTULOKSEN
PARANTAMINEN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2012

ULTRAÄÄNIPESURIN KEHITTÄMINEN JA PESUTULOKSEN
PARANTAMINEN

Weckström, Ossi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2012
Ohjaaja: Teinilä, Teuvo
Sivumäärä: 30
Liitteitä: 4

Asiasanat: ultraäänipesu, ultraäänipesuri, pesuparametrit, kiillotusvaha

Opinnäytetyön aiheena oli kehittää Oras Oy:n hiontakiillotuksessa käytettäviä ultraäänipesureita. Ultraäänipesurit sijaitsevat automaattisessa hiontakiillotusrobottilinjastossa, jossa ne puhdistavat hionnasta ja kiillotuksesta aiheutuvia epäpuhtauksia.

Työn tavoitteena on selvittää kannattaako hananrunkoja pestä ultraäänellä, kehittää pesureiden toimintaa ja pesutulosta. Työssä tehtiin erilaisia kokeita pesuparametreja säädellen ja arvioitiin pesurin toimivuutta yhtiön tarpeisiin, sekä kiillotusvahan poistoon.

Kokeiden perusteella haettiin myös optimaaliset käyttöalueet pesurille. Jokaisen parametrin säädön jälkeen tulokset kirjattiin huolellisesti ylös, jotta toivottuihin tavoitteisiin päästäisiin.

IMPROVING OF ULTRASONIC CLEANER

Weckström, Ossi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in mechanical and production engineering

April 2012

Supervisor: Teinilä, Teuvo

Number of pages: 30

Appendices: 4

Keywords: cleaning, ultrasonic cleaners, washing parameters, polishing wax

The purpose of this thesis was to develop ultrasonic cleaners which are owned by company called Oras. Washing machines are located next to automatic grinding and polishing units. Ultrasonic cleaner washes dirt away from faucets surface.

The main purpose of this thesis is to found out if it is smart to wash faucets with ultrasonic cleaners or not. Lots of tests included in this thesis and mostly the tests were made by changing parameters. After every change results were wrote down. With this kind of procedure the right answers and parameters were found.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tavoitteet	6
1.2	Oras Oy	6
2	HANANVALMISTUS.....	7
2.1	Yleiskuva	7
2.2	Hionta	8
2.3	Nauhahionta	9
2.4	Kiillotus	9
2.5	Automaattinen hiontakiillotuslinjasto.....	11
2.6	Linjaston toiminta.....	11
3	ULTRAÄÄNIPESU	13
3.1	Yleistä pesumenetelmistä ja pesutuloksista.....	13
3.2	Ultraäänipesu	14
3.3	Ultraäänipesun etuja	14
4	PESUTULOKSEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	15
4.1	Yleistä pesutuloksiin vaikuttavista tekijöistä.....	15
4.2	Pesuaine	16
4.3	Mekaniikka	16
4.4	Lämpötilat.....	17
4.5	Aika	17
4.6	Puhtaus	18
5	ULTRAÄÄNIPESURI.....	18
5.1	Yleistä Oras Oy:n ultraäänipesurista DAN3- linjastolla.....	18
5.2	Käyttötarkoitus ja toimintaperiaate.....	19
5.3	Veden kierto.....	19
5.4	Tekniset tiedot.....	20
6	ULTRAÄÄNIPESUTESTIT.....	22
6.1	Yleistä testeistä	22
6.2	Ultraäänentestaus	23
6.3	Parametrien testaus	24
6.3.1	Testausaika	24
6.3.2	Kemian testaus	24
6.3.3	Lämpötilojen testaus	24
7	HAVAINNOT	25
7.1	Ultraäänestä tehdyt havainnot.....	25

7.2	Parametreistä tehdyt havainnot.....	26
7.2.1	Ajasta tehdyt havainnot.....	26
7.2.2	Kemiasta tehdyt havainnot.....	26
7.2.3	Lämpötiloista tehdyt havainnot.....	27
8	YHTEENVETO	27
8.1	Suosittelut parametrit.....	27
8.2	Kunnossapito	28
9	LOPPUSANAT	29
10	LÄHTEET	30
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on parantaa Oras Oy:n ultraäänipesureiden pesutulosta ja miettiä mahdollisia parannusehdotuksia ultraäänipesureihin. Yhtiöllä ei ole paljon tietoa ultraäänipesun soveltuvuudesta kiillotetulle pinnalle, joten opinnäytetyön yhtenä tärkeimpänä aiheena on tarkastella ultraäänipesun vaikutusta ja soveltuvuutta kiillotetulle messinkipinnalle.

Oras Oy:n ongelmana on epäpuhtauksien päätyminen (esim. kiillotusvaha) kromaukseen. Epäpuhtaudet irtoavat kromikylvyssä ja päätyvät hanan pinnalle, kromipinnan alle aiheuttaen pinnalle roskaisuutta. Näitä epäpuhtauksia on tarkoitus vähentää ultraäänipesulla, sillä kromaus on kallista ja roskaiset kappaleet menevät automaattisesti hylkytavaraksi.

Työssä tehtiin erilaisia kokeita pesuparametreja säädellen ja arvioitiin pesurin toimivuutta yhtiön tarpeisiin, sekä kiillotusvahan poistoon. Kokeiden perusteella haettiin myös optimaaliset käyttöalueet pesurille. Jokaisen parametrin säädön jälkeen tulokset kirjattiin huolellisesti ylös, jotta toivottuihin tavoitteisiin päästäisiin.

1.2 Oras Oy

Oras Oy on perustettu vuonna 1945 Raumalla. Se on hana- ja suihkutuotteita valmistava yritys. Oras on Euroopan neljänneksi suurin hananvalmistaja ja Suomen markkinaosuus on suuri tuoteryhmästä riippuen. Yhtiö valmistaa ja kehittää hanatuotteita kylpyhuoneisiin ja keittiöihin. Oras tuo markkinoille korkealaatuisia tuotteita, joissa panostetaan designiin ja käyttäjäystävällisyyteen. Myös kestävä kehitys ja veden säästäminen ovat yhtiölle tärkeitä arvoja. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat monet tuotteet, jotka helpottavat energian ja veden säästämisessä. /1/

Oras Oy:n tuotantolaitokset sijaitsevat Raumalla ja Puolassa. Yhtiö työllistää noin tuhat henkilöä ja sen pääkonttori sijaitsee Raumalla. Oras Oy:n omistaa sataprosenttisesti perheyrittäjä Oras Invest Oy. Oraksen tarkoituksena on tulla elektronisten hanojen ykköseksi Euroopassa. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2011 129 milj. €/2/

2 HANANVALMISTUS

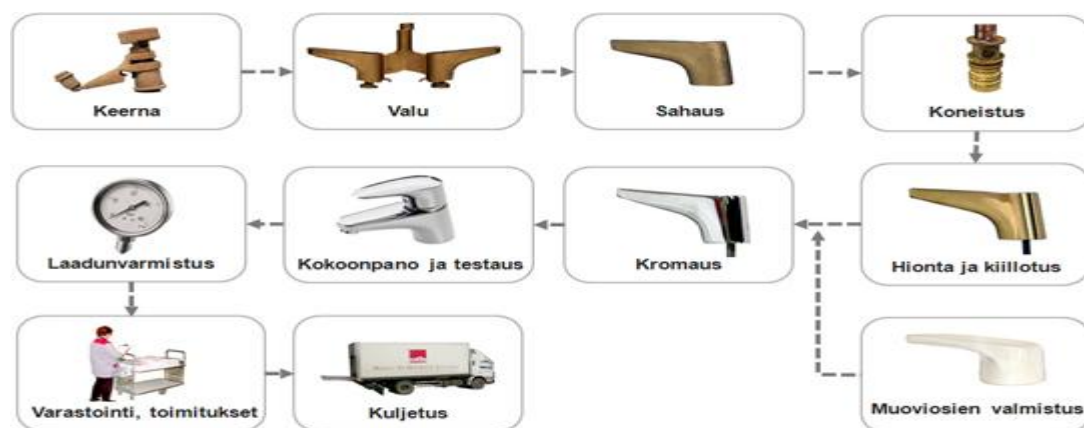
2.1 Yleiskuva

Hanan valmistuksessa on monta erilaista vaihetta. Tässä kappaleessa esitellään vain nopeasti hanan valmistusprosessin. Myöhemmin paneudutaan niihin asioihin, jotka vaikuttavat vahvasti ultraäänipesun onnistumiseen.

Oras Oy:n hanat tehdään messingistä. Hanat tehdään messinkiharkoista valamalla ja apuna valamisessa käytetään keernaa, jolla synnytetään hanaan tarvittavat vesitiet ja kokoonpanopiirteet. Valun jälkeen hanat menevät täry- myllyyn, jonka tarkoituksena on poistaa keernahiekka hanoista. Tämän jälkeen tuotteista sahataan valukkeet pois ja tuote on valmis poistumaan valimosta.

Seuraava vaihe on koneistus. Koneistuksessa hanalle tehdään poraukset ja muut hanan toimivuudelle elintärkeät pinnan työstöt. Koneistuksessa hana myös koeponnistetaan mahdollisten vuotojen varalta. Seuraavana on vuorossa hiontakiillotus. Hionnassa kappaleen karkea valupinta hiotaan pois ja valmistetaan kappale kiillotukseen. Kiillotuksessa kappale saa kiiltävän pinnan ja ultraäänipesun jälkeen se on valmis kromattavaksi.

Kromaamossa hana saa kromipinnan päälle ja tämän jälkeen on kokoonpanon vuoro. Kokoonpanossa siihen liitetään muovi- ja elektroniset osat ja hana koekäytetään. Laadunvarmistuksen jälkeen hana on valmis lähetettäväksi asiakkaalle. Kyseisessä kuvassa näkyy vielä hanan valmistusprosessi tiivistettynä.



Kuva 2.1 Hanan valmistusprosessi /3/

2.2 Hionta

Hionnassa käytetään työkaluna erilaisia hiomalaikkoja tai nauhoja. Ne koostuvat hiomarakeista ja niitä kiinnittävistä sidosaineista. Hiomarae toimii kuten mikä tahansa lastuava työkalu. Rae tunkeutuu työstettävään aineeseen ja irrottaa siitä pieniä lastuja. Irtoavat lastut ovat erilaisia, esimerkiksi teräksen hionnassa ne ovat hiomakipinöitä./4/

Hionta on työmenetelmänä hyvä, koska sillä voidaan työstää lähes kaikkia aineita. Hiomalaikkojen yleisimmät hioma-aineet ovat alumiinioksidi, piikarbidi ja timantti. /4/ Nykyisin myös keraamiset hioma-aineet ovat lisääntyneet, ja niitä käytetään yleisesti esimerkiksi hiomanauhoissa.

Hiomajyvän karkeus ilmaistaan numerolla. Karkeus vastaa hiontajyvän pituutta, eli numerolla tarkoitetaan jyvän lajitteluun käytettävien seulojen aukkolukumäärää pituustuuma kohti. Esimerkiksi karkeutta 24 oleva hiomajyvä läpäisee seulan, jossa on 20 aukkoa pituustuumaa kohti, mutta vastaavasti jää seulalle, jossa on 24 aukkoa pituustuumaa kohti. /4/

Laikan valinta tehdään hiomajälkeä ja tehoa ylläpitäen. Karkea laikka sopii kun

- hiomajälki voi olla karkea
- halutaan paljon tehoa

- hiottava aine on pehmeää
- kosketuspinta on suuri. /4/

Vastaavasti hieno laikka valitaan kun

- pinnanlaadun pitää olla hyvä
- hiottava aine on kovaa
- kosketuspinta on pieni
- kyseessä on viimeistelyhionta. /4/

2.3 Nauhahionta

Nauhahionta on menetelmä jossa päätön hiontanauha kiertää koneessa olevien rullien ja kosketuslaikan ympäri. Hionta tapahtuu painamalla hiottavaa kappaletta vasten kontaktilaikkaa. Menetelmää käytetään usein kappaleiden puhdistus- ja kiillotushionnassa. Nauhahionta sopii myös kappaleille jotka ovat geometrisiltä ominaisuuksiltaan hankala hioa. /4/

Oraksella käytetään nauhahiomakoneita. Hiontanauhoja käytetään automaattisissa hiontakiillotuslinjastoista ja käsin käytettävissä penkkihiomakoneissa. Oraksella olevat hiontanauhat ovat karkeita ja hienoja, näin varmistetaan hyvä pinnanlaatu kiillotusta ajatellen.

Automaattisten hiontakiillotuslinjastojen päässä sijaitsee ultraäänipesuri, joten hionnalla on vaikutusta ultraäänipesun onnistumiseen. Hionnalla on suuri vaikutus ultraäänipesurin pesutulokseen, sekä pesuriin. Hionnasta jäävä messinkipöly takertuu helposti hanan sisäpintoihin kiinni ja sitä on vaikea puhdistaa. Messinkipöly aiheuttaa myös suurta vahinkoa kromauksessa. Messinkipöly yhdessä vahan kanssa aiheuttaa ultraäänipesurissa helposti tukoksia ja lisää pesuveden likaisuutta.

2.4 Kiillotus

Kiillotus on työstömenetelmä joka on tarkoitettu sileän ja virheettömän pinnan tekoon. Työkappaleet voivat olla erilaisia, kuten tako- tai valukappaleita.

Kiillotuksessa myös kulumis- ja korroosionkestävyys lisääntyy. Kiillotusmenetelmiä on monia, mutta tässä työssä perehdytään Oraksella käytettävään tekniikkaan eli kiillottamiseen laikalla ja tahnalla.

Kiillottaminen laikalla ja tahnalla suoritetaan kiillotus- tai penkkihiomakoneessa niin, että tahnaa painetaan tai ammutaan paineilmalla laikkaa vasten. Kiillotuksessa käytettäviä aineita on saatavilla kiinteinä tai nestemäisenä. Tämän jälkeen työkappaletta liikutellaan jatkuvasti laikkaa vasten, jolloin kiillotusaine pääsee vaikuttamaan kappaleeseen. /5/

Kiillotuslaikkoina käytetään kangas-, nahka- tai villahuopalaikkoja. Kangas- ja nahkalaikat on tehty ompelemalla useita pyöreitä kiekkoja päällekkäin. Kiillotuslaikkoja on monia erilaisia. Usein kiillotus aloitetaan kovilla laikoilla ja viimeistellään pehmeillä. /5/

Kiillotustahnat sisältävät hiomajauhetta, vaha ja rasvoja. Tavallisimpia hioma-aineita kiillotusvahassa ovat alumiinioksidi, kromioksidi, hohkakivi ja krookus. /5/ Opinnäytetyön tärkeimpänä tavoitteena on juuri vahan ja laikoista lähtevän kiillotuspölyn poistaminen kappaleesta ultraäänipesussa. Rasvaiset vahat takertuvat helposti kappaleen pintoihin ja ovat vaikeasti puhdistettavissa. Myöhemmin kromauksessa vaha aiheuttaa suurta vahinkoa. Kiillotus on viimeinen vaihe automaattisessa hiontakiillotuslinjastossa ennen ultraäänipesua.

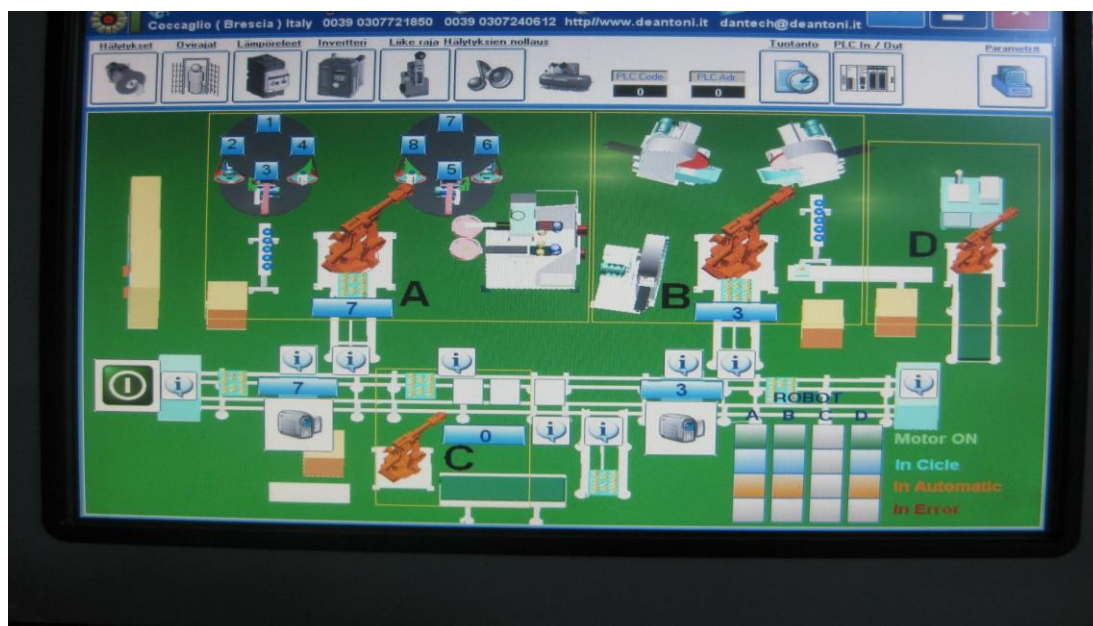


Kuva 2.2 Kiillotussolun robotti työssä DAN3- linjastolla.

2.5 Automaattinen hiontakiillotuslinjasto

Automaattisella hiontakiillotuslinjastolla tarkoitetaan linjastoa, jossa työt on automatisoitu. Automaattisilla hiontakiillotuslinjastoilla pystytään tekemään useita erimallisia kappaleita ja ne ovat nopeita sekä tarkkoja liikkeissään. Oras Oy:llä on useampia tällaisia linjastoja. Tässä työssä keskitytään DAN3- linjastoon toiminnan esittelyyn ja sen ultraäänipesun parantamiseen.

DAN3- linjasto on italialaisen Dan De Antoni- yhtiön käsialaa. Linjaston robotit ovat ABB: n valmistamia ja niiden ohjelmat suureksi osaksi Oraksen taidonnäytteitä. Lisäksi Italiassa tehtiin joitakin ohjelmia valmiiksi roboteille.



Kuva 2.3 DAN3- linjaston yleisnäkymä linjaston käyttöliittymästä.

2.6 Linjaston toiminta

DAN3- linjastossa on aina yksi linjastonkäyttäjä. Käyttäjän tehtävä on pitää linjasto käynnissä ja tarkistaa hionnasta, sekä kiillotuksesta tulevien hanaanrunkojen pinnanlaatu. Käytännössä tämä tapahtuu niin, että käyttäjä lisää paletin kuljettimen päähän ja täyttää sen halutuilla kappaleilla. Tämän jälkeen paletti menee kameran alle, joka tunnistaa kappaleen. Jos kappale on sama kuin hiontaan merkitty, niin paletti menee kuljetinta pitkin hiontarobotille.

Hiontarobotti tarttuu paletilla olevaan ensimmäiseen kappaleeseen ja hioo sen ensin karkeahiontanauhoilla. Tämän jälkeen robotti viimeistelee tuotteen hienohionnassa. Robotti palauttaa valmiin hanan takaisin paletille ja tarttuu seuraavaan kappaleeseen. Sitten kun paletin kaikki hanat on hiottu, lähtee paletti kuljetinta pitkin tarkastusasemalle, jossa käyttäjä tarkistaa hiottu hanat.

Sen jälkeen kun käyttäjä on tarkistanut ja hyväksynyt hanat, hän lähettää paletin kuljetinta pitkin kameralle ja kamera taas tunnistuksen jälkeen kiillotusrobotille. Kiillotusrobotti esikiillottaa kappaletta ensin kahdessa esikiillotuslaikassa. Sen jälkeen kiillotusrobotti viimeistelee sekä puhdistaa hanan jälkihiillotuslaikassa. Tämän jälkeen kappaleeseen puhalletaan paineilmaa kiillotuspölyn poistamiseksi. Lopuksi kiillotusrobotti siirtää hanan pienelle kuljettimelle, joka kulkee kiillotusrobotinsolun ja pesurobotinsolun välillä. Sitten on seuraavan paletissa olevan hanan vuoro. Kun paletti on tyhjä, se lähtee kiillotussolusta kuljetinta pitkin linjaston alkuun.



Kuva 2.4 Pesurobottisolu

Pesurobotti tarttuu hanaan siirtäen hanan ultraäänipesuriin, samalla kuljetin palautuu kiillotusrobotin puolelle. Ultraäänipesun jälkeen robotti siirtää kappaleen toiseen

altaaseen, jossa tapahtuu huuhtelu ja paineilmalla kuivaus. Tämän jälkeen pesu on valmis ja robotti siirtää hanan liukuhihnakuuljettimelle, joka vie kappaleen lopputarkastusta varten linjastonkäyttäjälle.

Käyttäjällä on monia erilaisia tehtäviä kuten hiontanauhojen vaihto, kappaleiden laadunvarmistus, siivoukset ja linjaston käynnissäpitäminen.

3 ULTRAÄÄNIPESU

3.1 Yleistä pesumenetelmistä ja pesutuloksista

Pesumenetelmän valinta riippuu monesta eri muuttujasta. Yleisimpiä valintaan vaikuttavia asioita ovat pestävä kohde ja sen rakenne. Myös kohteen puhtaudelta vaaditut parametrit vaikuttavat suuresti käytettävään puhdistusmenetelmään. /6/ Pesumenetelmiä on useita kuten,

- kiertopesu
- vaahtopesu
- tunnelipesu
- ultraäänipesu
- painepesu /7/

Pesutulokset voidaan tavallisesti jakaa neljään eri kategoriaan, pesutuloksen puhtauden mukaan. Nämä puhtauden kategoriat ovat:

- fysikaalinen puhtaus
- kemiallinen puhtaus
- mikrobiologinen puhtaus
- steriiliys

Fysikaalinen puhtaus pitää sisällään näkyvän lian poistamisen pestävän kappaleen pinnalta. Kemialliseen puhtauteen vaaditaan näkyvän lian poistamista ja kemiallisten jäämien poistamista pestyltä pinnalta. Mikrobiologisen puhtauden määritelmä on

pinta, jolta ei löydy eläviä mikrobeja. Steriiliyden vaatimus on pinta, josta ei löydy mikrobeja, itiöitä eikä entsyymejä. /7/

3.2 Ultraäänipesu

Ultraääniksi kutsutaan ääntä jonka äänentaajuus ylittää ihmiskorvan kuuloalueen eli yli 20kHz. Ultraääni saadaan yleensä aikaan pietsähköisillä kiteillä. /6/ Kun levyn pinnassa oleviin elektrodeihin johdetaan vaihtojännitevirtaa, levy laajenee ja puristuu kokoon vaihtojännitevirran tahdissa emittoiden ääniaaltoja. /8/

Itse pesutilanteessa puhdistusvoima perustuu ultraäänen aikaan saamaan voimakkaaseen kavitaatioon. Pesussa olevan kappaleen pinnalle syntyvät mikroskooppisen pienet kavitaatiokuplat synnyttävät voimakkaita paineiskuja, jotka irrottavat likaa tehokkaasti kappaleen pinnasta. /6/

Ultraäänipesuissa pesuun menevä kappale upotetaan pesunesteeseen. Pesunesteeseen luodaan ultraäänisauvojen tai muun elementin avulla voimakas ultraäänikenttä. Pesutilanteessa pesun onnistumiseen vaikuttaa ultraäänen taajuuden ja amplitudin lisäksi myös lämpötila, pesuaine, pesun kesto ja pestävänä olevan kappaleen materiaalin ominaisuudet. /7/

Ultraäänipesuissa likaa irrottavan vaikutuksen saa aikaan pesunesteessä tapahtuvien kaasukuplien luhistuminen. Kaasukuplien synty on suoraan verrannollinen ultraäänen taajuuteen. Taajuuden ollessa pieni pesuliuoksessa syntyvät kaasukuplat ovat suuria ja ne omaavat myös suuren törmäysvoiman, kun taas vastaavasti ultraäänen taajuutta suurentaessa kuplien muodostuminen vähenee. Yli 5MHz taajuuksilla ei nesteeseen enää synny kavitaatiota. /7/

3.3 Ultraäänipesun etuja

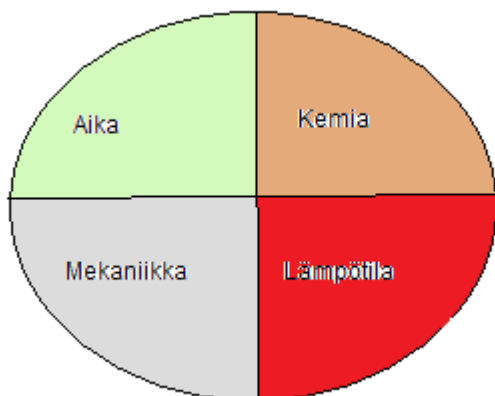
Ultraäänipesun eduksi luetaan kavitaatiokuplien vaikutuksen tasaisuus. Tasaisuus johtuu siitä, että ultraäänienenergia läpäisee pestävän materiaalin ja puhdistaa siten koko kappaleen tasaisesti joka puolelta. Tämän ominaisuuden takia ultraääntä

hyödynnetään melko paljon elektroniikka- ja metalliteollisuuden parissa tehtävissä pesuissa. /7/ Ultraäänipuhdistus on suosittua myös elintarvike- ja sairaala-alalla tehtävissä pesuissa. Markkinoilla on nykyään myös kotikäyttöön soveltuvia ultraäänipesureita.

4 PESUTULOKSEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

4.1 Yleistä pesutuloksiin vaikuttavista tekijöistä

Pesutuloksen onnistumiseen vaikuttavat monet eri tekijät. Suurimpia vaikuttajia pesutulokseen ovat pestävän kappaleen materiaalin ominaisuudet ja poistettavan lian ominaisuudet. Pesutulokseen vaikuttavat käytetty pesuaine, pesuliuoksen lämpötila, kappaleen lämpötila ja mekaaniset liikkeet. /7/ Seuraavassa kuviossa on esitelty tärkeimmät pesuparametrit.



Kuva 4.1 Pesuparametrit

Kuvassa esitettyjen parametrien yhteisvaikutus määrittelee pesun onnistumisen ja sen tehon. Parametrit ovat yhteydessä toisiinsa. Eli jos jotakin parametria pienennetään, on jotakin toista vastaavasti suurennettava. /7/

4.2 Pesuaine

Pesuainetta valittaessa on huomioitava, minkälaista pesumenetelmää yrityksessä käytetään. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tapahtuuko pesu suljetussa pesukierrossa vai onko kyseessä kappaleen pintapesu. Pesumenetelmän lisäksi pesuaineen valintaan vaikuttaa pestävän kappaleen pintamateriaali ja tietysti poistettava lika. Pesuaineet saattavat olla happamia tai emäksisiä, tämä saattaa aiheuttaa reaktioita kappaleen pinnassa, materiaalista riippuen. Myös lian laatu määrää onko käytettävä aine hapanta vai emäksistä. /7/

Emäksiset pesuaineet pohjautuvat useasti hydroksidiin. Tällaiset pesuaineet sopivat happamia pesuaineita paremmin erityisesti proteiinien ja rasvojen poistoon. Happamissa pesuaineissa on yleensä pieniä määriä typpihappoa. Happamat aineet eivät yleensä sisällä puhdistavia piirteitä, vaan se liuottaa liukenemattomat liat veteen liukeneviksi. Happopesuilla on myös hyviä ominaisuuksia mikrobien ja bakteerien poistossa. /7/

Pesutuloksen takaamisen varmistamiseksi pesuaineissa käytetään usein pinta-aktiivisia yhdisteitä. Näiden yhdisteiden tehtävänä on alentaa veden pintajännitystä, mistä seuraa pesuaineen parempi tunkeavuus likamolekyylejä kohtaan. Nämä aineet myös estävät pesussa irronneen lian uudelleen tarrautumisen pintoihin. Pesuaineet sisältävät myös kompleksointiaineita, joiden tarkoitus on estää ionien pesutapahtumaa häiritsevä vaikutus. /7/

4.3 Mekaniikka

Mekaniikka toteutetaan pesuissa erilaisilla menetelmillä. Hyvänä esimerkkinä mekaniikan toteuttamisessa on astioiden tiskaus. Mekaniikka syntyy tiskatessa tiskiharjaa käyttämällä. /7/

Ultraäänipesussa mekaniikka tuotetaan ultraäänellä, joka synnyttää kavitaatiokuplia. Painepesuissa mekaaninen energia synnytetään suuttimista suihkutettavan veden tai pesuliuksen avulla. Painepesun mekaaninen vaikutus on riippuvainen veden

paineesta sekä suuttimien lukumäärästä ja niiden kulmasta pestävään kappaleeseen nähden. Painepesuissa tehokkaan mekaanisen vaikutuksen syntyyn vaikuttaa suuttimien sijoitus siten, että vesisuihku pääsee peittämään koko puhdistettavan pinnan. /7/ Oraksen pesureissa mekaniikka toteutetaan robotin liikkeillä, ultraäänellä ja painepesulla.

4.4 Lämpötilat

Lämpötila valitaan usein pesuaineen ja pestävän materiaalin ominaisuuksien mukaan, mutta myös haluttu pesuteho vaikuttaa lämpötilaan. Lämpötilalla on pesussa sekä hyviä, että huonoja vaikutuksia. Korkeassa lämpötilassa lian viskositeetti pienenee ja pesuaineen tunkeutuminen pinnalle nopeutuu. Lämmin pesuneste liuottaa likaa paremmin, hyvänä esimerkkinä toimii rasvan liukeneminen. Lämpötilan ollessa korkea kemialliset ja entsyymaattiset reaktiot nopeutuvat ja näin omalta osaltaan parantavat pesutehoa. /7/

Liian korkeiden lämpötilojen käyttö pesussa aiheuttaa proteiinien saostumista pinnoille. Korkea lämpötila myös tuhoaa entsyymejä ja vaikuttaa negatiivisesti veden rasvaliiankantokykyyn. Korkeat lämpötilat heikentävät myös mikrobien selviytymismahdollisuuksia. /7/

Pesukoneet ja vaahtopesut eivät välttämättä hyödy korkean lämpötilan käytöstä. Ultraäänipesuissa korkea lämpötila helpottaa kaasukuplien syntymistä. Liian kuuma pesuneste laskee pintajännitystä, josta seuraa kavitaatiovoiman heikkeneminen. Jotta kaasukuplia saataisiin muodostumaan korkeissa lämpötiloissa, tarvitaan siihen ulkoista painetta. /7/

4.5 Aika

Aika vaikuttaa moneen eri tekijään pesutilanteessa. Pesuaineen vaikutusajan muuttaminen vaikuttaa myös pesuaineen, lämpötilan ja mekaniikan vaikutusmahdollisuuksiin. Aika on pesussa ratkaiseva tekijä, sillä se vaikuttaa myös lian paisuntaan, lian liukenemiseen, pesuaineen tunkeutumisvoimaan ja rasvan

emulgointiin. /7/ Esimerkiksi DAN3- linjastolla pesuaika on rajallinen ja suoraan verrannollinen kiillotusaikaan, tämä vaikuttaa vahvasti pesuaineen vaikutusominaisuuksiin.

4.6 Puhtaus

Pesunesteen puhtaus olisi syytä tarkistaa säännöllisin väliajoin. Liassa olevat orgaaniset ja epäorgaaniset aineet vahingoittavat pesunesteen pesuominaisuuksia. /7/ Oraksella pesunesteen likaisuutta seurataan lähinnä silmämääräisesti. Tämä ei ole riittävää, sillä likaa kerääntyy helposti myös tankkien reunoihin ja ultraäänipesurin altaaseen. Myös pesutilan puhtaudella on suuri vaikutus kappaleen puhtauteen. Oraksella ongelmana on kiillotuspöly, jota kerääntyy helposti lattialle. Myöskään pesusolun siivous ei sisälly linjastonkäyttäjän ohjeisiin.

5 ULTRAÄÄNIPESURI

5.1 Yleistä Oras Oy:n ultraäänipesurista DAN3- linjastolla

DAN3- linjaston lopussa sijaitsee FinnSonicin valmistama ultraäänipesuri, jonka tyyppi on W11- 120/50 - 50 – 50. Ultraäänipesuri täyttää konedirektiivin 98/ 37/ EEC ja siihen liittyvät muutokset, sekä ne voimaansaattavat kansalliset säädökset. Ultraäänipesuri täyttää myös direktiivit,

- EMC- 2004/ 108/ EC.
- LVD- 72/23 / EEC, 93/ 68/ EEC.

Pesurille oletetut käyttöolosuhteet ovat seuraavat,

- käyttöjännite 400/ 230 VAC +- 10% sekä 50Hz +- 2%
- syöttövesi 2- 6 bar
- Paineilma 5- 7 bar
- ympäristön lämpötila +5... +30 astetta
- tilan suhteellinen kosteus max. 85% 20 asteen lämpötilassa sekä 50% 30 asteessa

laite ei siedä:

- höyryä eikä pisaroiksi tiivistymistä
- epänormaaleja määriä pölyä, happoja eikä syövyttäviä kaasuja
- merivettä
- tärinää
- max. korkeus merenpinnasta on 1000 m. /9/

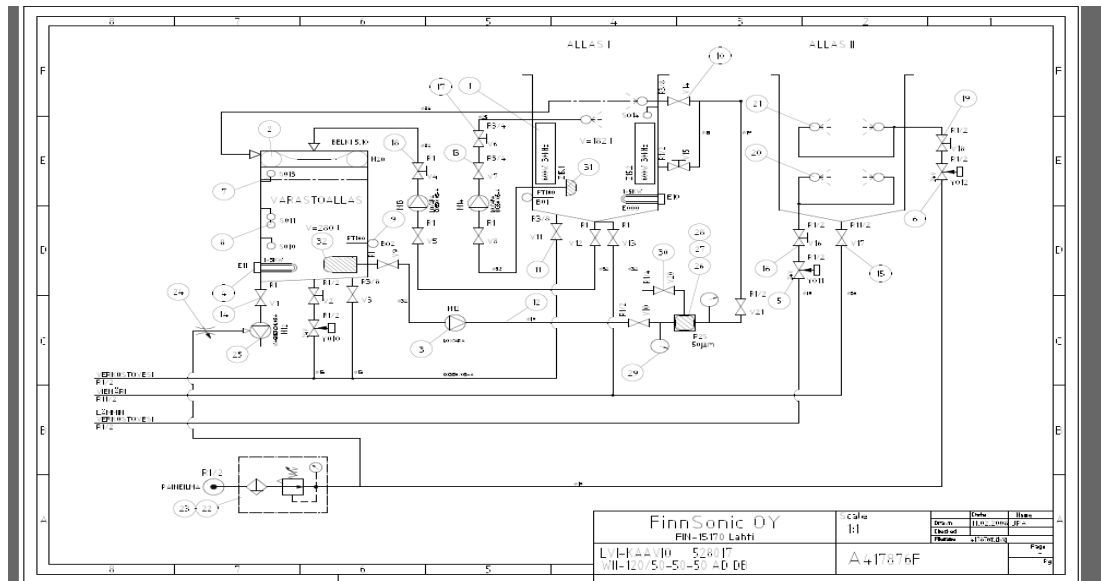
5.2 Käyttötarkoitus ja toimintaperiaate

Pestäväksi kappaleeksi on tarkoitettu messinkinen seinähanan runko ja pestävät epäpuhtaudet on määritelty kiillotusvahaksi ja rasvaksi. Pesuprosessi koostuu kolmesta vaiheesta. Ensimmäinen vaihe on ultraäänipesu. Kappaletta käsitellään pesurobotilla ja robotti upottaa pestävän kappaleen Allas 1:seen, missä suoritetaan ultraäänipesu. Ultraäänipesun päätyttyä robotti siirtää kappaleen nestepinnan alaisten suuttimien eteen ja kappaleen sisäpinnat huuhdotaan nestevirtauksella. /9/

Pesuvaiheen päätyttyä robotti siirtää hanan toiseen altaaseen, jossa ensin altaan alaosassa huuhdotaan lämpimällä vedellä vesisuihkun avulla pesuaine- ja partikkelijäämät pois hanan pinnalta. Tämän jälkeen altaan yläosassa suoritetaan kuivaus paineilmapuhalluksen avulla. /9/ Robotti heiluttaa kappaletta ultraäänipesun, huuhtelun ja kuivauksen aikana tarkoituksenaan puhdistaa koko pinta huolella.

5.3 Veden kierto

Pesunesteelle varattu kierto on varastoaltaasta Allas 1:selle. Varastoallas on tarkoitettu nesteen huoltoon ja puhdistukseen. Suljettu kierto kulkee ensimmäisestä pesualtaasta ylivuodon kautta nauhasuodattimen läpi varastoaltaaseen. Tämän jälkeen vesi pumpataan hienosuodatuksen läpi takaisin pesualtaaseen. Lisäksi pesualtaan pohjalle kertyvän vahan poisto hoidetaan sykleittäin tapahtumalla pohjapumppauksella nauhasuodattimelle. Kappaleen sisäpuolen virtauspesu tapahtuu suljetulla kierrolla ensimmäisestä pesualtaasta. Suihkuhuuhtelussa käytetään lämmintä verkostovettä ja tämä vesi menee kertakäyttöisenä viemäriin. /10/



Kuva 5.1 Virtauskaavio /9/

5.4 Tekniset tiedot

Allas 1 on tarkoitettu ultraäänipesuun ja siinä sijaitsee myös nestepinnan alainen virtaus, joka puhdistaa kappaleen sisäpinnan. Allas on valmistettu ruostumattomasta teräksestä ja sen nestetilavuus on 180 litraa. Altaan käyttölämpötila on 20- 80 astetta ja lämmitys tapahtuu sähkölämmityksellä. Altaassa on jatkuva pintakuorinta, joka poistaa likaa nesteen pinnalta. Altaassa sijaitsee myös uppovärähtelykotelot, jotka synnyttävät ultraäänen. /9/



Kuva 5.2 Allas 1

Allas 2 on tarkoitettu suihkuhuuhtelulle ja paineilmaquivaukselle. Altaassa käytettävä vesi tulee vesiverkostosta ja se on lämmintä. Huuhtelu tapahtuu suihkuuuttimilla altaan alaosaan ja kuivaus paineilmasuuttimilla altaan yläosaan. Allas on tehty ruostumattomasta teräksestä ja altaan tyhjennys tapahtuu käsiventtiilillä. Paineilmaquivaus tapahtuu 5 bar voimakkuudella. /9/



Kuva 5.3 Allas2

Varastoaltaan tarkoitus on huoltaa pesunestettä. Se on valmistettu myös ruostumattomasta teräksestä. Altaan nestetilavuus on 280 litraa. Pesunesteen lämmitys tapahtuu sähkölämmityksellä. Altaassa on jatkuva pintakuorinta ja suodatus toimivat Belki Deep Bed 5.10 mallin nauhasuodattimella. Suodattimen kapasiteetti on 150 litraa/ minuutti. /9/



Kuva 5.4 Varastoallas

6 ULTRAÄÄNIPESUTESTIT

6.1 Yleistä testeistä

Testit suoritettiin Oras Oy:ssä 26–27.04.2012 ja testattava laite oli DAN3-hiontakiillotuslinjaston ultraäänipesuri. Testattavina kappaleina toimi hananrunko ammemaalilla 159321. Jokaisen parametrin säädön jälkeen kappale kuvattiin ja pesutulokset kirjattiin taulukkoon ylös. Pesutulokset arvioitiin aina asteikolla 1-5, jossa 1 on likainen ja 5 puhdas. Parametrinsäädön jälkeen testikappaleita ajettiin kahden kappaleen sarja. Tärkeimpänä tietona haluttiin saada selville kannattaako hanaa pestä.

Likaisuuden havaintotyökaluna käytettiin ihmissilmää ja mikroskooppilaitetta. Testejä tehtäessä muuta tarvittavaa laitteistoa olivat,

- kosketuslämpömittari hananpinnanlämpötilan mittaamiseen
- lämpömittari vedenlämmön mittaamiseen
- taajuusmittari ultraäänensäätämiseen
- foliopaperi ultraäänentoiminnan testaukseen
- sekä PH- mittareita pesunesteen PH- arvon mittaukseen.
- Mikroskooppilaitteena toimi OGP- Smartscope 300 Zip ja suurennokset olivat 140%: a.

Ensimmäinen suoritettava testi oli ultraäänien toimivuuden tarkastaminen. Seuraavaksi vertailtiin onko ultraäänellä vaikutusta vahanpoistoon vai päästäänkö ultraäänettömällä pesulla samaan pesutulokseen. Testeissä keskityttiin käytännössä pesuparametrien säätöön (aika, mekaniikka, kemia, lämpötila). Testattavasta kappaleesta tarkastettiin hanan ulkopuolinen likaisuus sekä hanan sisäpinnan likaisuus että kierteiden likaisuus.



Kuva 6.1 Testikappale ja tarkistettavat pinnat

6.2 Ultraäänentestaus

Ultraääntä kokeiltiin eri taajuuksilla ja testattiin booster- toimintaa päällä, sekä pois päältä. Booster- toiminto muuttaa ultraäänen tehoa prosessin aikana. Booster- toiminnon ollessa päällä ultraääni toimii 5 sekuntia korkealla 125% teholla ja 15 sekuntia normaaliteholla. Toimintoa on mahdollista säätää vain on/ off- tyypisesti.

Pesua testattiin myös ilman ultraäänen päällä oloa ja vertailtiin mikroskoopilla ultraäänellä pestyn kappaleenpintaa pesemättömän kappaleenpintaan. Ultraäänen alkuperäinen arvo oli 29,8kHz. Ultraäänen taajuutta muutettiin 30kHz ja ajettiin testikappalesarja näillä arvoilla läpi. Ultraäänen toimivuutta testattiin alumiinifoliopaperin avulla. Foliota laskettiin pesualtaaseen ja annettiin ultraäänen vaikuttaa aineeseen kaksi minuuttia. Ultraäänen toiminta on silloin parhaimmillaan, kun alumiinifolio on täynnä pieniä reikiä./9/ Alumiinifoliotestit tehtiin aina taajuuden säädön jälkeen.

6.3 Parametrien testaus

Mekaniikassa tutkittiin robotin liikkeitä, sisäpinnan nestevirtauksen, huuhtelun ja paineilmakuivauksen vaikutusta kappaleen puhtauteen. Robotti heiluttaa kappaletta ultraäänipesussa, ja tämä vaikuttaa negatiivisesti ultraäänien toimintaan. Joten testasimme pesua myös ilman robotin liikkeitä. Käytännössä tämä tapahtui niin, että robotti vain laski kappaleen altaaseen ja piti sen siellä ultraäänipesunajan.

Sisäpinnansuihkutusta testattiin säätelämällä sen aikaa aina 20 sekunnista- 60 sekuntiin asti. Huuhtelua ja kuivausta säädeltiin ja testattiin niin ikään ajan avulla.

6.3.1 Testausaika

Ultraäänien päälläoloaikoja säädeltiin 60s- alkuperäisen 120s välillä. Myös muita pesussa tapahtuvien toimintojen aikoja- säädeltiin. Jälkimmäiset säädöt liittyvät mekaniikan parametreihin esim. huuhteluaikaan.

6.3.2 Kemian testaus

Kemiallisten parametrien säädössä tutkittiin pesunesteen koostumuksen vaikutusta pesutulokseen. Tutkimuksia tehtiin kahdella eri pesuaineella ja pelkällä vedellä. FinnSonicin mukaan pesuainetta ei välttämättä tarvita ultraäänipesussa, mutta sitä voidaan laittaa pesunesteeseen rikkomaan veden pintajännitystä. Testeissä käytettävät pesuaineet olivat Kiillon neutraalipesuaine Pilotech Ultra ja vahvasti emäksinen M40- pesuaine. Pesuaineiden laittamisen jälkeen mitattiin pesunesteen PH- arvo Pilotechillä, arvo oli 7 ja M40:llä 11,5.

6.3.3 Lämpötilojen testaus

Lämpötilan vaikutusta pesutulokseen mitattiin kahdella eri tavalla. Ensimmäinen tapa oli muuttaa pesunesteen lämpötilaa ja toinen tapa oli kappaleen lämpötilan mittaaminen. Pesunestettä kokeiltiin 60 asteen ja 70 asteen lämpötiloissa. Kappaleen lämpötila mitattiin kiillotuksen jälkeen kosketuslämpömittarilla ja testattiin

pesutulosta huoneenlämpöisellä kappaleella. Kiillotuksesta tulevan kappaleen lämpötila on eri kohdissa eri lämpöinen ja se riippuu vahvasti viimeksi kiillotetusta kohdasta.

7 HAVAINNOT

7.1 Ultraäänestä tehdyt havainnot

Testeissä ilmeni, että kappale kannattaa pestä ultraäänen avulla. Mikroskooppikuvaus pesemättömästä ja pestystä kappaleesta todistaa sen, että pinta kirkastuu pesussa ja samalla likaa poistuu kiillotusrailoista. Seuraavat kuvat ovat otettu ennen ja jälkeen pesua samasta kohdasta kappaletta.



Kuva 7.1 Pinta ennen ultraäänipesua



Kuva 7.2 Pinta ultraäänipesun jälkeen

Booster- toiminnolla oli myös positiivinen vaikutus kappaleen puhtauteen, näin ollen myös tätä toimintoa kannattaa pitää päällä. Ultraäänen taajuudeksi valikoitui 29,8kHz:a. Suuremmalla teholla kappale osoittautui yllättäen likaisemmaksi.

7.2 Parametreistä tehdyt havainnot

Mekaniikan osalta robotin heiluva liike oli hyväksi, sillä se puhdisti kappaleen sisäpinnalle muodostunutta likaa paremmin kuin heilumaton liike. Myös testikappaleen kierteet puhdistautuivat liasta paremmin heiluvalla liikkeellä. Sisäpinnan suihkutusta lisäämällä saatiin kappaleen sisäpinta huomattavasti puhtaammaksi, kuin alkuperäisillä arvoilla. Huuhtelulla ja kappaleen paineilmauivauksen muutoksilla ei ollut suurta vaikutusta kappaleen pesutulokseen.

7.2.1 Ajasta tehdyt havainnot

Pienenä yllätyksenä tuli kappaleen puhtauden paremmuus ultraäänipesuaikaa pienentämällä. Vastaavasti sisäpinnan huuhteluaikaa lisäämällä pesutulosta saatiin paremmaksi. Koska pesuaikaa on kiillotuksen tahtiajan verran, on huuhtelun aikaa hyvä lisätä, jotta saadaan pesuainejäämät varmasti puhdistettua hananpinnalta. Silmämääräisesti huuhtelun ajalla ei ole niin suurta väliä, mutta näin saadaan ehkäistyä mahdollisten pisarajälkien syntyminen kappaleen pinnalle.

7.2.2 Kemiasta tehdyt havainnot

Ultraäänipesu tarvitsee pesuainetta. Testeissä pelkällä vedellä pestyt kappaleet jäivät likaiseksi ja pesuainetta lisäämällä saatiin huomattavia eroja puhtaustasoon. Pesuaineita laitettiin säiliöön 2,8 litraa eli n. 1% verran. Pilotech Ultra puhdisti veteen verrattuna kappaletta hyvin, mutta kappaleen sisäpinnalle jäi hieman vahaa ja kierteet eivät puhdistuneet täysin. M40:llä kappaleesta tuli silmämääräisesti erittäin puhdas niin ulko- kuin sisäpinnoilta.

7.2.3 Lämpötiloista tehdyt havainnot

Kappaleen lämpötilalla on suuri vaikutus pesutulokseen. Suoraan kiillotuksesta tulevat kappaleet puhdistuivat huomattavasti paremmin, kuin huoneenlämpöinen kappale. Kuumassa kappaleessa oleva kiillotusvaha ei ole ehtinyt kovettua kappaleen pinnoille, kuten jäähtyneessä kappaleessa. Pesunesteen lämpötilaksi valikoitui hieman yllättäen 60 astetta. Korkeimmissa lämpötiloissa kappaleen pinnalle tuli enemmän lika- pesujälkiä.



Kuva 7.3 Lika- ja pesujälkiä

8 YHTEENVETO

8.1 Suositellut parametrit

Testeistä saatujen informaation pohjalta suositellaan käyttöön otettavaksi seuraavia parametreja kappaleelle 159321:

- ultraäänipesu päällä taajuudella 29.8kHz 65 sekuntia
- booster- toiminto päällä
- hanan sisäpinnansuihkutus päällä 40 sekuntia
- pohjahuuhtelu päällä 25 sekuntia

- huuhtelu (allas2) päällä 20 sekuntia
- paineilma kuivaus päällä 15 sekuntia
- pesuaineena Kiillon M40 (2,8l)
- pesunesteen lämpötila 60 astetta
- kappaleiden pesujärjestyksen vaihtaminen DAN4- linjastolla
- robotinliikkeet pysyvät alkuperäisenä

Lisäksi ehdotetaan kappaleen parempaa puhdistusta paineilmalla ennen pesusoluun menoa, sillä kiillotuspöly aiheuttaa veden huomattavaa likaantumista. Tämä voitaisiin toteuttaa kiillotusrobotin puolella olevassa paineilma liitännässä, lisäämällä robotin liikkeitä puhalluksen kohdalla.



Kuva 8.1 Kappale, joka on pesty suositetuilla parametreilla.

Pesuveden puhdistamisessa käytetty suodatin on käytännössä riittämätön. Tässä tapauksessa pitäisi pohtia mahdollisuutta samanlaiseen suodatinratkaisuun kun DAN4- linjastolla. Tällä tarkoitetaan samanlaisen suodatinsäiliön investointia kuten DAN4- linjastolla.

8.2 Kunnossapito

Kunnossapito ultraäänipesureille on riittämätöntä. Pesuvedet tulisi vaihtaa vähintään 3 viikon välein, puhtaan pesuveden varmistamiseksi. Lisäksi pesusolu tulisi siivota viikonloppusiivouksen yhteydessä ja samalla aukaista piikin avulla

pintapuhallussuodattimien reiät. Ultraäänen toimivuutta alumiinifoliolla olisi hyvä testata kuuden kuukauden välein. Nämä toimenpiteet ovat helppo toteuttaa ja eivät vaadi suurta vaivannäköä, mutta silti niiden avulla saavutetaan hyviä pesua parantavia tuloksia. Lisäksi ultraäänipesurin mukana tulleesta kansioista löytyy hyvä huolto- ohje jota noudattamalla taataan pesurin hyvä toiminta.

9 LOPPUSANAT

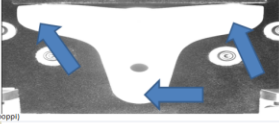
Aihe oli haastava, koska materiaalia ultraäänipesuihin liittyen oli niukasti. Opinnäytetyö oli silti mielenkiintoinen ja testien tekeminen oli palkitsevaa, sillä tuloksista näki helposti onko suunta oikea. Tahtoisin kiittää kaikkia niitä Oras Oy:n työntekijöitä jotka auttoivat minua työn edistymisessä.

Iso kiitos kuuluu myös FinnSonicin edustaja Juhana Rikkiselle, joka auttoi minua materiaalin hankkimisessa. Erityiskiitos menee vielä Kiillon edustaja Esko Timolle, joka toimitti testattavat pesuaineet ilmaiseksi käyttööni. Toivon vielä, että tästä opinnäytetyöstä on hyötyä Oras Oy:lle tulevaisuutta ajatellen.

10 LÄHTEET

1. Wikipedia. Oras Oy [verkkosivut]. Viitattu 23.04.2012. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Oras>
2. Oras Oy. Yritys [verkkosivut]. Viitattu 23.04.2012. Saatavissa: <http://www.oras.com/fi/consumer/company/Pages/Oras.aspx>
3. Oras Oy. Hanan valmistusprosessi [verkkosivut]. Viitattu 23.04.2012 Saatavissa: <http://www.oras.com/fi/consumer/company/themakingof/Pages/themakingof.aspx>
4. Ansaharju ym. 1981. Työstötekniikka 2. Porvoo. WSOY
5. Ansaharju ym. 1994. Lastuava työstö. Porvoo. WSOY
6. Purhonen. Tekniikan Maailma. 18.02.2009. Rahola. Yhtyneet kuvalehdet Oy
7. Arpiainen. 2002. Ultraäänipesutekniikan soveltuminen palautuvien maitolaatikoiden puhdistamiseen. Helsinki. Helsingin yliopisto
8. Wikipedia. Ultraääni [verkkosivut]. Viitattu 25.04.2012. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Ultraääni>
9. FinnSonic. DAN3- pesurin ohjekansio. Lahti
10. Rikkinen. 2012. FinnSonicista saadut sähköpostit.

TESTITAU LUKKO

Osoite/Ohjeistus		Oyennilytely 2012 SAMM, Tekniikka Por, Ossi Weckström 0802205	
<p>Isokainen testikappale arvioidaan asteikoilla 1-5 1-likainen 5-puhdas. Arvioijana silmämääräisesti 2henkilöä ja mikroskoopi.</p> <p>Tarvittavat laitteet: Alumiinifolio, taajuusmittari, mikroskoopi, pesuaineet, lämpötilamittari, pH-mittari.</p> <p>Testit tehdään DAN:in pesuilla</p> <p>Testi kappaleena on ammennalli 159321 1-2:n kappaleen sarjona</p> <p>Käytetään 140 kantaista suurennosta(mikroskoopi)</p> <p>Ultraääni</p>		<p>Turkittavat kohdat ulkopinta (mikroskoopi)</p> 	
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi1 Ultraääni poissa päästä muuten nykyiset asetukset</p> <p>Havainnot</p> <p>(hmissilmällä) ei huomattavaa eroa ultraääni päällä verrattuna. Arv.3</p> <p>Ei oikein mitään eroa ultraäänipesun verrattuna arv. 3.5</p> <p>ohjelmasta poistettiin ultraäänipesun osuus 120s</p>	<p>Testi2 Ultraääni poissa päästä muuten nykyiset asetukset HIEMAN MUUTETTU</p> <p>Arvot sulkuutus alitit 40s pohjahuuhtelu 30s, ultraääni pois päältä</p> <p>Ei huomattavaa eroa, ehkä hieman puhtaampi kuin normaalisti arv.3.8</p> <p>Puhtaamman näköinen kuin ultraääni päällä myös parempi kuin pienemmällä sulkuutus ajoilla. Arv.4</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi2 Ultraääni päässä muuten nykyiset asetukset</p> <p>Havainnot</p> <p>Hieman likainen ei huomattavaa eroa ultraääninettömaan pesun arv.3</p> <p>Näyttää melko puhtaalta ei oikein mitään eroa ultraääninettömaan pesun arv. 3,5</p> <p>Valitaan ultraääni joko pois päältä tai päälle.</p>	
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi3 Ios ultraääni päässä muutetaan ultraäänien taajuutta sopivaksi.</p> <p>Havainnot/Ultradödden taajuus 30KHZ</p> <p>Sisäpinta hieman likaisempi kuin normaalisti arv.2,5</p> <p>Hanan ulkopinta hieman likaisemman näköinen kuin normaalisti.2,5</p> <p>Ultraäänien toimivuutta testattava alumiinifoliotestillä.</p> <p>Valitaan sopiva taajuus.</p>	<p>Testi3 Ios ultraääni päässä muutetaan ultraäänien taajuutta sopivaksi</p> <p>Havainnot/Ultradödden taajuus 25.0KHZ</p> <p>Sisäpinta pyyrit normaalisti tasolla arv.3</p> <p>Puhtaampi kuin 30KHZ arv.3</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi4 Boosteri päässä vai ei, ja päässä olo aika</p> <p>Havainnot/boosterin päällä olo aika</p> <p>ei poikkeaa normaalista melko puhdas</p> <p>hieman likaisen olonon pahempi kuin boosterin kanssa arv.3.2</p> <p>Valitaan boosterille sopiva päällä oloaika</p> <p>boosteria voidaan säätää vain 5s 120s tehille ja 15s normaalitehelle. Päällä tai pois</p>	<p>Testi4 Boosteri päässä vai ei, ja päässä olo aika</p> <p>Havainnot/boosterin päällä olo aika</p> <p>akutesteissa boosteri päällä</p> <p>hieman likaisen olonon ei huomattavaa eroa alk.per parametreihin.</p>
<p>Lämpötilat</p> <p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi5 Kokeillaan pesoveden lämpötilan vaikutusta</p> <p>Havainnot/Lämpötila 60astetta</p> <p>hieman likainen niin kuin alkupään testistä arv.3</p> <p>melko puhdas 3,5</p> <p>Ultraääni on mahdollisesti päällä. Valitaan sopiva lämpötila.</p>	<p>Testi5 Kokeillaan pesoveden lämpötilan vaikutusta</p> <p>Havainnot/Lämpötila 70 astetta</p> <p>hieman puhtaampi kuin 60 asteessa arv.3.3</p> <p>ei niin puhdas kuin 60 asteessa arv.3</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi5/6 Kappaleen lämpötilan vaikutus pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Lämpötila</p> <p>Likaisempi joka puolelta koska kuvunut vaha liukenee huonoinnmin veteen kuin normaali arv. 2,5</p> <p>Sama homma kuin sisäpinnalla mutta lähete hieman paremmin pois 2,6</p> <p>Miten voitaisiin soveltaa muissa pesureissa? Esim.Dan4. vaihtaa otto järjesty</p>	<p>Testi5/6 Kappaleen lämpötilan vaikutus pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Lämpötila</p> <p>ulk.pin. Likaa hieman joka puolella arv.2.7</p>
<p>Kemia</p> <p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi7 Pesu ilman pesuainetta/Pesuaineen kanssa</p> <p>Havainnot (ilman)</p> <p>kato alkupään testit tehty ilman pesuainetta</p> <p>kato alkupään testit tehty ilman pesuainetta</p> <p>Pesuainetta vain sen verran, että pintajännte rikkoutuu.</p> <p>Valitaan pesuaine tai ei.</p>	<p>Testi7 Pesu ilman pesuainetta/Pesuaineen kanssa</p> <p>Havainnot (kemia) alk.per. parametreit</p> <p>sisäpinta ei niin likainen arv.4</p> <p>ulk.pin. Likaa hieman joka puolella arv.2.7</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi8 Pesuaineen liiäys ja PH:n vaikutus</p> <p>Havainnot/PH/Pesuainemäärä</p> <p>alkuteitit alitit 40s pohjahuuhtelu 30s, ultraääni pois päältä</p> <p>puhtaampi kuin pidemmällä ajalla arv.4,5</p> <p>puhtaampi arv.4,5: ainoa vika takana likaa ja hieman enemmän pisara jälkiä.</p> <p>PH mitataan PH-mittareilla, ultraääni 60s, sulkuutus kato lappu.</p>	<p>Testi8 Pesuaineen liiäys ja PH:n vaikutus</p> <p>Havainnot/PH/Pesuainemäärä</p> <p>hieman puhtaamman olonon kierteistä</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi9 Pesuaine, testataan 2 erilaista pesuainetta</p> <p>Havainnot/Pesuaine</p> <p>Valitaan sopiva pesuaine. Pesuainetta lalettava sama määrä.</p>	<p>Testi9 Pesuaine, testataan 2 erilaista pesuainetta</p> <p>Havainnot/Pesuaine</p>
<p>Mekaanikka</p> <p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi10 Robotti liike, verrataan uutta ja vanhaa</p> <p>Havainnot/Liike(vuonoh)</p> <p>kierteissä ja hanan nokassa likaa arv.2</p> <p>hieman likaisempi kuin ilman liikettä. Arv.2.8</p> <p>Tarkoitus löytää oikea optimaalua ja liikkeet</p>	<p>Testi10 Robotti liike, verrataan uutta ja vanhaa</p> <p>Havainnot/Liike(vuonoh)</p> <p>Sisäpinta likaisempi</p> <p>Ulkopinta hieman puhtaampi</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi11 Huuhtelun muokkaus</p> <p>Havainnot/Muokkauttapa</p> <p>Pyritään erittosen sisäpintojen puhdistukseen.</p> <p>Myös tarttujen geometriaa mietittävä esim. kierteiden puhdistus.</p>	<p>Testi11 Huuhtelun muokkaus</p> <p>Havainnot/Muokkauttapa</p>
<p>Aika</p> <p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi12 Miten vahan kuuluminen ei pesun odottaminen vaikuttaa pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Aika</p> <p>Odottaminen vaikuttaa myös kpl:n lämpötiloihin.</p>	<p>Testi12 Miten vahan kuuluminen ei pesun odottaminen vaikuttaa pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Aika</p>
<p>Tehäviit tutkimukset</p> <p>Hanan sisäpinnan likaisuus</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (mikroskoopi)</p> <p>Hanan ulkopinnan likaisuus (hmissilmä)</p> <p>Muuta huomioitavaa</p>		<p>Testi13 Miten pesuainetta vaikuttaa pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Aika 120s</p> <p>sisäpinnan likaisuuden ei huomattava vaikutusta</p> <p>liiallinen pesuainetta tekee pinnasta huonon</p> <p>Pesuainetta rajallinen, koska kyllätysohottit tulee seuraava kappale.</p>	<p>Testi13 Miten pesuainetta vaikuttaa pesutulokseen</p> <p>Havainnot/Aika 60s</p> <p>hieman puhtaamman olonon kierteistä</p> <p>pinta hyvän näköinen arv.4,5 HUOM! Myös sulkuutus arvoja muutettu kun aikaa muutettu.</p>
<p>Muuta (mahdolliset muut testattavat)</p> <p>Suodatinkaanvaihto toiseen</p> <p>Veden vaihtoväli</p> <p>Kalvin poisto</p> <p>Kuvaus (suutinpäiden vaihto)</p>			

PILOTECH ULTRA N- TUOTETIEDOTE



TEOLLISUUDEN RASVANPOISTOAINEET

PILOTECH ULTRA N

NEUTRAALI PESUTIVISTE ULTRAÄÄNIPESUUN

Käyttöalue	<p>Rasvan, kiillotusvahojen, työstönesteiden ja muun lian poistoon upotus- ja ultraäänipesuissa sekä täyryhiontaan. Tuote soveltuu kuparille, kevytmetalleille ja niiden seoksille sekä eri teräksille ja muoveille. Pesee tehokkaasti myös kasviöljypohjaiset työstönestejäämät. Soveltuvuus eri metalleille.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rauta</th> <th>Teräs</th> <th>Alumini</th> <th>Kupari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●●●</td> <td>●●●</td> <td>●●●</td> <td>●●●</td> </tr> </tbody> </table> <p>Soveltuvuudet käyttökevytyksillä 2-5%. Tutustu tuotetiedotteeseen käyttöohjeisiin. ●●● paras soveltuvuus ●● soveltuu hyvin ● voidaan käyttää</p>			Rauta	Teräs	Alumini	Kupari	●●●	●●●	●●●	●●●
Rauta	Teräs	Alumini	Kupari								
●●●	●●●	●●●	●●●								
Ominaisuudet	<p>Neutraali veteen liukeneva neste. Ei hapeta värimetalleja. Biologisesti hajoava ja hyvin huuhoutuva. Alhainen pesulämpötila.</p>										
Käyttöohje	<p>Annostus: 3 - 6 % Käsittelyaika: 2 - 20 min Käyttölämpötila: 30 - 60 °C</p> <p>Kylvyn seuranta titraamalla: Näyte 10 ml Indikaattori kromifenolisinen Titrausliuos 0,1 N HCl Titrauskerron 2,22</p>										
Huomioitavaa	<p>Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.</p>										
Koostumus	<p>Tehoaine</p> <p>Anionisia tensidejä 5 - 15 %</p> <p>Ionittomia tensidejä 5 - 15 %</p> <p>Kompleksointiaineita < 5 %</p>	<p>Vaikutus</p> <p>Alentaa veden pintajännitystä ja irrottaa likaa.</p> <p>Alentaa veden pintajännitystä ja irrottaa likaa.</p> <p>Sitoo metalli-ioneja (kompleksoi)</p>									
Ulkonäkö ja tuoksu	<p>Kellertävä</p>										
pH	<p>tiivisteessä 8,3</p>										
Varastointi	<p>Lämmin/viileä varasto. Alkuperäispakkauksessa, tiiviisti suljettuna.</p>										
Valmistusmaa	<p>Suomi</p>										
Käyttö- ja ympäristöturvallisuus	<p>Katso käyttöturvallisuustiedote. Biologisesti hajoava.</p>										
Pakkauskohtuotekoodi	<p>20 l 423405</p> <p>200 l 423409</p> <p>1000 l 423407</p>										
Lisätietoja	<p>Tarkista painetun tai tulostetun esitteen ajankohtaisuus kofisivuiltamme www.kiiltoclean.fi tai asiakaspalvelustamme e-mail asiakaspalvelu@kiiltoclean.fi.</p>										



KiiltoClean oy

PL/Box 157, 20101 Turku, FINLAND, puh./tel. +358 (0)207 710 400, www.kiiltoclean.fi

M40- TUOTETIEDOTE



TEOLLISUUDEN RASVANPOISTOAINEET

M 40

EMÄKSINEN RASVANPOISTOAINE METALLIOSILLE

Käyttöalue Rasvojen, hioma- ja kiillotusväöhojen yms. lian poistoon teräsmetalleille ruiskutus-, ultraääni- ja upotuspesumenetelmillä. Soveltuu myös sinkki- ja alumiinimetalleille erillisohjeen mukaan. Soveltuvuus eri metalleille

Rauta	Teräs	Alumini	Kupari
●●●	●●●		

Soveltuvuudet käytävyyksillä 2-5%. Tutustu tuotetiedotteen käyttöohjeisiin.

●●● paras soveltuvuus ●● soveltuu hyvin ● voidaan käyttää

Ominaisuudet Emäksinen erittäin tehokas rasvanpoistaja. Nestemäinen tuote. Siilikaatiton ja fosfaattiton.

Käyttöohje Annostus: 1 - 10 %
Käsittelyaika: 2 - 20 min
Käyttölämpötila: 30 - 80 °C

Kylvyn seuranta tiraamalla:

Näyte 10 ml
Indikaattori fenolftaleiini
Titrausliuos 0,1 N HCl
Titrauskerron 0,29

Huomioitavaa Tuotteen ei saa antaa kuivua pinnoille. Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.

Koostumus	Tehoaine	Vaikutus
	Natriumhydroksidia 5 - 15 %	Emäksinen aine pH:n säätöön
	Anionisia tensidejä < 5 %	Alentaa veden pintajännitystä ja irrottaa likaa.
	Trietanoliamiinia < 5 %	Suojaa metallipintoja hapen ja kosteuden aiheuttamalta korroosiolta
	Ionittomia tensidejä < 5 %	Alentaa veden pintajännitystä ja irrottaa likaa
	Vaahdonestoainetta	Estää vaahdon muodostumista

Ulkonäkö ja tuoksu Kellertävä, veteen liukeneva neste.

pH tiivisteessä 13,5. pH käyttöliuoksessa n. 13

Varastointi Lämmin/viileä varasto. Alkuperäispakkauksessa, tiiviisti suljettuna.

Valmistusmaa Suomi

Käyttö- ja ympäristöturvallisuus Katso käyttöturvallisuustiedote. Aktiivaineiden biologinen hajoavuus > 80 %.

Pakkauskooko/tuotekoodi 200 l 423169

Lisätietoja Tarkista painetun tai tulostetun esitteen ajankohtaisuus kotosivuiltamme www.kiiltoclean.fi tai asiakaspalvelustamme e-mail asiakaspalvelu@kiiltoclean.fi.

7/11

KiiltoClean_{oy}PLBox 157, 20101 Turku, FINLAND, puh./tel. +358 (0)207 710 400, www.kiiltoclean.fi

HUOLTO- OHJE



Laitte Työnumero

HUOLTO-OHJE WII-120/50-50-AD DB 528017

KIELI

ESTONIA	4
ENGLANTI, en	

1

TYÖ	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
*	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
61	
*	
80	
81	
82	

HUOLTOVÄLI					
pv	viik	kk	3kk	6kk	vuosi
	A	A	E	E	
		B	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		B	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		B	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	
		A	B	B	

SÄHKÖLAITTEET
Puhdista ohjainyksiköt suodatin. Tarkista puhallinlaitteiden toiminta. Vaihda silmälasekasetti ja suodatin.

Tarkista generaattorin öljytaso. Käsittele generaattorin öljy. Tarkista haittoilman sähköisen lämmityksen toiminta.

Tee lämpö- ja suunnausmittaukset. Vaihda öljykannin suodatin. Käsittele lämpö- ja suunnausmittaukset.

ALTAIKKO
Puhdista altaat ja valtuuden livojen suojus ja tiivisympäristö lämpö- ja suunnausmittaukset.

NESTERNÄKÄITTELY
Tarkista pumpun ja lisäosien suojus ja tiivisympäristö lämpö- ja suunnausmittaukset.

Tarkista pumpun ja lisäosien suojus ja tiivisympäristö lämpö- ja suunnausmittaukset.

Vaihda suodattimet. Käsittele suodattimet. Käsittele suodattimet.

PÄIVELMÄ
Tarkista putket ja laitteiden tiivisympäristö lämpö- ja suunnausmittaukset.

Tarkista putket ja laitteiden tiivisympäristö lämpö- ja suunnausmittaukset.

- A PUHDISTUS
- B TARKASTUS
- C VOITTELU
- D SÄÄTÖ
- E VALIHO
- F ÖLJYNVAIHTO

TÄRKEÄ!
Tarkista on voimassa vain, jos huolto-ohjelmaa on noudatettu. **Noudata turvatoimia!**