



HUOLTO- JA KATSASTUSAIKATAULUJEN SEURANTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Tero Liedes

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2014
Auto- ja kuljetustekniikka
Auto- ja korjaamotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Auto- ja kuljetustekniikka
Auto- ja korjaamotekniikka

TERO LIEDES:

Huolto- ja katsastusaikataulujen seurantajärjestelmän kehittäminen

Opinnäytetyö 38 sivua, joista liitteitä 16 sivua
Huhtikuu 2014

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä tietyn betoniyrityksen ajoneuvokaluston huolto- ja katsastustoimintaan sekä huolto- ja katsastusajankohtien seurantaan. Tavoitteena oli ennaltaehkäistä kaluston rikkoutuminen ennakoivilla huoltotoimenpiteillä sekä pitää kalusto tieliikennekelpoisena ja laillisena katsastamalla ajoneuvot ajallaan. Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui huolto- ja katsastusaikataulujen seurantajärjestelmän kehittäminen.

Työ aloitettiin perehtymällä betonin kuljetuskalustoon sekä ajoneuvojen päällirakenteisiin teoreettisesti. Kuljetuskalusto ja päällirakenteet rajattiin koskemaan tietyn yrityksen käytössä olevaa kalustoa. Teoriaosuus jatkuu ajoneuvojen sekä päällirakenteiden kunnonraportoimalla, jossa käydään läpi huolto-, katsastus- ja tarkastuskohteet. Työn viimeiset kappaleet käsittelevät huolto- ja katsastusaikataulujen seurantajärjestelmän suunnittelua sekä tekemistä.

Lopputuloksena saatiin kaksiosainen, tietylle yritykselle toteutettu seurantajärjestelmä, jolla voidaan seurata laajankin ajoneuvokaluston huolto- ja katsastusaikatauluja.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Automobile and transport engineering
Automobile and garage engineering

TERO LIEDES:

Developing the monitoring system of service and inspection schedules

Bachelor's thesis 38 pages, appendices 16 pages

April 2014

The purpose of this thesis was to collect information on corporation's transportation vehicles and their monitoring system of service and inspection schedules. The goal was to prevent breaking of vehicles with presentative service. Another goal was to take care of inspection on time.

Theoretical section explores transportation vehicles of corporation and bodywork on their vehicles. Next theoretical section explores vehicles and their bodywork's service, inspection and controlling points. Rest of this thesis process creating and developing the monitoring system.

The result of thesis was a developed monitoring system to the specific corporation. Large number of vehicles can be controlled to service and inspect on time by new monitoring system.

Key words: service, inspection, monitoring system

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	YRITYKSEN KULJETUSKALUSTO	6
2.1	Betonin kuljetuskalusto.....	6
2.1.1	Pyörintäsäiliöautot ja -perävaunut.....	6
2.1.2	Betonipumppuautot.....	7
2.1.3	Pyörintäsäiliöpumppuautot	9
2.2	Trukit	10
2.3	Pyöräkuormaajat	11
3	AJONEUVOJEN JA PÄÄLLIRAKENTEIDEN KUNNOSSAPITO	12
3.1	Ajoneuvojen kunnossapito.....	12
3.1.1	Huolto.....	12
3.1.2	Katsastus	12
3.1.3	Tarkastus	13
3.2	Päällirakenteiden kunnossapito.....	13
3.2.1	Huolto.....	14
3.2.2	Määräaikaistarkastus	15
3.2.3	Käyttäjän tekemät tarkastukset	17
4	SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	19
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	20
	LÄHTEET.....	21
	LIITTEET	23
	Liite 1. Tietylle yritykselle suunniteltu seurantajärjestelmä (vain yrityksen käyttöön)	23
	Liite 2. Putzmeister. Betonipumppujen ja puomien ensimmäinen huolto	24
	Liite 3. Putzmeister. Huolto-ohjelma betonipumpuille ja puomeille	25
	Liite 4. Tornokone Oy. Puomin määräaikaistarkastuspöytäkirja	29
	Liite 5. Putzmeister. Koneenkäyttäjän velvollisuudet.....	32

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään betonin kuljetuskalustoon sekä ajoneuvojen päällirakenteisiin. Betonin kuljetuskalustoa rajataan käsittelemään pääosin tietyltä yritykseltä löytyviä ajoneuvotyyppjejä. Näitä ovat pyörintäsäiliöauto, betoni-pumppuauto, pyörintäsäiliöpumppuauto sekä perävaunut. Lisäksi käydään läpi ajoneuvoille suoritettavat huoltotoimenpiteet, lain vaatimat katsastustoimenpiteet sekä päivittäiset tarkastukset. Myös betoniautojen päällirakenteiden huoltotoimenpiteet, lain vaatimat katsastustoimenpiteet sekä valmistajien vaatimat koneenkäyttäjän velvollisuudet käydään läpi.

Seurantajärjestelmän suunnittelua ja tekemistä käsitellään yleisesti viimeisessä kappaleessa ennen pohdintaosiota. Lopputuloksena saatu seurantajärjestelmä on kehitetty tietylle yritykselle. Yksityiskohtaisemmat tiedot seurantajärjestelmästä ovat liitetiedostona (liite 1) opinnäytetyön versiossa, joka luovutetaan vain kyseiselle yritykselle.

2 YRITYKSEN KULJETUSKALUSTO

Betoniyrityksen ajoneuvokalusto koostuu betoniautoista, perävaunuista, trukeista sekä pyöräkuormaajista. Betoniautoista osa on pyörintäsäiliöpumppuautoja, osa pyörintäsäiliöautoja ja osa pumppuautoja. Lisäksi betonia kuljetetaan perävaunuilla. Pyörintäsäiliöpumppuautosta voidaan käyttää myös nimitystä PUMI. Tässä työssä keskityttiin pääosin betoniautojen huolto- ja katsastustoimintaan, mutta jatkossa järjestelmää voidaan hyödyntää myös muiden ajoneuvojen osalta.

2.1 Betonin kuljetuskalusto

2.1.1 Pyörintäsäiliöautot ja -perävaunut

Pyörintäsäiliöautot ovat yleisin vaihtoehto betonin kuljettamisessa työmaalle. Pyörintäsäiliön voi asentaa myös perävaunun alustalle, jolloin saadaan kuljetettua suurempia määriä betonia kerralla. Säiliöautojen ja -perävaunujen säiliöt ovat tilavuudeltaan noin 5-15m³:n kokoisia. Säiliöauton parhaina ominaisuuksina voidaan pitää betonin pysymistä tasalaatuisena kuljetuksen aikana pyörivän ja sekoittavan säiliön ansiosta. Lisäksi betonin notkeuteen voidaan vaikuttaa vielä valun aikana lisäaineilla säiliön pyöriessä. Säiliöautot on varustettu joko mekaanisella tai hydraulisella valukourulla. Valukourujen pituudet vaihtelevat neljästä yhdeksään metriin ja niiden avulla betoni saadaan ohjattua säiliöstä valukohteeseen. Kourun lisäksi säiliöautossa voi olla myös hihnakuljetin tai betonipumppu. Hihnakuljettimella betonia saadaan kuljetettua myös yläviistoon, esimerkiksi talon toiseen kerrokseen. Hihnakuljettimien pituudet vaihtelevat 10 metristä 14 metriin. Pyörintäsäiliöperävaunun toimintaperiaate on sama, kuin pyörintäsäiliöautossa. Pyörintäsäiliöperävaunussa on oma moottori, jonka avulla säiliötä pyöritetään, ja betoni saadaan valukohteeseen. Kuvassa 1 on Liebherr HTM 704 pyörintäsäiliöauto, jonka betonisäiliön tilavuus on 7m³. Kuvassa 2 on Liebherr HTM 904 S ZA perävaunu kuorma-auton perässä. (Betoniteollisuus ry – Betonin kuljetus ja siirto; Tornokone Oy - Pyörintäsäiliöauto 2010.)



Kuva 1. Liebherr HTM 704 pyörintäsäiliöauto (Liebherr 2005)



Kuva 2. Liebherr HTM 904 S ZA perävaunu (Liebherr 2005)

2.1.2 Betonipumppuautot

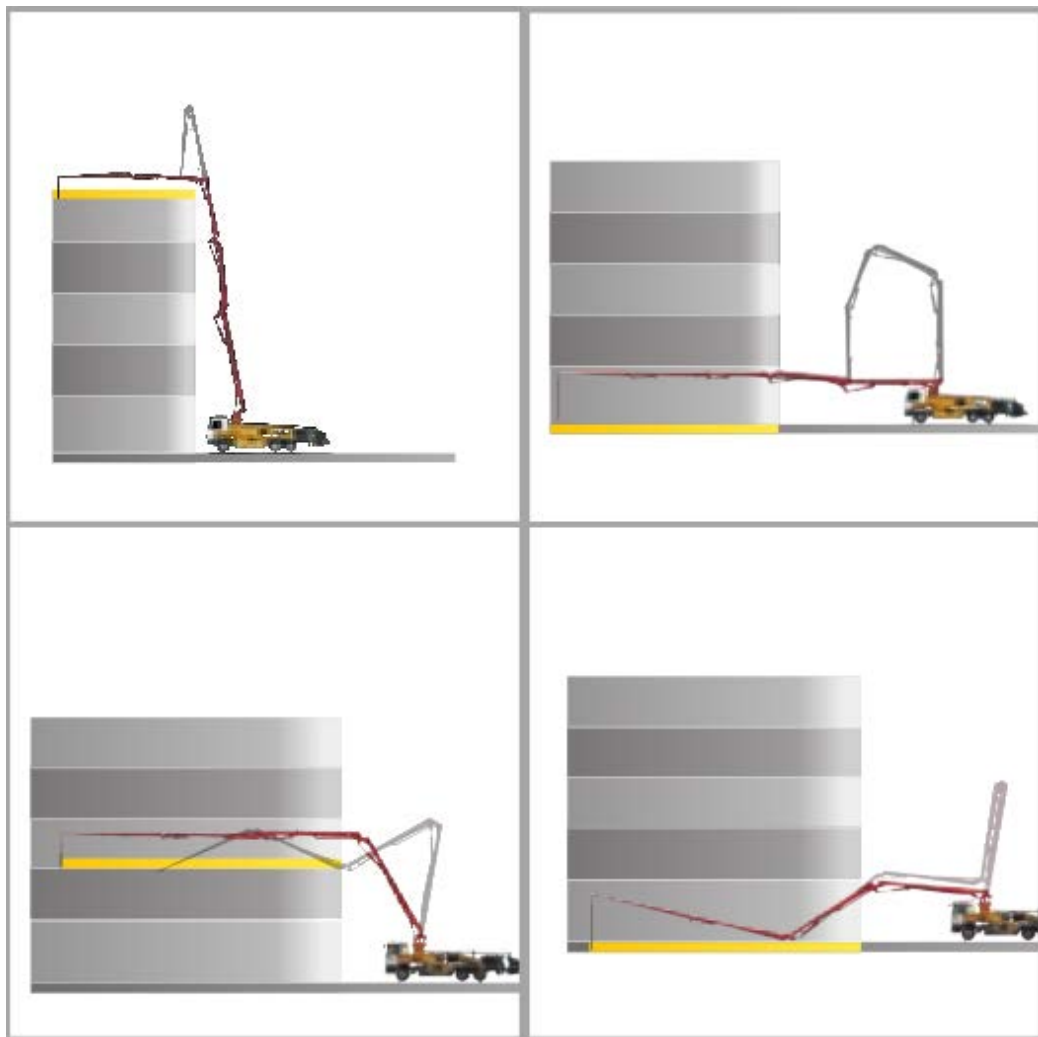
Betonipumppu on työkone, jolla tuoretta betonia pumpataan putkien ja letkujen kautta valukohteeseen. Betonipumpun voi asentaa käyttökohteista riippuen kiinteästi esimerkiksi tehtaaseen, tai liikkuvaan kalustoon, kuten perävaunun tai kuorma-auton alustalle. Kuorma-autosta, jonka alustalle on asennettu betonipumppu ja pumpun puomi, käytetään nimitystä betonipumppuauto tai autobetonipumppu. Pumppuauton teoreettinen

pumppauskapasiteetti on 60 - 200 m³/tunnissa. Pumppauskapasiteettiin vaikuttavat eri tekijät, kuten betonin laatu, käytössä oleva pumppauskalusto sekä betonin toimitusnopeus tehtaalta. Pumpattava betoni tuodaan esimerkiksi pyörintäsäiliöautolla paikalle. Betoni syötetään pyörintäsäiliöauton valukourun kautta pumppuauton syöttösuppiloon, mistä se pumpataan valukohteeseen. (Betonin pumppauksen ympäristö- ja turvallisuusopas 2010, 3.)

Pumppuauton puomin ulottuvuus pystysuunnassa vaihtelee noin 16 metristä aina noin 70 metriin mallista riippuen. Vaakasuunnassa ulottuvuudet vaihtelevat 16 metristä 65 metriin. Vaakasuuntaisia ulottuvuuksia pienentävät puomin sijainti alustalla, tukijalkojen pituudet sekä maapohjan kantokyky. Tavallisimmat puomit ovat kolmi-, neli- tai viisiosaisia. Puomien liikeradat mahdollistavat työskentelyn myös vaativammissa olosuhteissa kuten tunneleissa, kerrostalojen eri kerroksissa tai kattojen alla. Kuvassa 3 on Putzmeister merkinen M28-4 betonipumppuauto. Mallimerkinnän numero 28 tarkoittaa puomin maksimipituutta metreissä ja 4, että puomi on neliosainen. Kuvassa 4 on esimerkki Putzmeister merkkisen betonipumppuauton työskentelemisestä kerrostalon eri kerroksissa. (Betonin pumppauksen ympäristö- ja turvallisuusopas 2010, 3; Putzmeister.)



Kuva 3. Putzmeister M28-4 betonipumppuauto (Putzmeister)



Kuva 4. Putzmeister pumppuauton työskentelyä kerrostalon eri kerroksissa (Putzmeister, Truck-mounted concrete pumps, 9)

2.1.3 Pyörintäsäiliöpumppuautot

Pyörintäsäiliöpumppuautot eli PUMI:t ovat nimensä mukaisesti pyörintäsäiliöautoja, jotka on varustettu lisäksi betonipumpulla ja puomilla. Betonipumppujen puomit ovat pituudeltaan 20 - 30 metriä ja säiliöt ovat tilavuudeltaan 3,5 - 9m³. Lisäbetoni voidaan tarvittaessa tuoda toisella säiliöautolla ja pumpata PUMI:n syöttösuppilon kautta valukohteeseen. Kuvassa 5 tavallisen säiliöauton betoni pumpataan PUMI:n avulla valukohteeseen. (Betoniteollisuus ry – Betonin kuljetus ja siirto; Putzmeister.)



Kuva 5. Pyörintäsäiliöauto ja PUMI valukohteessa (Putzmeister)

2.2 Trukit

Betoniyrityksen käyttämät trukit ovat pääsääntöisesti polttomoottorikäyttöisiä, mutta myös sähkökäyttöisiä trukkeja voidaan käyttää. Trukkien nostokapasiteetti vaihtelee 1500-3500kg mallista riippuen. Niiden pääasiallinen käyttö on betonituotteiden varastointi sekä betonimassan siirtäminen valukohteisiin betonitehtaalla. (Toyota forklifts). Kuvassa 6 on Toyotan valmistama Tonero vastapainotrukki.



Kuva 6. Toyotan valmistama Tonero vastapainotrukki (Toyota forklifts)

2.3 Pyöräkuormaajat

Betoniyrityksen käyttämät pyöräkuormaajat ovat polttomoottorikäyttöisiä ja toimivat pääsääntöisesti kuorman lastaus- sekä purkutehtävissä. Niillä varastoidaan myös betonituotteita ja tarvittaessa tehdään kiinteistönhoitotöitä, kuten lumiaurauksia. Pyöräkuormaajien nostokapasiteetti on noin 1990-15000kg mallista riippuen. Kuvassa 7 on JCB merkinen 417 HT pyöräkuormaaja. (Mateko Oy).



Kuva 7. JCB 417 pyöräkuormaaja (Mateko Oy)

3 AJONEUVOJEN JA PÄÄLLIRAKENTEIDEN KUNNOSSAPITO

Betoniyrityksen ajoneuvoissa on paljon erilaisia kohteita, jotka tarvitsevat säännöllistä huoltoa, puhdistusta, tarkastuksia sekä katsastuksia. Isoimmat huollot sekä katsastukset ovat ulkoistettuja, mutta päivittäiset tarkastukset ja puhdistukset ovat koneenkäyttäjän vastuulla. Ajoneuvojen ja päällirakenteiden valmistajat ovat ohjeistaneet, kuinka laitteita tulee huoltaa ja minkälaisia päivittäisiä tarkastuksia niille kuuluu tehdä.

3.1 Ajoneuvojen kunnossapito

3.1.1 Huolto

Betoniyrityksen ajoneuvojen huoltaminen on ulkoistettu usealle yritykselle eri merkkisten ajoneuvojen takia. Ajoneuvojen tavalliseen vuosihuoltoon kuuluu mm. moottoriöljyn ja öljynsuodattimen vaihto, polttoainesuodattimien vaihto, ilmansuodattimen vaihto, ilmankuivaimen patruunan vaihto sekä voimansiirron tarkastus. Lisäksi alustan säännölliset rasvaukset pidentävät alustan käyttöikää.

3.1.2 Katsastus

Kuorma-autoille ja perävaunuille on suoritettava määräaikaikatsastus vuosittain. Aikaväli, jolloin katsastus on suoritettava, selviää ajoneuvon rekisteröintitodistuksen teknisestä osasta. Kuorma-autoilla ja kokonaismassaltaan yli 3500 kg:n perävaunuilla katsastusaikaväli on 6 kuukautta. Määräaikaikatsastuksessa tarkastetaan ajoneuvon tieliikennekelpoisuus sekä rekisteriin merkityt tiedot. (Trafi 2013.) Valtioneuvoston asetuksessa liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta, pykälässä 3 (1245/2002) säädetään kuorma-autojen ja yli 3500kg:n perävaunujen katsastusajankohdista seuraavasti:

Ensimmäisen kerran viimeistään vuoden kuluttua ajoneuvon käyttöönottopäivästä ja sen jälkeen vuosittain viimeistään käyttöönottopäivää vastavana päivänä; kytkentäkatsastuksessa tiettyyn vetoautoon kytketty perävaunu saadaan kuitenkin tuoda määräaikaikatsastukseen yhtä aikaa veto-

auton kanssa. (Valtioneuvoston asetus liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta 1245/2002.)

Liikenteenturvallisuusvirasto Trafi (2013) selventää verkkosivuillaan termiä määräaikaikatsastus seuraavasti:

Määräaikaikatsastus on ajoneuvolle määräajoin tehtävä katsastus, jossa tarkastetaan ajoneuvon kunto ja rekisteriin merkityt tiedot. Kunnan lisäksi määräaikaikatsastuksessa tarkastetaan, että ajoneuvo on liikenteessä turvallinen, ja että ajoneuvosta ei aiheudu liiallisia ympäristöhaittoja. Lisäksi määräaikaikatsastuksessa valvotaan ajoneuvon kohdistuvien verojen ja maksujen suorittamista. (Trafi 2013.)

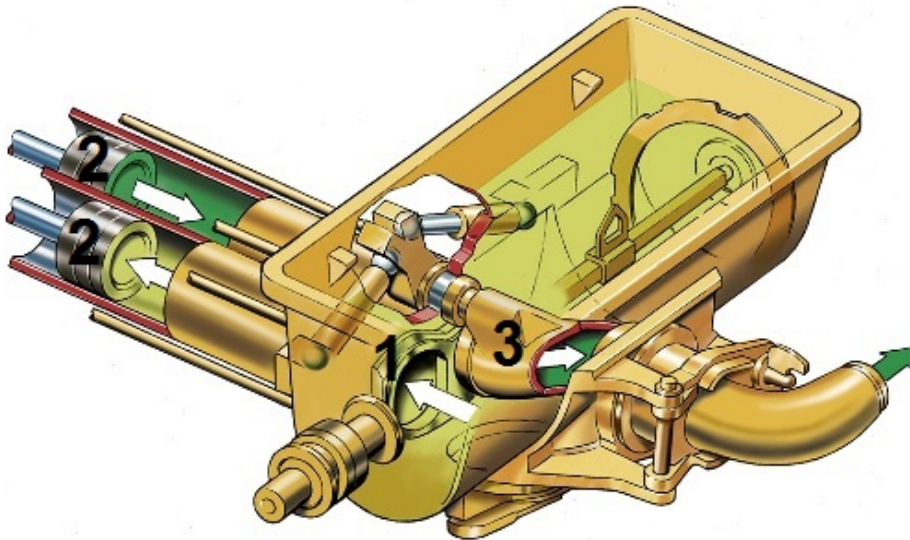
3.1.3 Tarkastus

Ajoneuvoille suoritetaan päivittäin ajoonlähtötarkastukset. Tarkastukset suoritetaan ennen ajoneuvon käyttämisen aloittamista. Tarkastettavia kohteita ovat mm. öljyjen ja nesteiden tasot, renkaiden kunto sekä silmämääräisesti tarkistettuna ajoneuvon kunto. Mikäli ajoneuvossa havaitaan puutteita tai vikoja, ne korjataan ennen ajoneuvon käyttämistä.

3.2 Päällirakenteiden kunnossapito

Betoniautojen päällirakenteisiin kuuluvat betonisäiliöt, betonipumput sekä puomit. Kuvassa 8 näkyvät Putzmeisterin S-putkivaihteella olevan betonipumpun silmälevy (1), männät (2) sekä S-putkivaihde (3).

Putzmeisterin jälleenmyyjänä ja valtuutettuna korjaamona toimii Suomessa Tornokone Oy, joka on betonteollisuuden laitteisiin ja koneisiin erikoistunut yritys. Tornokone Oy:n Kari Setälä lähetti Putzmeisterin betonipumppuihin ja puomeihin liittyvää materiaalia sähköpostilla. Materiaali kuuluu Putzmeisterin betonipumppujen huolto-ohjelmiin, käyttäjän päivittäisten tarkastusten tekemiseen sekä puomien katsastuksiin.



Kuva 8. Betonipumppu S-putkivaihteella (Putzmeister 2014)

3.2.1 Huolto

Tornokone Oy:ltä saadun materiaalin mukaan, Putzmeister ohjeistaa betonin pumpkauksessa käytössä olevien puomien ja mäntäpumppujen ensimmäisen huollon suoritettavaksi noin 100 käyttötunnin jälkeen. Roottoripumppujen ensimmäinen huolto ohjeistetaan suoritettavaksi noin 50 käyttötunnin jälkeen. Huolto tulee suorittaa Putzmeisterin valtuuttamassa korjaamossa. Ensimmäinen huolto suoritetaan liitteen 2 mukaan, joka sisältää seuraavat 9 kohtaa huolto-, tarkastus- ja säätötoimenpiteineen:

- öljynvaihto
- suodatinjärjestelmät
- voitelu
- silmämääräinen tarkastus
- ruuviliitokset
- säädöt erittelylehden mukaan
- toimintakoe
- tärkeät kytkentätoiminnot/säädöt
- käytännön opetus.

Liitteessä 3 on betonipumppujen ja puomien huoltosuunnitelma, joka suoritetaan 500 käyttötunnin tai vähintään 12 kuukauden välein Putzmeisterin valtuuttaman korjaamon

toimesta. Huoltosuunnitelmassa on 13 pääkohtaa ja se on hieman kattavampi kuin ensimmäinen huolto. Huoltosuunnitelmassa käydään läpi seuraavat kohdat:

- Hydraulioöljy
- Suodatinjärjestelmä
- Hydraulikkalinjat
- Vaihteisto
- Putkivaihde
- Pumppuyksikkö/suppilo
- Lauhdutin
- Säätoarvojen tarkastus, tarvittaessa korjaus
- Koekäyttö
- Puomi
- Elektroniikan tarkastukset
- Pursopumpun tarkastukset
- Lisävarusteet

Huollossa vaihdetaan kaikki suodattimet sekä tarvittaessa vaihteiston ja lisävarusteiden öljyt. Hydraulioöljystä otetaan näyte, joka lähetetään analysoitavaksi. Tarvittaessa voidellaan hydraulikkapumppujen kardaniakseli sekä puomi valmistajan ohjeiden mukaan. Suurin osa huoltotoimenpiteistä on tarkastuksia, mittauksia ja säätöjä. Mikäli mittauksissa huomataan liiallista kuluneisuutta, kuluneet osat vaihdetaan uusin.

3.2.2 Määräaikaistarkastus

Valtioneuvoston asetuksessa työvälaineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta, luvussa 5, pykälässä 32 (403/2008) säädetään:

Määräaikaistarkastus on tehtävä vuoden välein ensimmäisen käyttöönotto-tarkastuksen jälkeen tai, jollei työvälaineelle ole tehtävä käyttöönotto-tarkastusta, vuoden välein siitä ajankohdasta, kun työnantaja otti työvälaineen käyttöön. Torninostureilla tarkastusväli on kuitenkin kaksi vuotta. (Valtioneuvoston asetus työvälaineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.)

Tornokone Oy:n internetsivujen huolto-osiossa (2010) kerrotaan, että betonipumppujen puomit kuuluvat kerran vuodessa tarkastettaviin työvälaineisiin. Liitteessä 4 on Torno-

kone Oy:n käyttämä tarkastuspöytäkirja, jonka mukaan puomin tarkastus suoritetaan. Määräaikaistarkastuksesta voi saada kolme päätöstä, jotka ovat:

- Ei huomautettavaa
- Huomautettavaa
- Vakavia vaurioita.

Mikäli tarkastuksessa on huomautettavaa tai vakavia vaurioita, ne on korjattava. Korjauksen jälkeen tarkastuspöytäkirjaan tulee merkintä, joka kertoo vaurion olevan korjattu sekä päivämäärän korjaukselle. Liitteen 4 mukaisessa määräaikaistarkastuksessa on 11 pääkohtaa, jotka sisältävät useita alakohtia. Tarkastuksessa tarkastettavat pääkohdat ovat:

- Asiakirjat
- Apurunko
- Puomin pukki
- Kääntöpää kääntömoottorilla/sylintereillä
- Tukijalat
- Nivelet
- Puomit
- Putkilinja
- Pumppuyksikkö
- Ohjaus (sähköinen/hydraulinen)
- Kyltit.

Määräaikaistarkastuksessa kiinnitetään huomiota rakenteisiin, kiinnityksiin, laakerointeihin, hydraulikkaan, niveliin, lukituksiin, turvallisuusvarusteisiin, käyttölaitteisiin sekä erilaisiin kilpiin kuten mm. varoitus- ja ohjekilpiin. Jokaiseen tarkastettavaan kohtaan merkitään numero 1-16. Numerot kertovat pääsääntöisesti kohteen kunnosta, mutta numero voi kertoa myös onko kyseessä sähköinen vai hydraulinen kohde. Kuvassa 9 on kuvakaappaus liitteestä 4, josta selviää määräaikaistarkastuksessa käytettävien numeroiden merkitykset.

01	Ei huomautettavaa	05	Pinta	09	Irti	13	Sähköinen
02	Murtunut / revennyt	06	Muovauomia	10	Likainen	14	Puuttuvia osia
03	Vuotaa	07	Toimintaominaisuudet	11	Laakerivälitys	15	Luettavuus
04	Käyttöikä / kulunut	08	Muuta	12	Hydraulinen	16	Maalivaurioita

Kuva 9. Määräaikaistarkastuksessa käytettävien numeroiden selitykset (Liite 4 - Torno-kone Oy:n käyttämä tarkastuspöytäkirja)

3.2.3 Käyttäjän tekemät tarkastukset

Putzmeister on laatinut liitteen 5 mukaiset ohjeet betonipumppujen käyttäjille päivittäisiin ja viikoittaisiin tarkastuksiin. Tarkastuksilla pyritään välttämään yllättävät isot ja kalliit korjaukset. Päivittäiset tarkastukset on jaettu ennen pumppausta ja pumppauksen jälkeen suoritettaviin tarkastuksiin. Ennen pumppausta suoritetaan seuraavat tarkastukset:

- Hydraulikkaöljyn pinnan taso
- Vesilaatikon veden täyttö / määrä
- Toimintojen tarkastus ennen pumppauksen aloitusta (kauko-ohjaimella)
 - Pumpun pysäytys / käynnistys
 - Takaisin pumppaus
 - Hätä-Seis toimintojen tarkastus
 - Sekoittimen toiminta molempiin suuntiin.

Pumppauksen jälkeen suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

- Kaikkien betonin kanssa kontaktissa olevien osien puhdistus
- Voitelu käyttöohjeiden mukaisesti
- Vesilaatikon puhdistus
- Kaikkien öljy-, rasva- ja vesisäiliöiden täyttö
- Putkilinjajärjestelmän vuotokohtien korjaus
- Silmämääräinen jakelupuomin ja tukijalkojen tarkastus
- Suodattimien tarkastus: imu-, paine- ja ilmansuodattimet
- Hydraulikkajärjestelmän silmämääräinen tarkastus
- Pesulaitteiden ja -tarvikkeiden kunto ja riittävyys
- Koneen turvalaitteiden tarkastus
- Putkivaihteen suunnanvaihdon toiminnan tarkastus
- Alipainejärjestelmä 0,7 bar (Roottori pumppu).

Viikoittaisessa tarkastuksessa suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

- Kondenssiveden poisto (ennen koneen käyttöä)
- Silmämääräinen kulutusosien kunnan tarkastus
- Putkivaihteen tarkastus ja tarvittaessa säätö käyttöohjeiden mukaisesti
- Paineakun typpimäärän tarkastus käyttöohjeiden mukaisesti.

4 SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

Huoltojen ja katsastusten seurantajärjestelmän suunnittelussa otetaan huomioon yrityksen ajoneuvokaluston määrä sekä ajoneuvotyypit. Seurantajärjestelmän sisällön voi yksilöidä esimerkiksi merkkien tai ajoneuvotyyppien mukaan. Itse ajoneuvot voidaan yksilöidä rekisterinumeroiden, alustanumeroiden tai yrityksen omien ajoneuvotunnusten mukaan. Järjestelmään kirjataan ne katsastus- ja huoltotiedot, jotka ovat kyseessä olevalle yritykselle tärkeitä. Tärkeitä tietoja voivat olla esimerkiksi ajoneuvojen katsastusajat.

Seurantajärjestelmän suunnitteluun vaikuttavat käytettävä ohjelma, sekä yrityksen toiveet seurantajärjestelmässä esiintyvistä tiedoista. Ulkonäöllisesti seurantajärjestelmä kannattaa tehdä selkeäksi ja helppolukuiseksi, jotta sen tulkitseminen ei vie liikaa aikaa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyminen betoniyrityksen huolto- ja katsastusaikataulujen seurantaan. Seurantajärjestelmän suunnittelussa pyrittiin ottamaan betoniyrityksen toiveet mahdollisimman hyvin huomioon. Toiveet rajasivat järjestelmän suunnittelun Microsoft Excelillä toteutettavaksi. Microsoft Excel on ohjelmana hyvä ja helppo käyttää, mutta puutteina voidaan pitää automaattisten ilmoitusten puuttumista. Automaattinen ilmoitus esimerkiksi huoltojen ja katsastusten ajankohtaisuudesta tiedosta avattaessa olisi tarpeellinen lisä seurantajärjestelmään.

Seurantajärjestelmää ei keritty ottamaan käyttöön betoniyrityksessä ennen opinnäytetyön palautusta kiireellisestä aikataulusta johtuen. Järjestelmä otetaan varsinaisesti käyttöön aikataulun salliessa lähitulevaisuudessa. Seurantajärjestelmää testattiin kuvitteellisilla ajoneuvoilla, sekä kuvitteellisilla katsastus- ja huoltoajankohdilla. Järjestelmä toimi, niin kuin se suunniteltiin toimimaan. Varsinaisesti järjestelmän toimivuus saadaan kuitenkin selville vasta useamman kuukauden käytön jälkeen, kun saadaan käyttäjäkokemuksia toimivuudesta.

Seurantajärjestelmän avulla jokaisen ajoneuvokalustoa omistavan yrityksen on huomattavasti helpompi huolehtia kaluston huolloista ja katsastuksista. Yrityksen ei tarvitse keskittää paljoa resursseja siihen, että tiedetään minkälainen kaluston huolto- ja katsastustilanne on tällä hetkellä, mikäli kaikki tarvittavat tiedot löytyvät seurantajärjestelmästä. Seurantajärjestelmän toimivuus on kuitenkin riippuvainen sen päivittämisestä, joten suurin haaste yrityksellä tuleekin olemaan sen pitäminen ajan tasalla.

LÄHTEET

Betoniteollisuus ry. Betonin kuljetus ja siirto. Luettu 14.4.2014.

<http://www.betoni.com/paikallavalurakentaminen/betonin-kuljetus-ja-siirto>

Kiiannmies M. 2008. Microsoft Office 2007 tehokäytössä. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Liebherr HTM 704 pyörintäsäiliöauto (kuva 1). 2005. Luettu 15.4.2014.

http://www.liebherr.com/MT/en-GB/region-CA/products_mt.wfw/id-344-0/measure-metric

Liebherr. 2005. Truck mixer trailer. Luettu 30.5.2014. http://www.liebherr.com/MT/en-GB/region-IT/products_mt.wfw/id-352-0/measure-metric

Liebherr. 2005. Truck mixer. Luettu 15.4.2014. http://www.liebherr.com/MT/en-GB/region-CA/products_mt.wfw/id-340-0/measure-metric

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. 2013. Määräaikaikatsastus. Luettu 25.4.2014.

<http://www.trafi.fi/tieliikenne/katsastukset/katsastuslajit/maaraaikaiskatsastus>

Manu P. 2006. Office yrityskäytössä. Jyväskylä: WSOYpro/Docsendo-tuotteet.

<http://www.mateko.fi/maanrakennus/tuotteet/pyoeraekuormaat/>

Mateko Oy. Pyöräkuormaaja (kuva 7). Luettu 30.5.2014.

<http://www.mateko.fi/workspace/uploads/jcb-416-ht-1297258909.jpg>

Mateko Oy. Pyöräkuormaat. Luettu 30.5.2014.

Putzmeister M28-4 pumppuauto (kuva 2). Luettu 22.5.2014.

http://www.pmw.de/cps/rde/xchg/SID-F400582E-E676C38D/pm_online/hs.xsl/32_536_ENU_HTML.htm#

Putzmeister UK. Truck mounted concrete pumps. Luettu 14.5.2014.

<http://www.putzmeister.co.uk/index.php?page=cptruck&cat=cptruck>

Putzmeister. PUMI (kuva 4). Luettu 22.5.2014. http://www.pmw.de/cps/rde/xchg/SID-C0343F2E-6248D107/pm_online/hs.xsl/552_ENU_HTML.htm

Putzmeister. Truck mixer concrete pumps PUMI. Luettu 27.5.2014.

http://www.pmw.de/cps/rde/xchg/SID-AEC7FDC7-F8CF9EB9/pm_online/hs.xsl/552_ENU_HTML.htm

Putzmeister. Truck-mounted concrete pumps (kuva 3). Luettu 22.5.2014.

http://www.pmw.de/pm_online/data/BP_1700_GB.pdf

Rakennustuoteteollisuus RTT ry. 2010. Betonin pumppauksen ympäristö- ja turvallisuusopas. Suom. Elisa Petrow. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

Setälä K. Tornokone Oy. 2014. Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti. kari.setala@tornokone.fi. Luettu 16.5.2014.

Tornokone Oy. 2010. Palvelumme. Luettu 19.5.2014.
<http://www.tornokone.fi/huolto/huolto.html>

Tornokone Oy. 2010. Tuotteet. Luettu 8.4.2014.
http://www.tornokone.fi/tuotteet/Betonipumput/pumi_pyorintasailiopumppuauto.html

Toyota forklifts. Luettu 30.5.2014. <http://www.toyota-forklifts.fi/sitecollectiondocuments/pdf%20files/toyota%20tonero%20brochure.pdf>

Toyota forklifts. Toneri (kuva 6). Luettu 30.5.2014. <http://www.toyota-forklifts.fi/SiteCollectionImages/product-channel/ic-counterbalanced-trucks/product-page/tonero/toyota-tonero-ic-counterbalanced-trucks-product-pop-up-7.jpg>

Valtioneuvoston asetus liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta 19.12.2002/1245

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 12.06.2008/403

LIITTEET

Liite 1. Tietylle yritykselle suunniteltu seurantajärjestelmä (vain yrityksen käyttöön)
6 sivua.

Liite 2. Putzmeister. Betonipumppujen ja puomien ensimmäinen huolto

(sähköpostikeskustelu Setälä K. Tornokone Oy. 16.5.2014)


Ensimmäinen myynnin jälkeinen palvelu betonipumpuille – puomeille käyttöönoton jälkeen


Yritys		Koneen numero	
Postinumero	Paikka	Käyttötunnit/iskunlasku laite	/
Katu		Pumpun tyyppi	
Puhelin		Puomin numero	

N. 100 käyttötunnin jälkeen (50 tuntia roottoripumppujen yhteydessä) on suoritettava 1. myynnin jälkeinen huolto. Valtuutettu PM-huolto suorittaa sen (lukuun ottamatta tarvittavia materiaaleja) maksutta ja koskee vain valmistettua laitteistoa. Mukanaolevaa kantoajoneuvoa varten on valtuutettava paikallinen huolto asiakkaan kanssa tehdyn sopimuksen mukaan.

- Öljynvaihto:** Täyttömäärä ja öljyn laatu käyttöohjeiden mukaan

<input type="checkbox"/> Moottori (valmistajan antamien ohjeiden mukaan)	<input type="checkbox"/> Kompressori	<input type="checkbox"/> Öljypinta-hydrauliöljysäiliö
<input type="checkbox"/> Väilvaihteisto	<input type="checkbox"/> Sekoitin	<input type="checkbox"/> Maston kääntövaihteisto
<input type="checkbox"/> Öljyn erotin (roottoripumpun tyhjiölaite)		
- Suodatinjärjestelmät:**

<input type="checkbox"/> Hydraulisäiliön tuuletussuodatin	<input type="checkbox"/> Ilmasuodatin (tyhjiölaite)
<input type="checkbox"/> Öljysuodatin (Öljyn erottimen tyhjiölaite)	
<input type="checkbox"/> Imu-/paine-/palautussuodattimet on vaihdettava oheisen kytkentäkaavion mukaan, lankasuodatin on puhdistettava.	
- Voitelu:**

<input type="checkbox"/> Kaikki voitelupisteet pumpussa ja mastossa on voideltava käyttöohjeiden ja voitelukaavion mukaan	
<input type="checkbox"/> Keskusvoiteluyksikön tarkastus (toiminto ja oikea säätö)	
<input type="checkbox"/> Roottorin letkun voitelu	
- Silmämääräinen tarkastus:**

<input type="checkbox"/> ei vuotoja hydraulikassa	<input type="checkbox"/> ei vuotoja pneumatiikassa	<input type="checkbox"/> ei maalivaurioita
<input type="checkbox"/> Tyhjiölaite (tiiviyys)	<input type="checkbox"/> Pursoletku, letkun alusta	<input type="checkbox"/> Hiertämättömästi vedetyt johdot, putket, letkut, kaapelit
- Ruuviliitokset:** Tarkastus kiristysmomenttitaulukon mukaan

<input type="checkbox"/> Betonipumppuyksikkö	<input type="checkbox"/> Kardaaniakselit	<input type="checkbox"/> Massamäntä	<input type="checkbox"/> Putkien kiinnitys
<input type="checkbox"/> Väilvaihteisto	<input type="checkbox"/> Putkivaihde	<input type="checkbox"/> Kääntölaiteen kiinnitys	<input type="checkbox"/> Puomin pulttien varmistukset
- Säädöt erittelylehden mukaan**

<input type="checkbox"/> Kaikki erittelylehdessä harmaalla pohjalla olevat arvot on kontrolloitava ja tarvittaessa korjattava.
--
- Toimintakoe:**

<input type="checkbox"/> Kaikki käyttötoiminnot (myös hätätoiminnot) on tarkastettava kaikilla käyttäjälaitteistoilla

- Tärkeät kytkentätoiminnot/säädöt:** Tarkastettava, tarvittaessa jälkikäädettävä

<input type="checkbox"/> Lähestymiskytkin kytkentäkohta	<input type="checkbox"/> EBC - Venttiilin offsetsäätöjen tarkastus
<input type="checkbox"/> Roottorin säädöt	<input type="checkbox"/> EBC - Pyörimiskulma-anturin hammashihnan esijännitys
<input type="checkbox"/> Betonisiirtimen säätö (putkivaihde)	<input type="checkbox"/> EBC - Kaapeliliitosten tiivys pyörimiskulma-anturissa ja liitäntäkoteloidissa
- Käytännön opetus:**

<input type="checkbox"/> Pursoletku/roottoripumppu – irrotus ja asennus suoritettu	<input type="checkbox"/> S-putkivaihteen säätö
--	--

Rastilla merkityt ruudut vahvistavat suoritettua ja kunnossa olevia kohtia. Allekirjoittanut todistaa asianmukaisen tehtävien suorituksen.

Huomautuksia:

Asentaja _____ Paikka, päivämäärä _____ Asiakas tai käyttäjä (yrityksen leima) _____

Jako: alkuperäinen asiakkaalle, kopio PM-huollolle ja jälleenmyyjälle

Putzmeister Concrete Pumps GmbH • Postfach 2152 • D-72629 Aichtal • Tel. (07127)599-0 • Fax (07127)599-520 • F 5360-7_fi

Liite 3. Putzmeister. Huolto-ohjelma betonipumpuille ja puomeille

(sähköpostikeskustelu Setälä K. Tornokone Oy. 16.5.2014)

1 (4)

Putzmeister SERVICES Tarkastussuunnitelma betonipumpuille - puomeille
500 käyttötunnin välein, kuitenkin viimeistään 12 kk välein

Yritys			Koneen numero.	
Katu			Käyttöt. / Iskulaskin	/
Postinro.	Paikka		Pumppu tyyppi	
Puhelin			Puomin numero	
			Rekisterinumero	

Aina 500 käyttötunnin välein (kuitenkin vähintään 12 kk välein) on betonipumppu tarkastettava seuraavan tarkastussuunnitelman mukaisesti. Tarkastus suoritetaan valtuutetun PM-huollon toimesta ja se koskee ainoastaan Putzmeisterin valmistamia laitteita. Alustan huollosta vastaa paikallinen valtuutettu alustan huoltokorjaamo. Sen kanssa on sovittava alustan huolloista erikseen.

Tarkastusohjeita: tarkastustoimenpiteet (tarkastukset, silmämääräiset tarkastukset, säädöt, jne.) pohjautuvat seuraaviin kunkin laitteen konekohtaisiin dokumentteihin: käyttöohje, konekortti, huolto-ohjeet, huoltosuunnitelma ja mittalehti.

Mikäli tarkastuksessa havaitaan huoltopuutteita ja/tai vääranlaisesta käytöstä johtuvia vaurioita, on käyttäjää informoitava niistä.

Muut mahdollisten lisävarusteiden, joita tässä ei ole mainittu, tarkastus- ja huoltotoimenpiteet suoritetaan niiden omien ohjeidensa mukaisesti samanaikaisesti ja kirjataan ylös

1. Hydraulioöljy	Toimenpide hoidettu		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Hydraulioöljyn määrän tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hydraulioöljynäytteen otto ja -lähetys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kondenssiveden poisto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. Suodatinjärjestelmät	Toimenpide hoidettu		Huomautuksia
	kyllä	ei	
Kaikkien suodattimien vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3. Hydrauliiikkalinjat	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Silmämääräinen tarkastus - rikkoutumiset - vuodot - letkuvedot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

4. Vaihteisto	Toimenpide hoidettu		Huomautuksia
	kyllä	ei	
Hydrauliikkapumppujen kardaaniakselin tarkastus / tarvittaessa voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Öljymäärän tarkastus tarv. vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kääntövaihteistonöljyn tarkastus/vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

sivu 1 yht 4

Putzmeister Concrete Pumps GmbH • Postfach 2152 • D-72629 Aichtal • Tel. (07127)599-0 • Fax (07127)599-520 • F 6380-3_de

(jatkuu)

5. Putkivaihde	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Kuluneisuuden tarkastus (seinämäpaksuus mitta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Suunnanvaihtosylintereiden kuulakoppien säätö ja suunnanvaihdon peittoalueen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Suunnanvaihtohaarukan kiristysmuttereiden kiristysmomentin tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kulutuosien kuluneisuuden tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Toimenpide hoidettu		Huomautuksia
	kyllä	ei	
Sekoittimen laakereiden tarkastus ja voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S-putken-laakeroinnin, tiivisteiden, voitelun tarkastus, tarv. voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Suppilon keskusvoitelu - toiminnan tarkastus *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

6. Pumppuyksikkö / suppilo	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Männänvarsien ja – tiivisteiden kunnon tarkastus (silmämääräisesti)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Massamäntien tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Massamäntien väliläipan kiinnitysmuttereiden lukituslangan tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tärytin: toiminnan ja kiinnitysruuvien tarkastus*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7. Lauhdutin	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Puhtauden ja toiminnan tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8. Säätöarvojen tarkastus, tarv. korjaus	mitattu (bar)	säädetty (bar)
Korkeapaine m 1		
Matalapaine m 2		
Paineakun paine m 3		
Sekoittimen paine m 4		
Syöttöpaine m 5		
Puomi m 6		
Nollakulma m 7		
Ohjauspaine m 8		
Huuhteluvesipumpun toiminnan tarkastus		

9. Koekäyttö	Toimenpiteet / Huomautuksia
Kaikkien hydraulisten ja elektronisten toimintojen tarkastus, lopuksi myös hätätoiminnot	
Isku aika: Täydet kierrokset maks. tuotto	sec.

10. Puomi	Toimenpiteet / Huomautuksia	
Vuosittainen puominkatsastus tehty	<input type="checkbox"/> voimassa	<input type="checkbox"/> uusittava
	Toimenpide hoidettu	
	kyllä	ei
Puomin voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puomin autom. keskusvoitelu - toiminnan tarkastus *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EQV: toiminta, paine ja tiiveys tarkastus*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Elektroniikan tarkastukset	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Ohjelmaversion tarkastus ja tarv. päivitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Radio- ja kaapeliohjaimen silmämääräinen sekä toimivuuden tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Suojakumien silmämääräinen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ETS - toiminnan tarkastus *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

12. Pursopumpun tarkastukset	Kunnossa		Toimenpiteet / Huomautuksia
	kyllä	ei	
Roottoripesän ja imukartion tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pumppuletkun silmämääräinen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Painelaakereiden tarkastus ja tarv. säätö (vällysmitta) / vesipainekoe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Alipainelaitteiston tarkastus	min	bar	
Rootorin kierrosluku maks.	n/min.		

13. Lisävarusteet	Toimenpide hoidettu		Huomautuksia
	kyllä	ei	
1. KP vesipumppu			
Vesipaineen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kuivakäyntisuojaus tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vesisuodattimen puhdistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Öljyn vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Kompressori			
Ilmanpaineen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ruuviliitosten tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Öljyn vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ilmasuodattimen puhdistus/ vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Allekirjoittaneet todistavat asianmukaisen tehtävien suorituksen.

Huoltoteknikko (Yritys)
Nimi:

Paikka, Päiväys

Käyttäjä
(Yritys)

Jakelu: alkuperäinen asiakas, kopiot an PM-Services ja edustaja

Huomautuksia:

*: vain optiona

sivu 4 yht 4

Liite 4. Tornokone Oy. Puomin määräaikaistarkastuspöytäkirja

(sähköpostikeskustelu Setälä K. Tornokone Oy. 16.5.2014)

1 (3)



Tarkastuspöytäkirja		Jakelupuomi		Sivu 1 / 3			
Koneennumero							
Yritys		Koneen numero					
Katuosoite		Koneen tyyppi					
Postinumero		Puomin nr					
Puhelin		Puomin tyyppi					
Email		Käyttötunnit					
Rekisterinumero							
Tarkastuksen tulos							
<input type="checkbox"/> Ei huomautettavaa		<input type="checkbox"/> Huomautettavaa		<input type="checkbox"/> Vakavia vaurioita			
		<input type="checkbox"/> Korjattu		<input type="checkbox"/> Päiväys			
Gel	Bgr	Asiakirjat			Tukijalka edessä vasemmalla		
000	101	Käyttöohjeet	01	213 301	Tukielementit	01	
000	102	Varaosaluettelot	01	213 302	Kääntölaakeri	01	
		Apurunko		213 303	Kääntösylinteri	01	
211	201	Apurunko	01	213 304	Työntöhydrauliikka	01	
211	202	Apurungon kiinnitys	01	213 305	Tukisylinteri	01	
		Puomin pukki		213 306	Tukilautanen	01	
211	501	Puomin pukin teräsrakenne	01		Tukijalka takana vasemmalla		
211	502	Puomin tuenta	01	213 401	Tukielementit	01	
211	503	Hydrauliputket /-letkut	01	213 402	Kääntölaakeri	01	
211	504	Kääntömoottori	01	213 403	Kääntösylinteri	01	
211	505	Kääntömoottorin kiinnitys	01	213 404	Työntöhydrauliikka	01	
211	506	Käännön nopeus	01	213 405	Tukisylinteri	01	
211	507	Kuljetusvarmistus	01	213 406	Tukilautanen	01	
211	508	Kääntö alue	01		Tukijalka takana oikealla		
		Kääntöpää		213 300	Tukielementit	01	
		kääntömoottorilla					
220	601	Kääntöpää	01	213 310	Kääntölaakeri	01	
212	602	Hammashkehä	01	213 311	Kääntösylinteri	01	
212	603	Hammashkehän kiinnitys	01	213 312	Työntöhydrauliikka	01	
212	604	Kääntöpää n vaihteisto	01	213 313	Tukisylinteri	01	
220	605	Kääntöpään rajakatkaisija	01	213 314	Tukilautanen	01	
212	606	Jarrutoiminta	01		Tukijalka edessä oikealla		
212	703	Kääntösylinterit	01	213 300	Tukielementit	01	
		Kääntöpää sylintereillä		213 310	Kääntölaakeri	01	
220	701	Kääntöpää	01	213 311	Kääntösylinteri	01	
212	702	Kääntösylinterit	01	213 312	Työntöhydrauliikka	01	
				213 313	Tukisylinteri	01	
				213 314	Tukilautanen	01	
01	Ei huomautettavaa	05	Pinta	09	Irti	13	Sähköinen
02	Murtunut / revennyt	06	Muovaumia	10	Likainen	14	Puuttuvia osia
03	Vuotaa	07	Toimintaominaisuudet	11	Laakerivälitys	15	Luettavuus
04	Käyttöikä / kulunut	08	Muuta	12	Hydraulinen	16	Maalivaurioita

(jatkuu)



Tarkastuspöytäkirja

Jakelupuomi

Sivu 2 / 3

Koneennumero

Gel Bgr	A-nivel		Gel Bgr	D-nivel	
220 900	Kääntövipu	01	220 1200	Kääntövipu	01
220 901	Painetanko	01	220 1201	Painetanko	01
220 902	Laakeriholkit	01	220 1202	Laakeriholkit	01
220 903	Sylinteri / kaksoissylinteri	01	231 1203	Sylinteri / kaksoissylinteri	01
220 904	Monoploki (männän puoli)	01	243 1204	Monoploki (männän puoli)	01
220 905	Monoploki (varren puoli)	01	243 1205	Monoploki (varren puoli)	01
220 906	Hydrauliikkaputkitus	01	244 1206	Hydrauliikkaputkitus	01
	1 Puomi			4 Puomi	
220 800	Teräsrakenne	01	220 812	Teräsrakenne	01
220 801	Nivelet ja lukitukset	01	220 813	Nivelet ja lukitukset	01
220 802	Putkenkannakkeet	01	220 814	Putkenkannakkeet	01
220 803	Lukitusvipu	01			
	B-nivel			E-nivel	
220 1000	Kääntövipu	01	220 1300	Kääntövipu	01
220 1001	Painetanko	01	220 1301	Painetanko	01
220 1002	Laakeriholkit	01	220 1302	Laakeriholkit	01
231 1003	Sylinteri / kaksoissylinteri	01	231 1302	Sylinteri	01
243 1004	Monoploki (männän puoli)	01	243 1304	Monoploki (männän puoli)	01
243 1005	Monoploki (varren puoli)	01	243 1305	Monoploki (varren puoli)	01
244 1006	Hydrauliikkaputkitus	01	244 1306	Hydrauliikkaputkitus	01
	2 Puomi			5 Puomi	
220 804	Teräsrakenne	01	220 815	Teräsrakenne	01
220 804	Nivelet ja lukitukset	01	220 816	Nivelet ja lukitukset	01
250 806	Putkenkannakkeet	01	250 817	Putkenkannakkeet	01
226 807	Lukitusvipu	01			
	C-nivel			F-nivel	
220 1100	Kääntövipu	01	220 1400	Laakeritappi	01
220 1101	Painetanko	01	220 1401	Sylinteri	01
220 1102	Laakeriholkit	01	243 1402	Monoploki (männän puoli)	01
231 1103	Sylinteri / kaksoissylinteri	01	243 1403	Monoploki (varren puoli)	01
243 1104	Monoploki (männän puoli)	01	244 1404	Hydrauliikkaputkitus	01
243 1105	Monoploki (varren puoli)	01			
243 1106	Hydrauliikkaputkitus	01			
	3 Puomi			6 Puomi	
220 808	Teräsrakenne	01	220 818	Teräsrakenne	01
220 809	Nivelet ja lukitukset	01	220 819	Nivelet ja lukitukset	01
220 810	Putkenkannakkeet	01	250 820	Putkenkannakkeet	01
226 811	Lukitusvipu	01			
				Putkilinja	
			250 1500	Alkuperäisputkisto	01
			250 1501	Lukkojen varmistus	01
			250 1502	Pääteletkun varmistus	01
			250 1503	Pääteletku	01
			250 1504	Pääteletkun sulkija	01

01	Ei huomautettavaa	05	Pinta	09	Irti	13	Sähköinen
02	Murtunut / revennyt	06	Muovaumia	10	Likainen	14	Puuttuvia osia
03	Vuotaa	07	Toimintaominaisuudet	11	Laakerivälitys	15	Luettavuus
04	Käyttöikä / kulunut	08	Muuta	12	Hydraulinen	16	Maalivaurioita

Liite 5. Putzmeister. Koneenkäyttäjän velvollisuudet

(sähköpostikeskustelu Setälä K. Tornokone Oy. 16.5.2014)

1 (2)

Y:\PUTZMEISTER\PM asiakkaat\Etelä- Suomen Imubetoni Oy\Liite Käyttäjän velvollisuudet.docx

Liite 4/1

**Tarkastus, ylläpito &
huoltotoimet jotka kuuluvat
koneen käyttäjän
velvollisuuksiin**



30-09-10 / ks

Tarkastus, huolto ja ylläpitosopimuksen alaisissa koneissa kuuluu koneen käyttäjän – työnantajansa vastuulla - huolehtia mm. seuraavista päivittäisistä tehtävistä koskien koneen huoltoa ja ylläpitoa sekä tarkastuksia, jota mahdolliset ongelmat / viat huomataan riittävän ajoissa ja suuret ongelmat / korjaukset voitaisiin välttää. Seuraavassa on yhteenveto koneen käyttäjän velvollisuuksista muistion muodossa. Muistio ei ole täydellinen lista koneen käyttäjän velvollisuuksista. Yksityiskohtainen kuvaus yksittäisistä tehtävistä on kirjattu käyttöohjeisiin sekä PUTZMEISTER CBT 2 ohjeisiin sekä jälleenmyyjän ja valmistajan antamiin koulutuksiin.

Silmämääräinen tarkastus ja toimintojen tarkastus ennen pumppauksen aloitusta

- Hydraulikkaöljyn pinnan taso
- Vesilaatikon veden täyttö / määrä
- Toimintojen tarkastus ennen pumppauksen aloitusta (kauko-ohjaimella)
 - ❖ Pumpun pysäytys / kännistys
 - ❖ Takaisin pumppaus
 - ❖ Häätä-Seis toimintojen tarkastus
 - ❖ Sekoittimen toiminta molempiin suuntiin

Huolto ja ylläpito pumppauksen jälkeen

- Kaikkien betonin kanssa kontaktissa olevien osien puhdistus (betonijäämien poisto kaikilta osin)
- Voitelu käyttöohjeiden mukaisesti joko manuaalisesti tai aktiivomalla mahdollinen keskusvoitelu järjestelmä
- Vesilaatikon puhdistus (erityinen huomio kiinnitettävä mahdolliseen sementtivelliin vesilaatikossa)

1/2

(jatkuu)

Y:\PUTZMEISTER\PM asiakkaat\Etelä- Suomen Imubetoni Oy\Lite Käyttäjän velvollisuudet.docx

- Kaikkien öljy, rasva ja vesisäiliöiden täyttö
- Putkilinjajärjestelmän vuotokohtien korjaus (puhdistus, vaihto, tiivisteiden rasvaus)
- Silmämääräinen jakelupuomiston ja tukijalkojen tarkastus mahdollisilta vaurioilta.
- Suodattimien tarkastus: imu-, paine- ja ilmansuodattimet
- Hydraulikkajärjestelmä silmämääräinen tarkastus (vuodot)
- Pesulaitteiden ja -tarvikkeiden kunto ja riittävyys
- Koneen turvalaitteiden tarkastus
- Putkivaihteen suunnanvaihdon toiminnan tarkastus
- Alipainejärjestelmä 0,7 bar (Roottori pumppu)

Viikoittaiset tarkastus ja ylläpitotyöt

- Kondenssiveden poisto (ennen koneen käyttöä)
- Silmämääräinen kulutusosien kunnon tarkastus
- Putkivaihteen tarkastus ja tarvittaessa säätö käyttöohjeiden mukaisesti
- Paineakun typpimäärän tarkastus käyttöohjeiden mukaisesti