



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

AJOMALLIN SUUNNITTELU

JÄTEVESILAITOKSELLE

Paula Kotimäki

Opinnäytetyö
Helmikuu 2017
Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikka
Paperitekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikka
Paperitekniikka

Kotimäki Paula
Ajomallin suunnittelu jätevesilaitokselle

Opinnäytetyö 68 sivua, joista liitteitä 24 sivua
Helmikuu 2017

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Metsä Board Kyron jätevesilaitokselle ajomalli eri jätevesikuormitusvaihtelut huomioon ottaen. Kuormitusvaihtelut johtuivat epä-säännöllisestä paperikoneen käynnistä. Työssä tutkittiin kahden viime vuoden jätevesilaboratoriotuloksia sekä vuoden 2016 heinä- elokuussa tehtyä koeajoa. Tarkoituksena oli tutkia lieteindeksin sekä bioreaktorisuhteen korrelaatiota, sekä kuinka eri koneiden seisokit vaikuttavat jätevesilaitoksella.

Metsä Board Kyron jätevesilaitoksella on mahdollista ajaa tulevia jätevesiä bioreaktorin kautta aktiivilietelaitokselle ja jälkiselkeytykseen. Bioreaktorin käytöllä on kaksi ajotapaa, joista ensimmäisen tavan mukaan bioreaktoria pitäisi kuormittaa huomattavasti eli ajaa isolla suhdeluvulla ja toisen tavan mukaan pienellä suhdeluvulla, jolloin lietekuorman avulla säädettäisiin jätevesilaitoksen toimintaa. Työn tarkoituksena oli löytää parhain bioreaktorisuhde eri ajotilanteille. Tehtaalla oli kuusi mahdollista ajotilannetta, kun kesä- ja talvikaudet laskettiin erikseen tapettikoneen seisokkeihin. Ajotilanteet olivat: kartonkikoneen käydessä tapettikone käy tai ei käy, tapettikone käy ja kartonkikone ei ja koeajot kesältä 2016. Työssä ei tutkittu tilannetta, jossa molemmat koneet seisovat.

Tutkimuksessa saatiin kelvollinen tulos tilanteelle, jossa kartonkikone käy ja tapettikone ei. Siinä bioreaktorin ajotavalle pystyttiin määrittämään vuodenajasta riippumaton 20 % - 35 % bioreaktorisuhde. Tuloksen mukaan bioreaktoria pitäisi siis ajaa toisen ajotavan mukaan, jossa suhdeluvun piti olla pieni. Tilanteelle, jossa kartonkikone seisoo ja tapettikone käy, ei saatu luotettavaa tulosta vähäisen datan takia. Kesän koeajot eivät menneet odotuksien mukaan jätevesilaitoksella olevien ongelmien takia. Tämän vuoksi koeajojen tuloksia ei voitu käyttää vahvistamaan aikaisempia saatuja tuloksia.

Tutkimuksen haasteellisuutta aiheuttivat monet erinäiset asiat, jotka vaikuttivat prosessiin jätevesilaitoksella. Tutkimuksesta on jätetty esimerkiksi molempien koneiden lyhyet suunnittelemattomat katkot ja seisokit pois, vaikka ne vaikuttavat suuresti jätevesilaitoksen toimintaan. Myös monia muita asioita ei ole otettu huomioon, jotta tutkimuksen tekeminen oli mahdollista. Viikonlopuilta ja arkipyhiltä puuttuvat laboratoriomittaukset vaikuttavat tuloksen tarkkuuteen heikentävästi. Jos haluttaisiin tehdä tarkempi tutkimus, suositellaan huomioimaan katkot ja seisokit, vaikka ne lisäävätkin työmäärää. Myös tutkimuksen aikaisempi suunnittelu olisi tärkeää, jotta siihen saataisiin mukaan muun muassa viikonlopuilta jätevesilaboratoriotulokset.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Paper, Textile and Chemical Engineering
Paper Engineering

KOTIMÄKI PAULA:

Creating a Process Plan for the Wastewater Treatment Plant

Bachelor's thesis 68 pages, appendices 24 pages

February 2017

The purpose of this thesis was to create a process plan for the wastewater treatment plant for Metsä Board Kyro. The study was needed because there were big load differences in wastewater coming from the mill. The reason for these differences was uneven production of the paper machine. The purpose of the study was to find the best solution how to operate a bioreactor.

The data used in this study were collected from the data base of Metsä Board Kyro. It has been collected for the past two years. Also the data of the test trial from the summer 2016 was analyzed. All in all, six different production situations were analyzed. These situations were: board machine is on and so is the paper machine, board machine is on and the paper machine is off, paper machine is on and the board machine is off and the test trials of the summer. The first two situations were researched both in summer and winter time. There was no research of the situation when both machines were off in this thesis.

The main result of the research was that best solution for the bioreactor ratio was 20 % - 35 %. This result was from the situation when board machine was on and the paper machine is off and it was not dependent on the time of the year. The research on the situation when paper machine was on and board machine was off did not give good results because there were so little data to analyze. That situation is the most unlikely to take place nowadays because the paper machine was shut down in the middle of the research in the fall 2016. Summers test trial went poorly because of the issues in wastewater treatment plant. That is why the results of the test trial cannot be used in this research.

There were many different issues in this study to make it harder to work. Among other things, the short breaks and shutdowns from both machines were not included in the study although they affect to a process of the wastewater treatment plant. Also the data was limited and made the results inaccurate. Further research is required if wanted to have more detailed results.

Key words: wastewater treatment plant, solution, research

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	METSÄ BOARD KYRO	8
3	METSÄ BOARD KYRON JÄTEVESILAITOS.....	9
3.1	Jätevedet.....	9
3.2	Satunnais- eli häiriöpäästöt.....	9
3.2.1	Tuotannosta tulevat häiriöpäästöt	10
3.2.2	Jätevedenpuhdistuksen häiriöpäästöt	10
3.3	Yleisimmät toimintahäiriöt jätevesilaitoksella	11
3.4	Luparajat	12
3.4.1	Kiintoaineet.....	13
3.4.2	Ravinteet	13
3.4.3	Hapenkulutus	13
3.4.4	Päästörajat Kyrolla ja niiden raportointi	14
3.5	Jätevesilaitoksen yksikköprosessit.....	16
3.5.1	Neutralointi	16
3.5.2	Hiekanerotus, välppäys ja varoallas.....	17
3.5.3	Esiselkeytykset.....	17
3.5.4	Bioreaktori.....	17
3.5.5	Ilmastus eli aktiivilietelaitos ja jälkiselkeytykset.....	18
3.5.6	Mikroflotaatio	18
3.5.7	Lietteen käsittely	19
3.5.8	Hajunpoistolaitteisto	19
4	JÄTEVESILAITOKSEN AJOTAVAT	20
5	AJOTILANTEET	21
5.1	Ajotilanteet ennen kesän 2016 koeajoja	21
5.1.1	Kesäaika, jolloin tapettikone käy	22
5.1.2	Kesäaika, jolloin tapettikone ei käy	23
5.1.3	Talviaika, jolloin tapettikone käy.....	25
5.1.4	Talviaika, jolloin tapettikone ei käy.....	26
5.1.5	Yhteenveto tapettikoneen ajotilanteista	27
5.2	Kartonkikoneen seisokit	29
5.2.1	Kartonkikoneen seisokkien yhteenveto.....	29
5.2.2	Kartonki- ja tapettikoneiden seisokkien vertailu.....	32
5.3	Koeajot kesällä 2016.....	33
5.3.1	Heinäkuun koeajo.....	33
5.3.2	Elokuun koeajo.....	35

5.3.3 Koeajojen tulokset.....	36
YHTEENVETO JA POHDINTA	40
LÄHTEET	44
LIITTEET	45
Liite 1. Historiatietoja vuosilta 2014–2016.....	45
Liite 2. Data kesäajalta, jolloin tapettikone käy	58
Liite 3. Data kesäajalta, jolloin tapettikone ei käy	60
Liite 4. Data talviajalta, jolloin tapettikone käy	62
Liite 5. Data talviajalta, jolloin tapettikone ei käy	64
Liite 6. Kartonkikoneen kunnossapitoseisokit	66
Liite 7. Koeajojen ajo-ohje	67
Liite 8. Kesän 2016 koeajojen tutkimusdata	68

LYHENTEET JA TERMIT

BM1	kartonkikone
BOD	biologinen hapenkulutus
COD	kemiallinen hapenkulutus
Hämeen Te-keskus	Hämeen työ- ja elinkeinokeskus
KVVY	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
lieteikä	tarkoitetaan aikaa, jonka aktiiviliete keskimäärin viipyy puhdistusprosessissa
lietekuorma	kertoo ilmastukseen tulevan COD-määrän suhteen ilmastuksessa olevaan lietemäärään
palautusliete	aktiivilieteprosessista (jälkiselkeyttimestä) ilmastukseen palautettava liete
PM3	paperikone, tapettikone
SVI, lieteindeksi	lietteen laskeutumisosominaisuus selkeyttimessä
ylijäämäliete	aktiivilieteprosessista (jälkiselkeyttimestä) lietteen käsitte-lyyn poistettava liete

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehdään Kyröskoskella sijaitsevalle Metsä Board Kyrolle. Työn tarkoituksena on suunnitella jätevesilaitokselle ajomalli, jolla pystyttäisiin helposti ohjaamaan jätevesilaitoksen toimintaa eri tilanteissa. Suunnitelmana on saada prosessityöntekijöille selkeä taulukko, josta he voivat katsoa eri vuodenajan ja koneiden ajotilanteen mukaan miten jätevesilaitosta ohjattaisiin. Metsä Board Kyrolla on ollut haasteita jätevesilaitoksella isojen jätevesikuormituserojen takia. Kuormitusvaihtelut johtuvat pääsääntöisesti paperikoneen epäsäännöllisestä tuotannosta.

Työn alkuosassa käsitellään teollisuuden jätevesiä sekä niiden häiriöpäästöjä, Metsä Board Kyron jätevesilaitosta ja jätevesilaitoksen yleisimpiä toimintahäiriöitä, Kyrolle säädettyjä luparajoja sekä kerrotaan jätevesilaitoksen ajotavat. Työn tutkimusosassa keskitytään tarkastelemaan jätevesilaitoksen kesän 2016 aikaisia koeajoja sekä aikaisemmilta vuosilta kerättyä jätevesidataa. Aikaisempien vuosien ajotilanteet ovat vaihdelleet paljon, joten tuloksista yritetään löytää samankaltaisia tilanteita ja yhteisiä tekijöitä. Myös kartonkikoneen kunnossapitoseisokkien vaikutusta jätevesilaitoksen toimintaan tutkitaan. Työn lopussa pohditaan koeajojen tuloksia sekä koko työhön vaikuttavia asioita.

Opinnäytetyön teon loppupuolella syksyllä 2016 paperikone suljettiin. Kuitenkin työ haluttiin tehdä alkuperäissuunnitelmien mukaan.

2 METSÄ BOARD KYRO

Metsä Board Kyro (entinen M-Real Kyro) sijaitsee Kyröskoskella, noin 40 km Tampereelta luoteeseen. Metsä Board kuuluu Metsä Group –konserniin, jota hallinnoi Metsäliitto Osuuskunta. Muut Metsä Boardin tehtaat sijaitsevat Äänekoskella, Kemissä, Simpeleellä, Tampereella, Kaskisessa, Joutsenossa ja Ruotsin Husumissa. Tehtaalla toimii nykyään vain kartonkikone. Tapetin pohjapaperikone suljettiin syksyllä 2016. Kartonkikone valmistaa korkealaatuista taivekartonkia esimerkiksi kosmetiikka- ja elintarvikepakkauksiin. Kartonkikoneen vuotuinen tuotantokapasiteetti on noin 190 000t/a. Koneelinjojen lisäksi tehtaalla toimii lisämassa-asema, jossa pulpperoidaan CTMP -massaa, kemikalio, sellun hajotus, lähetys, laboratorio, hallinto ja biovoimalaitos. Tehdas on perustettu vuonna 1870. (Isokivijärvi 2016, 7; Metsä Group, 2016.)

3 METSÄ BOARD KYRON JÄTEVESILAITOS

3.1 Jätevedet

Paperi- ja kartonkitehdas käyttää vettä muun muassa prosessien raaka-aineena sekä erilaisten laitteiden jäähdytyksessä ja voitelussa. Puhdasta vettä käytetään huuhteluihin, pesuihin ja massojen laimennukseen. Jätevedet ovat pääasiassa ylijooksuja eri säiliöistä. Puhtaat jäähdytysvedet ohjataan pääosin sadevesikanaaleiden kautta suoraan vesistöön. Jätevedet sisältävät puun ainesosien esim. kuitujen lisäksi prosessin apuaineita, kuten täyteaineita ja päällystyspigmenttejä. Massan valmistuksessa syntyvät jätevedet sisältävät orgaanisia aineita, kuten ligniiniä, pihkaa sekä rasva- ja hartsihappoja. Jätevedet ovat melko vähäravinteisia, joten ravinteita täytyy lisätä veden puhdistuksen aikana. (Koivuniemi 2016, 16–17; Dahl 2008, 12.)

Veden käyttö vaihtelee tehtaan tuotantotilanteiden mukaan. Kun tuotanto on tasaista, jätevesien määrä on tasaista ja kun taas koneilla on häiriötilanne, esimerkiksi ratakatkoja tai pesuja, jätevesien määrä nousee. Jätevesien koostumus vaihtelee paljon, koska jokainen tilanne on erilainen. Häiriöpäästöt esimerkiksi pigmenttivuoto tai suuri lipeäpäästö voivat vaikuttaa jätevesilaitoksen toimintaan heikentävästi vaikuttamalla esimerkiksi lietteen laskeutumiseen jälkiselkeytyksellä. (Ukkonen 2004, 26.)

3.2 Satunnais- eli häiriöpäästöt

Tuotantolaitosten aiheuttamat päästöt voidaan jakaa jatkuviin tai satunnaisiin päästöihin. Jatkuvat päästöt ovat normaaleja päästöjä ja ympäristöviranomaisten säätämien luparajojen hyväksymiä päästöjä. Satunnaispäästö eli häiriöpäästö on taas poikkeuksellinen tai epänormaali päästö. (Ukkonen 2004, 9.)

Häiriöpäästöjä voi tulla niin tuotannosta kuin jäteveden puhdistuksessa. Tässä kappaleessa on tarkoitus selvittää mitä eroa näillä häiriöpäästöillä on.

3.2.1 Tuotannosta tulevat häiriöpäästöt

Tuotantoprosessista tulevat häiriöpäästöt voivat aiheuttaa ongelmia jätevedenpuhdistamisessa. Häiriöpäästöt voivat heikentää esimerkiksi ilmastusaltaan biologista toimintaa tai lietteen laskeutumista jälkiselkeytyksessä. Tällöin puhdistustulos ei välttämättä ole tarpeeksi hyvä ja päästörajat voivat ylittyä. Mahdollisia päästöaineita ovat paperi- ja kartonkitehtaalla muun muassa öljyt, vaahdonestoaine, rikkihappo ja lipeiset pesuvedet. Biologinen jätevesilaitos kestää enemmän hetkellisen suuren päästön, kuin pitkäaikaisen kemikaalipäästön. Tämän takia on erittäin tärkeää havaita mahdolliset päästöt nopeasti ja reagoida niihin heti. (Ukkonen 2004, 26.)

Häiriöpäästö voi syntyä nopeasti onnettomuustilanteessa tai olla pitkään jatkuva prosessihäiriö. Prosessihäiriötilanteita saattavat aiheuttaa esimerkiksi ajohäiriö tai tehtaan seisokit. Myös laitevauriot tai inhimillinen erehdys voivat saada aikaan häiriöpäästöjä. Häiriöpäästöjen esiintymistiheys voi vaihdella. Joskus ennalta arvaamattomia häiriöpäästöjä tapahtuu usein, mutta ne ovat kohtalaisen pieniä ja voidaan laskea ns. normaaleiksi päästöiksi. Harvoin tapahtuvat yksittäiset ja merkittävät päästöt voivat hetkessä täysin pilata toimivan jätevedenpuhdistusprosessin ja huonontaa puhdistustulosta. (Ukkonen 2004, 10–11.)

3.2.2 Jätevedenpuhdistuksen häiriöpäästöt

Jätevesilaitoksella syntyvät häiriöpäästöt johtuvat mekaanisista tai biologisista häiriöistä. Mekaanisia häiriöitä ovat muun muassa pumppu-, vaihteisto- tai putkirikot. Myös linjojen ja sihtien tukkeutumisesta häiritsevät jätevesilaitoksen toimintaa. Laitevauriot on yleensä helppo ja nopea korjata häiriön ilmetyä, jos varaosat on nopeasti saatavilla. Mekaanisia häiriöpäästöjä voidaan estää valitsemalla kestävästä materiaalista valmistettuja laitteita ja ennakoimalla mahdollisia laitevikoja esimerkiksi ennakkohuolloilla ja varalaitteiden tarkastamisella. (Ukkonen 2004, 24.)

Biologiset toimintahäiriöt ovat usein vaikeampia ja pitkäkestoisempia kuin mekaaniset häiriöpäästöt. Biologinen häiriötilanne voi kestää muutamasta tunnista kuukausiin. Esimerkiksi ilmastusaltaan happipula on lyhytaikainen häiriö, jos ilmastuslaitteen mekaaninen vika voidaan korjata heti. Paisuntalieteongelma on esimerkki pitkäaikaisesta toi-

mintahäiriöstä jätevesilaitoksella. Paisuntalieteongelma syntyy rihmamaisista bakteereista, jotka vievät toivottavilta bakteereilta tilan elää. Vaikka korjaustoimenpiteet olisivat oikeita heti alusta saakka, voi toipuminen kestää aktiivilietteen ominaispiirteiden vuoksi pitkään. (Ukkonen 2004, 25.)

Jätevesilaitoksen häiriöpäästöjä voidaan rajoittaa esimerkiksi useilla puhdistuslinjoilla, varoaltailla sekä pyrkiä häiriötilanteessa tasaiseen jätevesikuormitukseen. Häiriötilanteen tullessa on näin vaihtoehtoja, kuinka pienentää syntyvää vahinkoa. Häiriöiden syy ja alkuperä pitää mahdollisimman pian löytää, koska se vaikuttaa jäteveden puhdistamiseen seuraavissa puhdistusvaiheissa. (Ukkonen 2004, 25.)

3.3 Yleisimmät toimintahäiriöt jätevesilaitoksella

Esiselkeyttimen ongelma on yleensä lietteen karkaaminen. Tämä tarkoittaa sitä, että liete ei laskeudu altaan pohjalle tarpeeksi nopeasti. Tällöin lietettä jää ”puhtaaseen” veteen, joka poistuu ylijooksuna altaasta ilmastusaltaalle. Ongelman syinä voivat olla pH-shokki, suuri vesimäärä, kiintoainepiikki tai liian suuri määrä lietettä altaassa. Esiselkeyttimen ongelmatilanteissa pyritään välttämään jätevesipiikkejä tuotannonprosesseista. Myös varoaltaalle ajo helpottaa tilannetta, koska silloin esiselkeyttimeen ei tule uutta jätevettä puhdistettavaksi ja altaassa olevalle vedelle jäisi aikaa laskeutua. (Kaasalainen 2015.)

Yleisimmät vedenpuhdistusongelmat jätevesilaitoksella tapahtuvat aktiivilietelaitoksella eli ilmastusaltaassa. Ongelmat voivat näyttäytyä esimerkiksi vaahtona veden pinnalla tai laboratorionäytteissä epänormaaleina pitoisuuksina. Altaan pinnassa oleva vaahto voi olla vaaleaa tai tummaa. Vaalean vaahton syynä voivat olla suuri lietekuorma, pieni biomassamäärä tai prosessi voi olla myrkyttynyt, jolloin bakteerit ovat kuolleet. Vaahton ollessa tummaa on syynä joko pitkä lieteikä tai suuri lietepitoisuus. Kyrolla lietekuormaa voi pienentää bioreaktorisuhteella. Lieteikää ja lietepitoisuutta pystytään säättämään ylijäämä- ja palautuslietteen virtaamia säätämällä. (Kaasalainen 2015.)

Ilmastusaltaasta voi kadota myös happi vedestä. Tällöin bakteerit kuolevat ja puhdistustulos heikkenee huomattavasti. Hapen loppuminen voi johtua ilmastinlaitteiden toimintahäiriöstä, huonosta veden ja hapen sekoittamisesta, isosta kuormituspiikistä, suuresta

lietepitoisuudesta tai korkeasta lämpötilasta, jolloin hapen liukoisuus veteen huononee. Paisuntalietettä voi ilmaantua suuren pitkäaikaisen lietekuorman, hapen ja ravinteiden määrän vähäisyyden sekä väärän pH-tason takia. Tällöin rihmamainen kasvusto lisääntyy. Lietteen laskeutumisongelmat ilmaantuvat, kun altaassa muodostuu paisuntalietettä tai on tapahtunut myrkyttyminen. (Kaasalainen 2015.)

Jälkiselkeyttimen ongelmana on lietteen karkaaminen mikroflotaatiolaitokselle. Syitä lietteen karkaamiselle on muun muassa paisuntaliete, esiselkeytyksestä karannut liete, hydraulinen ylikuorma, suuri lietteen aiheuttama tilavuuskuorma, hienojakoinen liete, pintaliete hapettomassa tilassa tai flokkien hajoaminen. (Kaasalainen 2015.)

3.4 Luparajat

Teollisuusjätevedet ovat laadultaan ja määriltään erilaisia kuin yhdyskuntajätevesi. Jätevedelle, joka päätyy takaisin vesistöön, asetetaan vähimmäisvaatimukset ympäristölupia myönnettäessä. Vaatimukset koskevat ravinteiden ja orgaanisten aineiden enimmäispitoisuuksia (mg/l) ja poistotehoja (%). Teollisuudessa käsitellylle jätevedelle vaatimukset ilmaistaan yksiköissä kilogrammaa tuotantomääriä kohti. Valtioneuvoston asetus nro 888/2006 on asettanut vaatimukset teollisuuden jätevesien kiintoaineille, BOD₇:lle, COD₇:lle ja ravinteille. (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry 2016.)

Jätevesipäästöt vesistöissä voivat tehdä suuriakin muutoksia vesistön elämään. Kiintoaineen pääseminen vesistöön muun muassa samentaa ja mataloittaa vettä. Veden samentuminen voi aiheuttaa joidenkin kalakantojen kuolemista. BOD- ja COD- päästöt heikentävät vesistön happipitoisuutta ja näin ollen syntyy kalakuolemia. Vesistön happipitoisuus laskee, koska vesistössä olevat mikrobit käyttävät vedessä olevaa happea, kun ne hajottavat liuenneita orgaanisia aineita. Lisäksi BOD- ja COD- päästöt vapauttavat pohjasta fosforia, joka taas lisää rehevöitymistä. Kun vesistö rehevöityy arvokalakannat pienenevät sekä virkistyskäyttöarvo alenee. (KnowPap 2014.)

3.4.1 Kiintoaineet

Jätevedet sisältävät kiintoainetta eli puuainesta, joka voi olla peräisin esimerkiksi puun kuorinnassa tai massan valmistuksessa. Kiintoaineella voidaan myös tarkoittaa esimerkiksi kuituflokkeja, täyteaineita sekä päällystyspigmentejä. Mekaanisilla menetelmillä poistetaan jätevedestä suurin osa kiintoainetta. Pääasiallisesti poisto tapahtuu selkeytyksessä. Muita tapoja ovat muun muassa välppäys ja hiekanerotus sekä flotaatio. (KnowPap 2014.)

3.4.2 Ravinteet

Paperi- ja selluteollisuuden jätevedet ovat niin vähäravinteisia, että jätevedenpuhdistamoilla veteen joudutaan lisäämään ravinteita. Yleensä nämä ravinteet ovat ureasta saatava typpi ja fosforihaposta tuleva fosfori. Ravinteita lisätään, että aktiivilaitoksella oleva mikrobikanta saisi ravinteita toimiakseen tehokkaasti. (Koivuniemi 2016, 18.)

3.4.3 Hapenkulutus

Vesiin liuennut happi kuluu, kun orgaaninen aines kuten sokerit ja alkoholit sekä massan valmistuksessa liuenneet ligniini ja hiilihydraatit hajoaa. Yleisimmin käytetyt orgaanisen aineen määrää kuvaavaa käsitteet ovat BOD (biokemiallinen hapenkulutus) ja COD (kemiallinen hapenkulutus). (KnowPap 2014.)

Suomessa biokemiallisesta hapenkulutuksesta (mg/l) käytetään myös lyhennettä BHK (biologinen hapenkulutus). Yleisemmin käytetään kuitenkin englanninkielistä lyhennettä BOD (Biochemical Oxygen Demand). BOD₇:lla tarkoitetaan seitsemänpäiväisen hapenkulutuksen suuruutta mikrobien hajottaessa vedessä olevaa orgaanista ainesta, kun taas BOD₅ kuvaa yhdisteiden hajoamista viiden päivän ajan. BOD-määrittelyksellä saadaan selville jäteveden helposti hajoavien aineiden määrät, se eli kuvastaa veden biohajoavuutta ja antaa kuvan siitä miten jätevesi käyttäytyy luonnossa. (Karttunen 2003, 238–240, Lähde 2008, 9 mukaan; KnowPap 2014.)

COD (Chemical Oxygen Demand) eli kemiallinen hapenkulutus (mg/l) kuvaa hapenkulutuksen suuruutta, kun jäteveden sisältämä orgaaninen aines hajoaa täydellisesti kemiallisesti. Tästä voidaan käyttää myös lyhennettä KHK (kemiallinen hapenkulutus). Jätevedet teollisuudessa voivat sisältää suuria määriä myrkyllisiä aineita. Tästä johtuen COD-arvo antaa BOD:tä paremman kuvan jäteveden sisältämän orgaanisen aineen määrästä. (Karttunen 2003, 240, Lähde 2008, 10 mukaan; KnowPap 2014.)

3.4.4 Päästörajat Kyrolla ja niiden raportointi

Pirkanmaan Ely-keskus sekä Hämeenkyrön kunnan luonnonsuojeluviranomaiset valvovat Kyron päästörajaja. Ely-keskus on säätänyt tarkat luparajat muun muassa jätevesille, melulle ja ilmansaasteille. Koska työ käsittelee jätevesilaitosta, keskitytään tässä kappaleessa vain siihen liittyviin luparajoihin. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

Ely-keskuksen antamassa tiedotteessa painotetaan, että jätevesilaitosta on hoidettava mahdollisimman hyvin sekä pyrittävä saamaan mahdollisimman hyvä puhdistustulos kaikilla tuotannon tasoilla. 1.1.2006 on säädetty jätevesipäästöille luparajat ja ne löytyvät taulukosta 1. Mainitut kuukauden keskimääräiset vesistöön johdettujen päästöjen määrät lasketaan kalenterikuukauden keskiarvioina kalenteripäivää kohti. Päästörajoissa on otettu huomioon mahdollisten häiriö- ja poikkeustilanteiden päästöt. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

TAULUKKO 1. Ely-keskuksen säättämät luparajat Metsä Board Kyron jätevesipäästöille (Kooste lupamääräyksistä 2015.).

	luparaja (kg/d)
BOD	250
COD	2200
Fosfori	4
Typpi	150
Kiintoaine	ei luparajaa

Jätevesien vaikutuksia vesistön tilaan ja veden laatuun, kalastoon ja kalastukseen tarkkaillaan Pirkanmaan ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla ja kalastoa ja kalastusta

koskevilta osin Hämeen TE-keskuksen hyväksymällä tavalla. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

Metsä Board Kyron tehtaan jätevedestä viranomaisraportointia varten tehtävät laboratorioanalyysit teetetään KVVY:n laboratoriossa. Euroopan päästökisteriraportointia varten teetetään jätevesilaitokselta poistuvasta jätevedestä joka toinen vuosi metallipitoisuudet. Metallit, jotka mitataan; ovat arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari, lyijy, nikkeli ja sinkki. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

Jätevedenpuhdistamon toiminnassa pyritään siihen, että haitallisia hajupäästöjä ilmaan syntyy mahdollisimman vähän. Hajuhaittojen vähentämiseksi tehdään kokoaikaista työtä. Prosessista talteen otettuja kaasuja käsitellään jatkuvasti. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

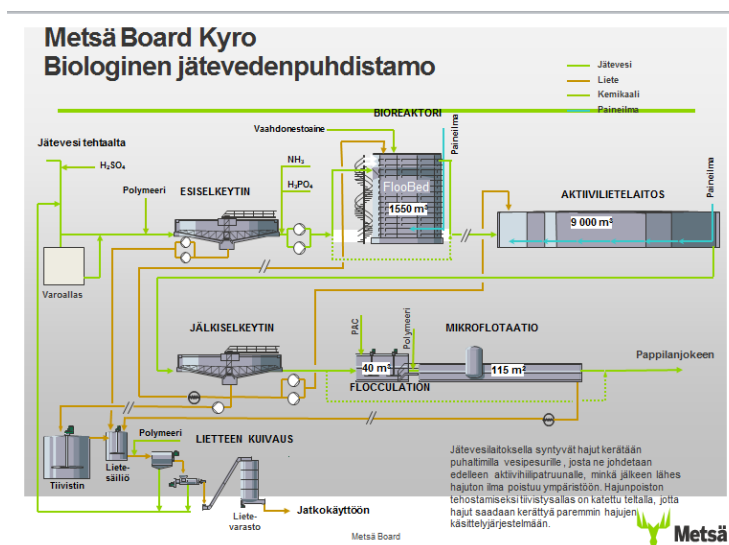
Pirkanmaan ympäristökeskukselle ja Hämeenkyrön kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle annetaan kuukausittain jätevesistä ja niiden käsittelystä sekä vesistö-päästöistä käyttö-päästötarkkailun kuukausiraportti. Vuosittain viranomaisille toimitetaan jätevesilaitoksen toiminnan riskinhallintasuunnitelma ja edellistä vuotta koskeva käyttö- ja päästötarkkailujen vuosiraportti. Raportti sisältää muun muassa yhteenvedot kuukausittaisista päästöistä, toiminnan energiatehokkuuden parantamisesta sekä jätteiden hyötykäytön tehostamisesta. Vesistö- ja kalataloustarkkailun vuosiraportti annetaan myös Pirkanmaan ympäristökeskukselle ja Hämeenkyrön kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle sekä Hämeen TE-keskukselle. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

Jos prosessilaitteisiin tulee vikoja tai häiriötä, jotka lisäävät päästöjen määrää tai muuttavat niiden laatua haitalliseksi, tai ympäristöön muusta syystä on joutunut tai on vaarana joutua öljyä, myrkyllisiä aineita tai muita laadultaan tai määrältään tavanomaista haitallisempia päästöjä, ryhdytään päästöjen estotoimenpiteisiin, vahinkojen torjumiin sekä tehdään toimenpiteitä, ettei tapahtuma uusiutuisi. Jos ympäristölle tai terveydelle aiheutuu vaaraa tai haittaa, ilmoitetaan siitä ELY:n valvontaviranomaiselle ja Hämeenkyrön kunnalle. (Kooste lupamääräyksistä 2015.)

3.5 Jätevesilaitoksen yksikköprosessit

Metsä Board Kyrollä on käytössä niin sanottu aktiivilietemenetelmällä toimiva jätevesilaitos. Mikrobit puhdistavat vettä aerobisissa eli hapellisissa oloissa käyttämällä ravinnokseen orgaanisia aineksia jätevedestä. Jotta puhdistustehokkuus saataisiin parhaaksi mahdolliseksi, prosessissa täytyy olla oikeat olosuhteet. Tämä tarkoittaa, että jäteveden pH, lämpötila sekä happi- ja ravinnepitoisuudet säädetään mikrobeille sopivalle alueelle. Tehokas jäteveden puhdistus on mahdollista vain suurella ja monipuolisella mikrobikannalla. Biologinen puhdistus on herkkä jäteveden laadun vaihteluille, joten jäteveden laatua ja määrää tarkkaillaan koko ajan. (Kaasalainen 2015.)

Kuvassa 1 on yleiskaavio Kyron jätevesilaitoksesta. Kuvasta nähdään jätevesilaitoksen jokainen yksikköprosessi. Tässä kappaleessa on tarkoitus paneutua tarkemmin Metsä Board Kyron jätevesilaitoksen yksikköprosesseihin.



KUVA 1. Yleiskaavio Metsä Board Kyron jätevesilaitoksesta (Kaasalainen 2015.)

3.5.1 Neutralointi

Ensimmäisenä jätevesien puhdistamisprosessissa on neutralointi. Tämä tarkoittaa pH:n säätöä halutulle alueelle, joka on n 6-8. Kyrollä tämä tehdään jätevesikanaaleissa, joissa on mahdollista lisätä veteen natriumhydroksidia tai rikkihappoa. Natriumhydroksidilla saadaan pH:ta nostettua ja vastaavasti rikkihapolla laskettua. Neutralisoinnilla on tavoitteena ylläpitää biologista toimintaa sekä edesauttaa esiselkeytystä. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 8.)

3.5.2 Hiekanerotus, välppäys ja varoallas

Jätevedestä poistetaan hiekka sekä muut vettä raskaammat partikkelit hiekanerotuslaitteistolla. Tämä vähentää pumppujen ja putkistojen kulumista ja pienentää tukkeentumisriskiä. Hiekanerotuslaitteisto on pyöreäseinäinen alaspäin kapeneva kuoppa, jossa on kolakuljetin, joka kerää laskeutuneet partikkelit pois. Siitä vesi tulee välppälle, jossa poistetaan suuret kappaleet esim. laudan pätkät ja hanskat. Välppä koostuu monesta metalliliuskasta tehdystä säleiköstä, joka porrasmaisesti poistaa isot partikkelit jätevedestä. Ennen hiekanerotusta on mahdollista kääntää jätevesivirtaus varoaltaalle. Se otetaan käyttöön esimerkiksi yllättävillä sähkökatkoilla. (Kaasalainen, 2015; Isokivijärvi 2016, 8.)

3.5.3 Esiselkeytys

Välpältä jätevesi tulee esiselkeytykseen. Esiselkeysallas on pohjastaan kalteva ja toimii gravitaatiovoiman avulla laskeuttamalla kiintoaineet altaan pohjalle. Altaan pohjalta kiintoaine ohjataan pohjakaapimien avulla säiliön keskellä oleville primäärilietepumpuille ja edelleen lietteenkäsittelyyn. Pohjakaapimet on kiinnitetty pinnalla olevaan pyörivään siltaan. Esiselkeytetty vesi poistetaan ylivuotona säteittäiskouruja pitkin. Tarvittavat ravinnelisäykset lisätään tässä kohtaan jäteveteen. Kyrollä ravinteet ovat käytännössä fosforihappoa (H_3PO_4) ja teknistä ureaa, joita bakteerit käyttävät ravintonaan bioreaktorilla sekä aktiivilietelaitoksella. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 9.)

3.5.4 Bioreaktori

Esiselkeytetty vesi voidaan ajaa bioreaktorille tai suoraan ilmastusaltaaseen. Bioreaktorin tavoite on pitää liete hapellisissa oloissa, poistaa orgaanista kuormitusta sekä sekoittaa jätevesi ja biomassa keskenään. Altaassa pyörii miljoonia kantoainekappaleita, joiden pintaan bakteerit kiinnittyvät. Bakteerit käyttävät veden epäpuhtauksia ravintonaan ja näin puhdistavat vettä. Bakteerit vaativat riittävät happi- ja ravinnepitoisuudet, jotta pystyisivät elämään reaktorissa ja niitä tutkitaan mikroskoopilla laboratoriossa aika ajoin. Reaktorin käyttöastetta pystytään muuttamaan tehtaan tuotantotilanteen mukaan.

Bioreaktorilta lähtevä vesi siirtyy ilmastusaltaaseen. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 9–10.)

3.5.5 Ilmastus eli aktiivilietelaitos ja jälkiselkeytys

Ilmastusallas on isoin allas puhdistuslaitoksella (9200m³). Aktiivilietelaitoksen toiminta perustuu siihen, että mikrobit syövät jäteveden orgaanisia epäpuhtauksia sekä ravinteita, kuten typpeä ja fosforia. Näin ne puhdistavat jätevettä. Altaassa toimii kuusi pintailmastinta sekä pohjalla on happimattoja, jotta mikrobeille saadaan tarvittava määrä happea. Happipitoisuus pitäisi olla altaassa noin 2 mg/l. Ilmastimien ansioista vesi pysyy liikkeellä ja näin bakteerit pääsevät käsiksi kaikkiin epäpuhtauksiin. Lietekourusta aktiiviliete siirretään jälkiselkeytykseen. Jälkiselkeytyksen tavoitteena on erottaa biomassa puhdistetusta jätevedestä. Aktiiviliete laskeutetaan altaan pohjalle ja poistetaan lappomenetelmällä palautus- ja ylijäämälietepumpulle. Jälkiselkeytyksen pinnalle jäävä kirkastunut vesi johdetaan flotaatiolaitokselle. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 9–10; Koivuniemi 2016, 13.)

3.5.6 Mikroflotaatio

Mikroflotaation tarkoituksena on saostaa fosforia sekä poistaa heikosti laskeutuvaa kiintoainetta. Flotaatiolaitokselle tulevaan jäteveeseen lisätään koagulanttia, joka yhdistää epäpuhtauksia muodostaen niistä mikroflokkeja. Tämän jälkeen veteen lisätään pitkäketjuista polymeeria. Tämä kerää mikroflokkit vielä isommiksi muodostelmiksi. Flotaatioaltaan alussa pohjalle pumpataan dispersiovetä, joka on valmistettu kovassa paineessa vedestä ja ilmasta. Ilman vapautuessa vedestä se tarttuu flokkeihin kiinni nostaen ne pintaan. Pinnalle syntynyt vaahto kaavitaan lieterullilla kaukaloon, josta se menee lietteenkäsittelyyn. Flotaatiosta saatava puhdas vesi on valmista luontoon päästämiseen. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 10.)

3.5.7 Lietteen käsittely

Kuivattavaa lietettä kerätään esiselkeytys- ja jälkiselkeytysaltaan pohjilta sekä mikrofloataatiolaitoksen pinnalta. Lietteet sekoitetaan yhteen sekalietesäiliössä, josta se pumpataan kahdelle Tasster-tyyppiselle ruuvipuristimelle. Ennen Tasstereita sekalietteeeseen lisätään polymeeriä, jonka tarkoituksena on auttaa veden poistossa. Tassterin toimintaperiaatteena on sihtirummun sisällä pyörivä ruuvi, joka pyörii paineilmakuormitteista säätölevyä vasten, ja näin puristaa lietteestä veden pois sihtirummun läpi. Kuivunut liete putoaa ruuvin päästä ruuvikuljettimelle ja siitä välivarastoon ennen polttamista tehtaan biovoimalaitoksella. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 11.)

Tasster-lietepuristimien ongelmana on sen vaativa kuitupitoisuus. Ilman kuitua sekaliete saa liian pienen kuiva-ainepitoisuuden ja näin Tasster ei kuivaa lietettä riittävästi. Nämä tilanteet ovat haasteellisia ja niitä yritetään välttää. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 11.)

3.5.8 Hajunpoistolaitteisto

Kyrolla on toiminnassa OdorOff-hajunpoistolaitteisto. Hajuja imetään katetulta tiivistinaltaalta, lietepuristimelta, esiselkeytetyn veden kanaalista ja sekalietesäiliöstä. Hajut poistetaan, kun ilma johdetaan kahden metallisilppua sisältävän ja yhden aktiivihiilikappaleita sisältävän säiliön läpi. Hajun poisto perustuu imeytykseen, joten aktiivihiilet on vaihdettava tietyn ajan välein uusiin. (Kaasalainen 2015; Isokivijärvi 2016, 11.)

4 JÄTEVESILAITOKSEN AJOTAVAT

Jätevesilaitokselle on kaksi erilaista ajotapaa. Ensimmäinen ajotapa on, että bioreaktorille ajetaan mahdollisimman paljon kuormitusta, eli sinne menisi n 50 % –80 % kaikista jätevesistä. Tämä tarkoittaisi sitä, että ilmastukseen menisi suoraan vain pieni osa jätevettä puhdistettavaksi. (Isokivijärvi 2016.)

Toinen ajotapa on, että bioreaktorille ajetaan mahdollisimman vähän jätevettä. Tällöin bioreaktorisuhde olisi n 20 % –40 % kaikista jätevesistä. Tässä ajotavassa seurataan lietekuorman vaihteluita ilmastusaltaassa. Ajotapa eroaa edeltäjästä niin, että jätevesilaitoksen säädöt tapahtuvat laboratoriotulosten perusteella joka arkipäivä. (Isokivijärvi 2016.)

5 AJOTILANTEET

Tässä kappaleessa siirrytään työn kokeelliseen osaan. Kappaleessa esitellään ajotilanteita ennen kesän 2016 koeajoja sekä käsitellään koeajoja ja sen tuloksia. Excel-taulukoihin on kerätty tarvittavat parametrit jätevesilaitoksen toiminnasta. Taulukoiden tiedot on saatu Metsä Board Kyron historiatiedoista MES II-ohjelmasta sekä Metso DNA-ohjelmasta. Taulukoista löytyvät tapettikoneen, hiomon ja kuorimon ajotilanne, sekä näiden osastojen ja kartonkikoneen päivittäiset jätevesimäärät, kuorimolla päivän aikana tapahtunut puun kuorinta, esiselkeytyksen COD-arvo, laskeutuvuus ja SVI eli lieteindeksi ilmastusaltaalta sekä ravinnetiedot jälkiselkeytyksestä ja päivittäinen bioreaktorisuhde. Historiatietoja on kerätty kesäkuun 2014 elokuun 2016 välisenä aikana ja kokonaisuudessaan nämä tiedot löytyvät liitteestä 1.

5.1 Ajotilanteet ennen kesän 2016 koeajoja

Koska jätevesilaitoksen toimintaan vaikuttaa ympärillä olevan ilman lämpötila, tutkitaan kesä- ja talviaikaa erikseen. Kesäaikaan lasketaan kuukaudet huhtikuusta syyskuuhun ja talviaikaan kuukaudet lokakuusta maaliskuuhun. Taulukoista on jätetty yksittäiset paperikoneen seisokkipäivät pois, koska niiden aiheuttamat muutokset jätevesilaitoksella näkyvät mahdollisesti vasta monen päivän jälkeen ja sekoittuvat jätevesilaitoksen muihin tapahtumiin. Tilan säästämisen vuoksi taulukoissa kaikki tapahtumat ovat allekkain ja paksu musta viiva erottaa eri ajotilanteet toisistaan. Taulukoissa eletään tehdasvuorokauden mukaan, eli aamu kuudelta alkaa uusi vuorokausi.

Jokaisessa eri tutkimustilanteessa haluttiin tutkia bioreaktorisuhteen vaikutusta jätevesilaitoksen toimintaan. Seuraavissa kappaleissa on perehdytty kuinka bioreaktorisuhde vaikuttaa lieteindeksiin. Lieteindeksi mitataan vain arkipäivisin, joten viikonloppujen bioreaktorisuhdearvot on poistettu. Viikonloppuilta poistetut bioreaktorisuhteet lisäävät työn virhemarginaalia, koska niille ei ole lieteindeksiä, jota käyttää tutkimuksessa. Näin ollen viikonloppujen bioreaktorisuhdearvot menevät niin sanotusti hukkaan. Bioreaktorisuhteiden tutkittu määrä siis vaihtelee eri tutkimustilanteessa sen mukaan, miten bioreaktoria on kyseisenä ajankohtana käytetty.

5.1.1 Kesäaika, jolloin tapettikone käy

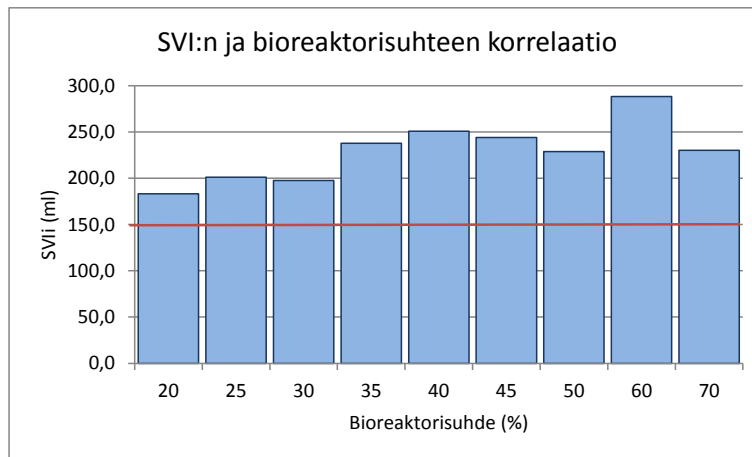
Liitteeseen 2 on kerätty kesäajalta tietoja aikaväliltä huhtikuu 2015 - kesäkuu 2016. Tiedot on otettu satunnaisesti liitteestä 1 yrittäen saada mahdollisimman pitkiä tapettikoneen käyntiaikoja, jolloin jätevesilaitoksen toiminta on tasaisempaa ja rauhallisempaa. Taulukkoon ei ole otettu huomioon mahdollisia kartonkikoneen kunnossapitoseisokkeja. Taulukosta on myös jätetty pois kartonki- tai paperikoneen mahdolliset ratakatkot ja lyhyet suunnittelemattomat seisokit. Tapettikoneen käyntitiedosta löytyy maininta lajinvaihtoseisokeista (lv) ja perässä olevissa suluissa niiden kestoista.

Taulukkoon 2 on kerätty kesäajan bioreaktorisuhteet ja lieteindeksit, kun tapettikone on käynnissä. Taulukosta huomataan, että bioreaktorisuhteita 40 %, 50 % ja 60 % on käytetty useammin kuin muita suhteita tänä aikana. Bioreaktorisuhteita 25 %, 35 %, 45 % ja 70 % voidaan pitää melko epäluotettavina tuloksina vähäisen otannan takia. Taulukon alimmaiselle riville on laskettu jokaiselle bioreaktorisuhteelle lieteindeksin keskiarvo.

TAULUKKO 2. Bioreaktorisuhde ja lieteindeksit kesältä tapettikoneen käydessä

Bioreaktorisuhde (%)	20	25	30	35	40	45	50	60	70
SVI (ml)	245,1	255,6	211,7	197,2	250,5	243,8	180,1	246,1	232,0
	161,1	172,4	179,2	242,9	215,2	244,0	157,5	220,2	228,6
	145,2	175,5	192,3	273,1	325,3		238,7	235,2	
	131,0		183,0		299,5		265,5	245,3	
	204,5		221,5		295,9		313,0	231,8	
	212,2				204,0		280,6	238,3	
					234,2		303,9	218,9	
					236,1		325,0	200,2	
					269,1		287,7	274,4	
					283,1		248,1	241,3	
					216,7		234,4	245,5	
					214,7		183,3	213,4	
					217,3		127,9	234,8	
					248,5		213,1	374,8	
					253,7		321,1	337,6	
					151,8		254,6	358,3	
							314,3	380,5	
							288,0	289,4	
							102,9	285,4	
							83,4	708,4	
							82,5	266,6	
								258,5	
								326,1	
Keskiarvo	183,2	201,2	197,5	237,7	250,9	243,9	228,8	288,3	230,3

Näistä keskiarvoista saadaan kuvio 1. Haluttu lieteindeksi-arvo on noin 150 ml ja sitä kuvaa punainen viiva kuviossa. Tästä kuviosta päätellen parhaimmat lieteindeksi-arvot kesäajalle tapettikoneen käydessä, saadaan bioreaktorisuhteella 20 % tai 30 %. Näilläkin suhteilla lieteindeksi-arvot ovat jo hieman haluttuja suurempia, mutta kuitenkin kaikkein lähimpänä toivottua.



KUVIO 1. SVI:n ja bioreaktorisuhteen korrelaatio kesäajalta, kun tapettikone on tuotannolla

5.1.2 Kesäaika, jolloin tapettikone ei käy

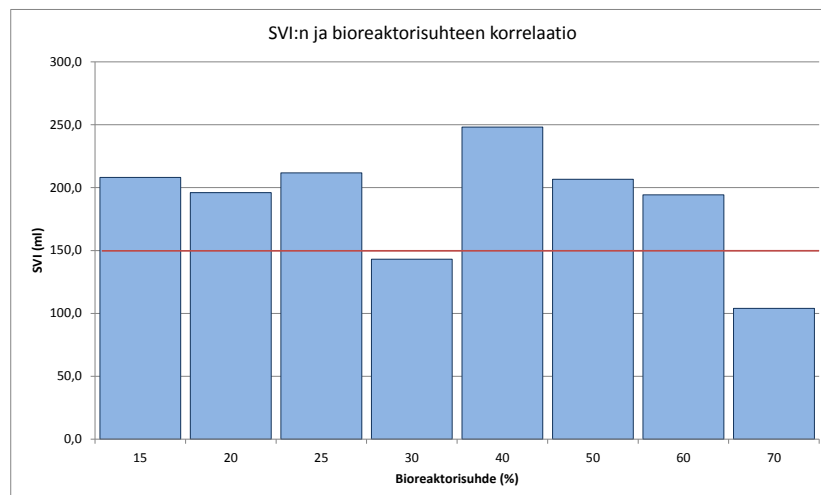
Liitetiedostosta 3 löytyy taulukko, johon on kerätty mittaustuloksia kesäajalta, jolloin paperikone on ollut pysähtyneenä. Taulukossa ei ole otettu huomioon kartonkikoneen kunnossapitoseisokkeja. Taulukkoon on otettu vain tapettikoneen kolme päivää tai sen yli kestävä seisokit satunnaisesti ajalta kesäkuulta 2014 kesäkuulle 2016. Siitä on myös jätetty pois kartonkikoneen mahdolliset ratakatkot ja lyhyet suunnittelemattomat seisokit.

Taulukossa 3 on tutkittu bioreaktorin ja lieteindeksin suhdetta silloin kun tapettikone ei ole käynyt kesäaikana. Taulukosta on jätetty pois bioreaktorisuhteet 35 % ja 55 %, koska niistä on vain yhdet lieteindeksitulokset ja niitä voidaan pitää harhaanjohtavina tuloksina. Myös taulukossa olevia bioreaktorisuhteita 20 % ja 50 % voidaan pitää melko epätarkkoina tuloksina vähäisen otannan takia.

TAULUKKO 3. SVI:n ja bioreaktorisuhteen toiminta kesäajalla, kun tapettikone ei ole käynnissä

Bioreaktorisuhde (%)	15	20	25	30	40	50	60	70
SVI (ml)	72,5	245,1	58,1	109,1	91,3	146,8	142,4	71,1
	73,7	175,8	201,0	111,0	124,5	190,4	148,9	71,9
	74,5	177,5	218,3	143,3	125,6	282,7	150,2	73,5
	82,9	185,5	224,1	144,0	128,6		175,0	81,5
	90,8		225,9	145,4	188,3		177,7	110,3
	125,7		237,4	160,1	400,7		182,7	115,3
	152,5		317,0	160,4	437,6		192,8	130,8
	171,1			171,2	488,4		202,8	177,1
	180,4						205,1	
	215,6						227,9	
	229,6						331,2	
	234,3							
	251,4							
	252,0							
	252,2							
	275,9							
	288,6							
	323,3							
	327,9							
	344,4							
	351,8							
Keskiarvo	208,1	196,0	211,7	143,1	248,1	206,6	194,2	103,9

SVI:n keskiarvoista saadaan kuvio 2. Siitä nähdään, että kun bioreaktorisuhde on 30 %:ssa saadaan lieteindeksi mahdollisimman lähelle 150 ml. Suhteen ollessa 70 % lieteindeksi menee alle tavoitteen. Nämä tulokset on saatu yhdestä tapettikoneen seisokista, joten tuloksen luotettavuuden lisäämiseksi toistettavuutta pitäisi olla enemmän. Muut bioreaktorisuhteet nostavat lieteindeksin liian korkealle tavoitteesta.



KUVIO 2. SVI:n ja bioreaktorisuhteen korrelaatio kesäajalta, jolloin tapettikone ei ole käynyt

5.1.3 Talviaika, jolloin tapettikone käy

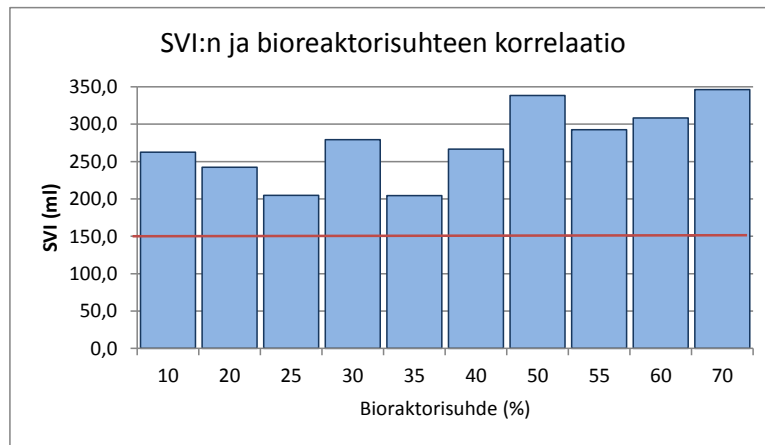
Liitteeseen 4 on kerätty talviajalta tietoja tammikuulta 2015 kesäkuulle 2016. Tiedot on otettu satunnaisesti liitteestä 1 yrittäen saada mahdollisimman pitkiä ajojaksoja. Kuten aiemmassa kappaleessa 5.1.1, jossa käsiteltiin tapettikoneen käymistä kesäajalla, tässäkin ei ole otettu huomioon kartonkikoneen kunnossapitoseisokkeja eikä liitteeseen ole otettu kartonki- tai paperikoneen mahdollisia ratakatkoja tai lyhyitä suunnittelemattomia seisokkeja. Liitteestä löytyy kuitenkin maininta paperikoneen lajinvaihtoseisokeista ja niiden kestoista.

Bioreaktorisuhde ja lieteindeksi -taulukosta 4 saadaan tarvittavat lieteindeksien keskiarvot kuvioon 3. Bioreaktorisuhteita 50 %, 55 % ja 70 % voidaan pitää epäluotettavina vähäisen otannan takia.

TAULUKKO 4. SVI:n ja bioreaktorin toiminta talviajalta, jolloin tapettikone käy

Bioreaktorisuhde (%)	10	20	25	30	35	40	50	55	60	70
SVI (ml)	324,9	125,1	172,4	179,2	140,5	282,1	407,0	295,0	356,8	269,4
	288,8	237,3	175,5	192,3	136,2	271,6	269,6	289,0	332,8	354,1
	260,9	175,2	284,4	183,0	140,9	272,1		297,5	274,5	382,4
	252,5	237,5	259,1	146,3	289,4	302,2		288,1	313,6	379,1
	237,1	206,5	203,1	411,2	314,3	280,2			437,0	
	211,0	279,2	201,8	376,8		264,2			375,1	
		300,9	179,0	375,2		232,7			321,3	
		377,8	193,7	370,4		226,9			445,4	
			174,0						195,4	
									163,2	
									176,9	
Keskiarvo	262,5	242,4	204,8	279,3	204,3	266,5	338,3	292,4	308,4	346,3

Kuviosta kuten taulukostakin nähdään, että oli bioreaktorisuhde mikä hyvänsä, lieteindeksit ovat korkeammalla kuin tavoite. Kuitenkin alhaisimmat lieteindeksitulokset saavutetaan bioreaktorisuhteilla 25 % ja 35 %. Tällöin SVI on lähelle 200 ml.



KUVIO 3. SVI:n ja bioreaktorin korrelaatio talvikaudella jolloin tapettikone käy

5.1.4 Talviaika, jolloin tapettikone ei käy

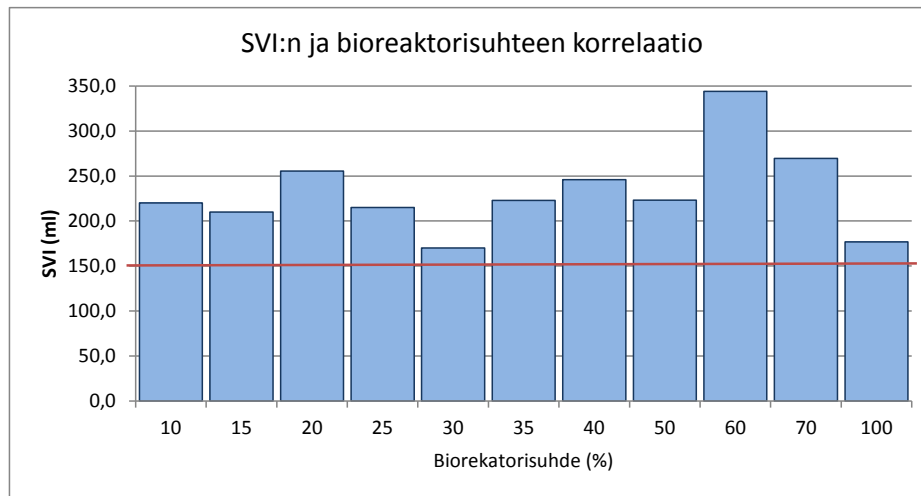
Liitteestä 5 löytyy taulukko, johon on kerätty mittaustuloksia talviajalta jolloin tapettikone on ollut pysähtyneenä. Tiedot on kerätty lokakuulta 2014 maaliskuulle 2016. Liitteen taulukkoon ei ole otettu huomioon mahdollisia kartonkikoneen kunnossapito-oseja, eikä siihen ole merkitty ratakatkoja tai lyhyitä suunnittemattomia seisokkeja. Taulukkoon on otettu vain tapettikoneen kolme päivää tai yli kestävät seisokit satunnaisesti kyseiseltä aikaväliltä.

Lieteindeksit ja bioreaktorisuhteet esitetään taulukossa 5. Taulukosta voidaan jättää huomioimatta bioreaktorisuhteet 40 %, 50 %, 70 % sekä 100 %, vähäisen otannan takia. Myöskään taulukkoon ei ole laitettu suhteita 0 % tai 80 %, koska niistä oli vain yhden lieteindeksitulokset saatavilla tältä ajalta.

TAULUKKO 5. SVI:n ja bioreaktorin toiminta talviajalta, jolloin tapettikone ei käy

Bioreaktorisuhde (%)	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	100
SVI (ml)	178,3	177,4	85,0	141,8	56,4	180,1	188,0	172,4	141,9	252,7	187,4
	186,8	182,5	87,0	147,8	56,9	183,8	235,1	273,8	182,4	286,5	127,7
	204,2	189,2	98,3	156,4	58,6	186,6	315,1		264,6		138,4
	223,7	230,1	103,2	172,0	59,7	224,8			269,6		264,3
	243,9	237,7	106,6	173,4	65,5	279,7			279,2		
	244,3	243,0	130,0	190,0	92,5	283,0			286,6		
	259,1		170,9	191,8	115,0				298,4		
			216,4	192,0	119,0				313,5		
			220,6	204,0	145,0				349,1		
			221,5	205,5	148,2				439,3		
			228,3	217,5	157,2				470,3		
			240,8	222,3	194,3				835,7		
			248,4	248,4	208,8						
			255,6	281,0	270,5						
			272,6	286,3	272,2						
			274,4	289,6	298,4						
			277,2	335,6	356,5						
			279,0		387,3						
			759,5								
			835,7								
Keskiarvo	220,0	210,0	255,6	215,0	170,1	223,0	246,1	223,1	344,2	269,6	176,8

Kuviossa 4 tarkastellaan edellisestä taulukosta saatuja lieteindeksien keskiarvoja. Kuviossa nähdään, että kun bioreaktorisuhde on 30 %, niin sillä päästään lähimmäksi haluttua lieteindeksiä.



KUVIO 4. SVI:n ja bioreaktorin korrelaatio talviajalta, jolloin tapettikone ei käy

5.1.5 Yhteenveto tapettikoneen ajotilanteista

Taulukkoon 6 on kerätty kaikki tulokset eri ajotilanteista. Siitä huomataan, että oli vuodenaika mikä tahansa, niin kaikkein paras bioreaktorisuhde on välillä 20 %–35 %. Johtopäätöksiä tehdessä täytyy muistaa, että tulosten virheellisyys on suuri, mutta suuntaantava. Tämä johtuu siitä, että viikonloppuisin ja arkipäivinä olevia ajotilanteita ei voida hyödyntää, koska lieteindeksi mitataan vain arkipäivisin, eikä sitä mitata takautuvasti. Nämä poisjätetyt ajopäivät sekä yksittäiset muutokset bioreaktorisuhteessa on suurimmat syyt tulosten virheellisyyteen. Jätevesilaitoksen muita ongelmia tai häiriöitä, jotka vaikuttavat jäteveden puhdistustulokseen, ei ole otettu myöskään huomioon.

TAULUKKO 6. SVI:n ja bioreaktorisuhteen yhteenveto tapettikoneen eri ajotilanteista

	bioreaktorisuhde	SVI
kesä PM3 käy	20 % tai 30 %	180 ml tai 200 ml
kesä PM3 ei käy	30 %	140 ml
talvi PM3 käy	25 % tai 35 %	200 ml
talvi PM3 ei käy	30 %	170 ml

Liitteistä 2, 3, 4 ja 5 on kerätty kaikki keskiarvot eri ajotilanteista taulukkoon 7. Taulukosta huomataan, että vuodenaikojen välillä on eroa muun muassa happipitoisuudessa, laskeutuvuudessa sekä ravinteiden määrässä. Myös tapettikoneen käynti vaikuttaa tuloksiin huomattavasti.

TAULUKKO 7. Tapettikoneen käynnin vaikutukset jätevesilaitokseen

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeutu- vuus ilm. allas (ml)	SVI ilm. allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus (mg/l)
kesä PM3 käy	398	742	246,3	2,54	0,23	46	0,13	1,4
kesä PM3 ei käy	241	658	185,0	3,88	0,26	32	0,06	3,9
talvi PM3 käy	450	827	267,2	2,82	0,33	37	0,15	1,4
talvi PM3 ei käy	343	828	232,0	3,32	0,32	33	0,10	3,5

Laskeutuvuus ilmastusaltaassa on huomattavasti parempi kesällä kuin talvella, vaikka paperikone olisikin tuotannossa. Lieteindeksi ei oikeastaan riipu ollenkaan vuodenaikasta vaan siitä, että käykö tapettikone vai ei. Lieteindeksi on siis lähempänä tavoitetta silloin kun tapettikone ei käy. SVI on keskiarvon perusteella melko hyvällä tasolla kesällä, kun tapettikone ei käy (vs 150 ml ja 185 ml).

Ravinteiden määrä on joko hyvällä tasolla tai yli tavoitteen tilanteesta riippumatta. Ravinteiden annostelua kannattaakin tarkkailla, ettei niitä lisätä turhaan. Näiden arvojen perusteella typen annostelua voi hieman vähentää varsinkin silloin, kun tapettikone ei käy (vuodenaikasta riippumatta) ja fosforin kulutusta vähentää talviaikaan (riippumatta tapettikoneen käynnistä). Ravinteiden ylikäyttö lisää kustannuksia ja saattaa aiheuttaa ei-toivottuja luparajojen ylityksiä.

Tapettikoneen käydessä happipitoisuus on vakiotasolla vuodenaikasta riippumatta. Näissä tilanteissa hapen riittäminen on rajamailla. Tapettikoneen ollessa pysähtynyt, happipitoisuus nousee jopa yli tavoitteen. Vuodenaikalla ei tässäkään oikeastaan ole vaikutusta.

5.2 Kartonkikoneen seisokit

Tässä kappaleessa esitetään, miten kartonkikoneen kunnossapitoseisokit vaikuttavat jätevesilaitoksen toimintaan. Liitteeseen 6 on kerätty vuosilta 2014 – 2016 kartonkikoneen suunniteltuja seisokkeja. Kartonkikoneen seisokeita ei ole lajiteltu vuodenajan mukaan, koska muuten ei saataisi tarpeeksi vertailutilanteita. Tämän vuoksi seisokkien ajankohtien kertominen ei ole merkityksellistä ja seisokit on numeroitu niiden erottamisen helpottamiseksi. Myöskään kesän pitkiä seisokkeja ei ole otettu huomioon, koska niiden analysoimiseen tarvittavat laboratoriomittaukset puuttuvat. Taulukoihin on kerätty seisokin lisäksi päivä ennen seisokin alkua ja päivä seisokin jälkeen. Taulukkoon ei ole otettu huomioon tapettikoneen mahdollisia ratakatkoja ja/tai seisokkeja eikä myöskään mahdollisia käynnistysvaikeuksia kartonkikoneella. Tilan säästämisen vuoksi taulukoissa kaikki tapahtumat ovat allekkain ja paksu musta viiva erottaa eri ajankohdat toisistaan.

5.2.1 Kartonkikoneen seisokkien yhteenveto

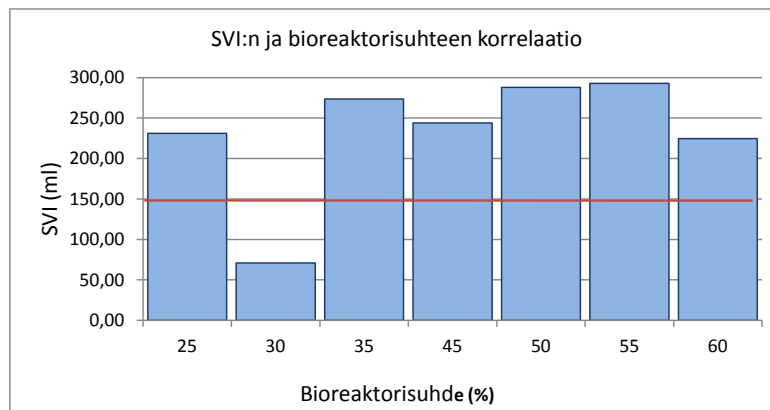
Tilanteelle, jossa kartonkikone seisoo ja tapettikone käy, voidaan tutkia, mikä on paras mahdollinen bioreaktorisuhde. Taulukkoon 8 on koottu bioreaktorisuhteet ja lieteindeksit liitteestä 6. Taulukkoon on otettu huomioon seisokin jälkeinen päivä, mutta ei seisokkia edeltävää päivää. Taulukosta huomataan, että tutkittavia päiviä on vähän ja jokaisella bioreaktorisuhteella on korkeimmillaan muutama lieteindeksi-arvo. Keskiarvot ovat epäluotettavia vähäisen otannan takia, koska kartonkikoneen seisokit ovat niin lyhytaikaisia, eikä niitä ole vuodessa montaa. Pienempiä bioreaktorisuhteita on lukumäärällisesti vähän, koska suunniteltuun seisokkiin valmistaudutaan jätevesilaitoksella suurentamalla bioreaktorisuhdetta. Pidemmässä seisokissa reaktorisuhdetta pienennetään tarpeen ja tilanteen mukaan. Tässä on tarkasteltu kartonkikoneen lyhyitä seisokkeja ja näissä tutkituissa seisokkeissa ei ole muutettu reaktorisuhdetta pienemmäksi.

Lieteindeksi-arvot bioreaktorisuhteen ollessa 60 % on saatu vain yhden seisokin aikana. Reaktorisuhteen pienentämistä ei ole haluttu tehdä kyseisessä seisokissa jostain syystä vaikka seisokki on ollut hieman pidempi. Koska tulos on saatu vain yhden seisokin aikana, lieteindeksin tulos on epäluotettava puuttuvan toistettavuuden takia

TAULUKKO 8. Kartonkikoneen seisokin aikaiset bioreaktorisuhteet ja lieteindeksit

Bioreaktorisuhde (%)	25	30	35	45	50	55	60
SVI (ml)	259,1	74,10	273,1	244,0	288,0	297,5	239,8
	203,1	72,40	274,1			288,1	223,4
		66,00					210,6
							224,7
Keskiarvo	231,1	70,8	273,6	244,0	288,0	292,8	224,6

Taulukon keskiarvoista saatiin kuvio 5, joka esittää lieteindeksin ja bioreaktiosuhteen korrelaation. Kuviosta huomataan, että millään bioreaktorisuhteella ei päästä edes lähelle haluttua lieteindeksiä. Parhaimman tuloksen antaa 60 %, jolloin lieteindeksiksi saadaan n. 220 ml. Tulos ei kuitenkaan kelpaa, koska kuten aiemmin on mainittu, se on saatu vain yhden seisokin aikana. Muut reaktorisuhteet antavat vielä huonomman lieteindeksin.



KUVIO 5. Kartonkikoneen seisokin aikainen lieteindeksin ja bioreaktorisuhteen korrelaatio

Tarkastellessa muita jätevesilaitoksen parametreja, liitteen 6 taulukoista 53 huomataan, että kun tapettikone käy, niin jätevesilaitoksella ravinteet lähtevät laskuun lähes aina, kun kartonkikoneen seisokki alkaa. Kun verrataan päivää ennen seisokkia ja seisokin jälkeistä päivää huomataan, että fosforin kulutus lisääntyy huomattavasti seisokin aikana. Ennen seisokkia fosforiarvo voi olla paljon korkeampi kuin tavoitetaso ja seisokin jälkeen taas arvo voi olla tavoitetasoa alhaisempi. Saman huomion voi tehdä typelle. Ainoastaan kahtena seisokkina (numerot 4 ja 3) typen arvo on noussut seisokin jälkeen, mutta ei siltikään tavoitetasolle.

Samaista huomiota ravinteiden laskussa ei nähdä taulukosta 54 tilanteessa, kun molemmat koneet seisovat. Useammassa seisokissa typpi-arvot vaihtelevat seisokin eri päivinä välillä kasvaen ja välillä laskien. Myös seisokin jälkeisen päivän arvo voi vaihdella suuressi, kun verrataan päivää ennen seisokkia arvoon. Fosforin arvot ovat kuitenkin enemmän taulukon 53 kaltaisia. Useimmissa tapauksissa arvo laskee mitä pidemmälle seisokki jatkuu. Molemmissa tilanteissa täytyy kuitenkin ottaa huomioon ravinteiden annostelumäärä seisokkien aikana.

COD-arvoja sekä liete kuormaa on vaikea analysoida niiden vähäisen määrän takia. Laskeutuvuudessakaan ei pysty näkemään muutosta näin lyhyiltä seisokkiajoilta. Kuitenkin kun vertaa laskeutuvuuden ja happipitoisuuden arvoja kartonkikoneen seisokkien aikana, ne eivät mene odotuksien mukaisesti (taulukko 9). Taulukon mukaan laskeutuvuus paranee kun happipitoisuus huononee. Kuitenkin teorian mukaan hyvä laskeutuvuus saadaan hyvällä happipitoisuudella.

Kartonkikoneen seisoessa ja tapettikoneen käydessä happipitoisuus on lähellä tavoitetta, vaikka onkin hieman sen alapuolella. Tämä selittyy paperikoneen massaosastojen käynnistä sekä niiden kuormittavasta vaikutuksesta jätevesilaitokselle. Molempien koneiden seisoessa happipitoisuus nousee yli tavoitteen.

TAULUKKO 9. Tapettikoneen käynnin vaikutus jätevesilaitokseen, kun kartonkikone on pysähtynyt

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jätkiselk (mg/l)	Fosfori jätkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
BM1 seisokki, kun PM3 käy	427	680	216,9	3,26	0,31	43	0,147	1,8
BM1 seisokki, kun PM3 seisoo	346	805	233,5	3,89	0,30	48	0,588	3,3

Taulukosta 9 huomataan, että lieteindeksillä ei ole paljoakaan eroa eri tapettikoneen ajotilanteiden välillä. Kun katsotaan liitteen 6 taulukoita, niin taulukossa 52, jossa tapettikone käy, lieteindeksin keskiarvoa parantaa paljon kuudes seisokki. Yksinään tämän seisokin SVI oli 69,2 ml. Muiden seisokkien lieteindeksien keskiarvot olivat 221 ml - 291 ml. Ilman tätä seisokki numero kuutta, loppujen seisokkien keskiarvoinen SVI olisi 253,8 ml. Taulukossa 53, jossa molemmat koneet seisovat seisokkinumero 11 huomattavasti taas heikentää lieteindeksin keskiarvoa. Tämän seisokin keskiarvo lieteindeksille oli 406,7 ml. Muiden seisokkien lieteindeksikeskiarvojen ollessa välillä 165 ml–267 ml.

Ilman tätä seisokki nro 11:sta muiden seisokkien SVI keskiarvo olisi 210,8 ml Jos nämä suuren poikkeaman tekevät seisokit jätteisiin huomioimatta, lieteindeksi olisi huonompi tapettikoneen käydessä kuin molempien koneiden seisoessa.

Tilanteelle jossa tapettikone käy ja kartonkikone ei, on nykyään erittäin pieni todennäköisyys tapettikoneen alasajon takia. Tilanteesta, jossa molemmat koneet seisovat, ei voida tehdä minkäänlaisia johtopäätöksiä tällä taulukolla. Enemmän pitäisi tutkia kesäisiä pitkiä seisokkeja, ja varsinkin niitä päiviä, joissa molemmat koneet ovat alhaalla. Tässä ajassa koneiden pysäytysten vaikutukset voisivat mahdollisesti näkyä jätevesilaitoksella.

5.2.2 Kartonki- ja tapettikoneiden seisokkien vertailu

Taulukossa 10 on vertailtu tilanteita joissa toinen kone seisoo ja toinen käy. Koska kartonkikoneen seisokkeja ei ole tutkittu vuodenajan mukaan, tapettikoneen eri ajotilanteet on yhdistetty ja niistä otettu keskiarvo.

TAULUKKO 10. Koneiden seisokkien vertailua

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
BM1 seisoo, PM3 käy	427	680	216,9	3,26	0,31	43	0,147	1,8
PM3 seisoo, BM1 käy	292	743	208,5	3,60	0,29	32	0,081	3,7

Taulukosta huomataan, että sillä ei oikeastaan ole merkitystä kumpi kone käy ja kumpi seisoo. Ainostaan COD -arvolla, happipitoisuudella ja lietekuormalla on huomattavat erot. Happipitoisuuden ja COD -arvojen erot, johtuvat tapettikoneen massaosastoiden (hiomon ja kuorimon) käynnistä. Ne lisäävät jäteveden puhdistustarvetta enemmän kuin kartonkikone ja sen massaosasto eli lisämassa-asema.

5.3 Koeajot kesällä 2016

Koeajot aloitettiin heinäkuun ensimmäisenä maanantaina 2016. Koeajojen ajo-ohje löytyy liitteestä 7. Koeajojen tarkoituksena oli bioreaktorisuhdetta muuttamalla löytää sopivat ajoparametrit, kun tuotantotilanteet muuttuvat ja jätevesikuormitus vaihtelee. Heinäkuussa koneiden käydessä bioreaktorisuhdeohje oli 20 %, ja kun tapettikone, hiomo ja kuorimo eivät käy, suhteen ohjeena oli 15 %. Heinäkuun koeajolla haluttiin testata jätevesilaitoksen ensimmäistä ajotapaa. Elokuussa oli tarkoitus kokeilla suuremmalla bioreaktorisuhteella, ja näin tutkia jätevesilaitoksen toista ajotapaa. Elokuussa bioreaktorisuhteen ohjeena oli 50 % tuotannon ajotilanteesta riippumatta. Bioreaktorisuhdetta sai muuttaa koeajon aikana, jos jätevesilaitoksen toiminta ei ollut tarpeeksi korkealla tasolla tai prosessityöntekijöillä oli tiedossa jätevesilaitokselle jätevesikuormitusmuutoksia aiheuttavia tilanteita, esimerkiksi tapettikoneen kesälomaseisokin aloitus.

5.3.1 Heinäkuun koeajo

Heinäkuun koeajon tulokset löytyvät kokonaisuudessaan liitteestä 8. Taulukossa 11 tarkastellaan koeajon aloitusta. Siitä huomataan, että bioreaktorisuhdetta on muutettu 20 %:stä 80 %:iin 4–5.7. Tämä johtuu jätevesilaitoksella olleista ongelmista, jotka alkoivat heinäkuun ensimmäinen päivä. Bioreaktorisuhdetta muuttamalla yritettiin saada jätevesilaitos toimimaan paremmin niin, että bioreaktori ottaisi isomman osan jätevesiä vastaan. Samaan aikaan on yritetty nostaa typen määrää ja lisäilty manuaalisesti ureaa sekä muuteltu fosforin annostusta otollisemmaksi. Jätevesilaitoksella olleet ongelmat saatiin selvitettyä 18. päivän aikaan. Katsomalla taulukkoa 12 ja tarkastelemalla ongelmien jälkeistä aikaa, arvoista ei pystyisi sanomaan, että jätevesilaitoksella on ollut isoja ongelmia tapettikoneen ensimmäisen kesälomaseisokin (seisokki loppunut 29.6.) jälkeen.

TAULUKKO 11. Heinäkuun koeajon alkudata

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
8.7.2016		725	504,2	4,20	0,21	20		3,7
7.7.2016		650	616,1	1,55	0,17	80		4,5
6.7.2016	298	730	637,0	1,86	0,16	80	0,296	2,6
5.7.2016		720	587,8	1,58	0,11	80		1,6
4.7.2016	291	700	473,6	0,64	0,13	20	0,271	0,6
keskiarvo	294,5	705	563,7	1,966	0,16	56	0,284	2,6

Taulukosta 12 löytyy heinäkuun koeajo-osa, jossa tapettikone on käynyt. Taulukosta huomataan, että ilmastusaltaan happipitoisuus on erittäin alhaisella tasolla, kun tavoite-taso 2,0 mg/l. Tämä tukee aikaisempia tämän tutkimuksen tuloksia ilmastimien toiminnasta ilmastusaltaassa. Ilmastimien toiminta on molempien koneiden käydessä vähäistä, mutta riittävää. Typpi-arvot ovat hyvin matalalla tasolla ja ureaa on lisäilty käsin arvon parantamiseksi. Fosforiarvoissa on tapahtunut notkahdus 14–15.7, mutta viikonlopun jälkeen se on palautunut tavoitetasoon (0,20 mg/l). Taulukosta nähdään myös, että laskeutuvuus ja lieteindeksit ovat niin ikään heikohkoja.

TAULUKKO 12. Heinäkuun koeajon osa, jossa tapettikone käy

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
20.7.2016	359	680	339,7	1,01	0,18	20	0,239	0,5
19.7.2016		800	396,8	1,16	0,22	20		0,3
18.7.2016	303	680	321,5	1,18	0,19	20	0,192	1,0
17.7.2016		630				20		0,6
16.7.2016		850				20		0,7
15.7.2016		850	310,9	1,75	0,03	20		0,6
14.7.2016		850	254,4	0,58	0,08	20		1,9
13.7.2016	306	850	252,9	0,39	0,20	20	0,118	0,9
12.7.2016		820	281,3	0,51	0,37	20		0,3
11.7.2016	276	900	281,2	1,03	0,51	20	0,109	0,9
10.7.2016		800				20		1,3
keskiarvo	311	792	304,8	0,95	0,22	20	0,1645	0,8

Taulukkoon 13 on kerätty heinäkuun koeajon tuloksia, kun tapettikoneen toinen kesälomaseisokki on alkanut. Ennen seisokkia bioreaktorisuhte nostettiin 80 %, koska tiedettiin, että jätevesikuormitus nousee tuotannon pesujen takia. Taulukkoon on otettu myös elokuun ensimmäisen päivän tulokset, koska elokuun koeajo aloitettiin vasta 2.8. Taulukosta huomataan, että happitilanne on tavoitteessa ja näin ollen ilmastinkapasiteetti on hyvä, kun tapettikone ei käy. Ravinteet taas ovat tavoitetasosta korkeammalla. Lieteindeksi on alentunut lähelle tavoitetta ja on hyvällä tasolla koko koeajon aikana 25.7–29.7. Tämä johtuu jätevesilaitoksen palautumiskyvystä ja tapettikoneen tuotannosta. Kun paperikone käy, niin jätevesikuormitus tasaantuu ja lisääntyy ja kuidun riittäminen Tassereille on turvattu. Kuten taulukosta huomataan, 29.7. alkaen lieteindeksi-arvo on nousussa. Nousu jatkuu aina 5.8. asti ja sen jälkeen pysyy korkealla koko loppukoeajon ajan. Lieteindeksin nousu johtuu tapettikoneen toisesta kesälomaseisokista.

TAULUKKO 13. Heinäkuun koeajon loppupuolen data

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
1.8.2016	255	830	243,5	3,49	0,38	15	0,069	2,0
31.7.2016		800				15		2,0
30.7.2016		800				15		2,2
29.7.2016		810	214,2	2,77	0,34	15		2,0
28.7.2016		800	190,2	2,69	0,45	15		3,3
27.7.2016	285	710	191,8	9,33	0,66	50	0,068	2,5
26.7.2016		640	170,8	11,4	0,64	15		4,0
25.7.2016	167	680	191,1	11,5	0,49	80	0,027	3,9
24.7.2016		740				80		2,6
keskiarvo	236	757	200,3	6,86	0,49	33	0,0547	2,7

5.3.2 Elokuun koeajo

Elokuun alussa muutettiin bioreaktorisuhde 50 %:iin koeajo-ohjeiden mukaan. Taulukossa 14 tutkitaan tapettikoneen kesälomaseisokkia elokuun koeajosta. Taulukon arvoista huomataan huono laskeutuvuus sekä lieteindeksi, jotka johtuvat paperikoneen seisokista. Ravinteet ovat melkein koko jakson kauttaaltaan yli tavoitetason. Happipitoisuus on hyvällä tasolla kuten muillakin tapettikoneen seisokeilla.

TAULUKKO 14. Elokuun koeajon alku, tapettikoneen kesälomaseisokki

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
9.8.2016		910	267,7	6,27	0,43	50		2,7
8.8.2016	182	900	279,9	5,10	0,40	50	0,033	3,9
7.8.2016		900				50		3,0
6.8.2016		820				50		3,4
5.8.2016		900	290,7	4,62	0,29	50		3,0
4.8.2016		900	284,4	2,91	0,23	50		3,2
3.8.2016	239	890	273,3	2,39	0,32	50	0,051	1,8
2.8.2016		870	232,4	1,78	0,35	50		2,0
keskiarvo	211	886	271,4	3,85	0,34	50	0,042	2,9

Elokuun 11. päivänä on nostettu bioreaktorisuhde 90 %:iin, koska jälkiselkeytyksellä oli ilmennyt ongelmia. Tapahtuman syynä oli, että puhdistamatonta jätevettä oli päässyt flotaatiolaitokselle. Ongelmat kuitenkin saatiin hallintaan jo seuraavana päivänä, ja siitä palauduttiin hiljakseen koeajon vaatimalle bioreaktorisuudelle (taulukko 15).

TAULUKKO 15. Elokuun koeajon keskivaiheen mittau tulokset, kun jälkiselkeytyksellä oli ongelmia.

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
15.8.2016	238	900	279,4	10,4	0,68	50	0,064	1,3
14.8.2016		900				60		1,2
13.8.2016		880				70		2,0
12.8.2016		900	250,1	1,51	0,10	80		2,5
11.8.2016		910	245,7	0,93	0,12	90		1,6
keskiarvo	238	898	258,4	4,28	0,30	70	0,064	1,7

Elokuussa tapettikoneen käydessä saadut arvot löytyvät taulukosta 16. Tässä jaksossa lieteindeksi on korkealla tasolla kuten laskeutuvuuskin. Typen arvot laskevat mitä pidemmälle koeajossa mennään ja 23–24.8 molemmat ravinteet ovat todella alhaiset kuten myös ilmastusaltaan happipitoisuus. Happipitoisuus on muutenkin alhaisella tasolla koko koeajon loppuvaiheen.

TAULUKKO 16. Koko koeajon loppuosan data

	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
26.8.2016		880	277,6	1,04	0,30	50		0,8
25.8.2016		880	278,8	1,18	0,19	50		1,0
24.8.2016	319	870	300,4	0,99	0,06	50	0,125	0,5
23.8.2016		850	265,6	0,58	0,07	50		0,7
22.8.2016	347	780	228,5	1,15	0,11	50	0,139	0,1
21.8.2016		780				50		1,4
20.8.2016		750				50		2,1
19.8.2016		800	238,2	2,77	0,38	50		1,6
18.8.2016		870	271,9	1,28	0,47	50		2,8
17.8.2016	285	890	283,6	5,11	0,67	50	0,102	1,6
16.8.2016		900	275,1	11,1	0,84	50		1,0
15.8.2016	238	900	279,4	10,4	0,68	50	0,064	1,3
keskiarvo	297	846	269,9	3,56	0,38	50	0,108	1,2

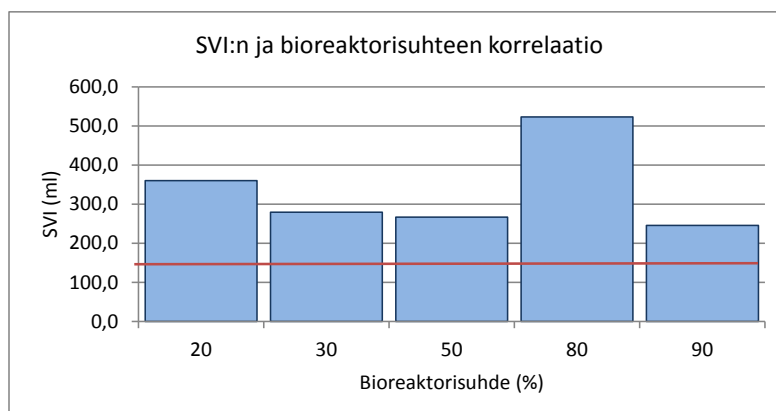
5.3.3 Koeajojen tulokset

Kun tarkastellaan koeajojen bioreaktorisuhteen ja lieteindeksin korrelaatiota saadaan kuvio 6 taulukosta 17. Taulukkoon on kerätty molempien koeajokuukausien dataa ja jätetty pois suunnitellut paperi- ja kartonkikoneiden seisokit. Tuloksen pitäisi olla yhtenevä ajotilanteen kanssa, jossa molemmat koneet käyvät kesäaikana.

TAULUKKO 17 Bioreaktorisuhteet ja niiden lieteindeksit koeajosta saadusta datasta

Bioreaktorisuhde (%)	20	30	50	80	90
SVI (ml)	339,7	279,2	277,6	616,1	245,7
	396,8		278,8	637,0	
	321,5		300,4	587,8	
	310,9		265,6	250,1	
	254,4		228,5		
	281,2		238,2		
	504,2		271,9		
	473,6		283,6		
			275,1		
			279,4		
			232,1		
Keskiarvo (ml)	360,3	279,2	266,5	522,8	245,7

Kuviosta 6 sekä taulukosta 17 nähdään, että jokaisen bioreaktorisuhteen antama lieteindeksi on paljon korkeammalla tasolla kuin tavoitearvo. Näin suuret lieteindeksit kertovat suurista ongelmista jätevesilaitoksella. Suurilla bioreaktoriarvoilla on yritetty parantaa jätevesilaitoksen toimintaa ongelmatilanteissa koeajon aikana. Koeajo-ohjeistuksen mukaan näin on saanut toimia, jos tilanne on vaatinut. Kesän koeajojen tuloksia ei voida käyttää vahvistamaan aikaisemmin saatuja tuloksia, koska kuten kuviosta nähdään, bioreaktorisuhteesta riippumatta lieteindeksit eivät ole olleet toivottuja. Aikaisempien vuosien mittaustulosten perusteella bioreaktorisuhteeksi saatiin 20 % tai 30 % jolloin lieteindeksiksi tulisi n. 200 ml.



KUVIO 6. Bioreaktorisuhteen ja lieteindeksin korrelaatio koeajojen datasta

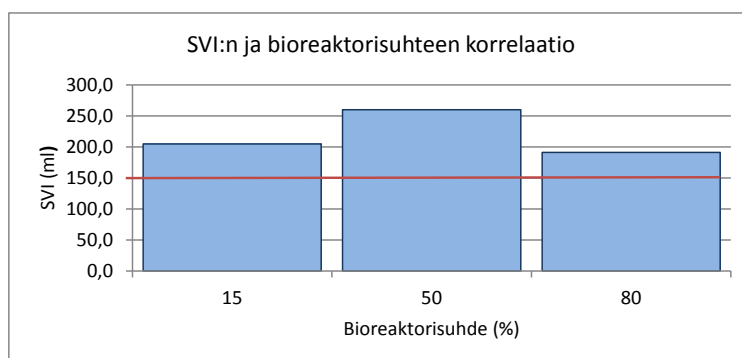
Kun tutkitaan bioreaktorisuhdetta ja lieteindeksiä heinä-elokuussa olleen tapettikoneen kesälomaseisokin aikana, niin saadaan taulukko 18. Tätä koeajon osaa voidaan verrata ajotilanteeseen, jossa kesäaikana kartonkikone käy ja tapettikone ei. Aikaisempien vuo-

sien datasta saatiin selville, että paras mahdollinen bioreaktorisuhde on 30 %, jolloin lieteindeksiksi tulee n. 140 ml.

TAULUKKO 18. Koeajossa saadut bioreaktorisuhde ja lieteindeksi tapettikoneen seisokin aikana

Bioreaktorisuhde (%)	15	50	80
SVI (ml)	214,2	191,8	191,1
	190,2	267,7	
	170,8	279,9	
	243,5	290,7	
		284,4	
		273,3	
		232,4	
Keskiarvo (ml)	204,7	260,0	191,1

Kuviosta 7 huomataan, että parhain bioreaktorisuhde tulee 80 %:lla, mutta koska arvoja on vain yksi, se on liian epäluotettava eikä sitä voida käyttää. Valitaan seuraavaksi paras reaktorisuhde eli 15 %. Tällä arvolla lieteindeksiksi saadaan lähelle. 200 ml. Kuten jo aiemmin työssä todetaan, niin tämä paperikoneen kesälomaseisokin ensimmäinen viikko on paras viikko koko koeajon aikana. Kuitenkaan se ei ole ns. hyvä tai toivottu viikko, koska ravinnearvot olivat todella korkealla. Tämän takia reaktorisuhde 15 % ei kelpaa vertailuun. Reaktorisuhde 50 % on käyttökelpoinen tutkimukseen. Kuitenkaan saatu tulos ei ole yhdenmukainen aikaisempien vuosien tulokseen (aikaisempi tulos 206,6 ml vs koeajon tulos 260 ml) ja sitä ei voida pitää luotettavana ison eron takia.



KUVIO 7 Koeajossa saadut bioreaktorisuhteen ja lieteindeksin korrelaatio tapettikoneen seisokin aikana

Koeajojen tutkimista olisi helpottanut, jos olisi ollut enemmän mittaustuloksia eli koeajot olisivat kestäneet pitempään. Koeajot jäivät hieman lyhyiksi, joka huomataan muun muassa heinäkuun koeajosta tapettikoneen kesälomaseisokin aikana. Ilman elokuun

ensimmäisen päivän dataa, mittaustulokset olisivat jääneet vieläkin suppeammiksi. Muutenkin tehtaan omaa laboratoriota olisi voinut pyytää tekemään mittauksia viikonlopuilta jälkikäteen. Näin oltaisiin nähty viikonloppujen vaikutukset jätevesilaitoksen toimintaan ja saatu paljon lisää dataa käsittelyyn.

Koeajot eivät onnistuneet halutulla tavalla. Heinäkuussa jätevesilaitoksella oli suuria ongelmia ja niiden takia fosforiluparaja ylittyi. Ongelmien syytä ei tarkkaan tiedetä, mutta mahdollisesti lieteikä oli mennyt liian vanhaksi (>10 d) tai jätevesilaitoksella oli tapahtunut jonkinnäköinen myrkyttyminen. Heinäkuun ns. hyvä viikko 25.–29.7 on ollut sattumaa, eikä tarkoita, että näillä ajoparametreilla saataisiin aina näin hyvä tulos. Sillä viikolla myöskin ravinteet ovat olleet todella korkealla, joten ravinteiden tuomien käyttökustannusten takia niin ei haluta ajaa jätevesilaitosta.

Elokuussa jätevesilaitoksen tilanne oli rauhallisempi. Vaikka jälkiselkeytyksen kanssa oli ongelmaa, ne eivät vaikuttaneet luparajoihin eivätkä olleet pitkäaikaisia. Lietekuorma pysyi tasaisena, mutta ei kovin hyvänä. Myöskään laskeutuvuus ei ollut hyvä koko kuukautena. Fosfori oli kuukauden alkupuoliskon yli tavoitetason, mutta 20. päivän jälkeen taso laski alle tavoitteen. Typen määrä vaihteli suurestikin päivien välillä. Happipitoisuus oli myös pääsääntöisesti koko kuukauden alle tavoitteen, ellei lasketa kuukauden alkua jolloin oli paperikoneen seisokki.

Koeajojen ajatuksena oli saada vahvistusta aikaisempiin tuloksiin bioreaktorisuhteen käytöstä. Koska koeajot eivät menneet toivotulla tavalla, saatuja bioreaktorisuhteita ja lieteindeksejä ei voitu käyttää aikaisempien tuloksien vertailuun tai vahvistamiseen.

YHTEENVETO JA POHDINTA

Työn tarkoituksena oli jätevesidataa tutkimalla saada selville hyvä ajomalli jätevesilaitokselle, kun tehdään paperi- ja kartonkikoneiden erilaiset tuotantotilanteet otetaan huomioon. Työssä tutkittiin kuutta erilaista tilannetta:

1. Talviaika: kartonkikone käy, tapettikone ei käy
2. Kesäaika: kartonkikone käy, tapettikone ei käy
3. Talviaika: kartonkikone käy, tapettikone käy
4. Kesäaika: kartonkikone käy, tapettikone käy
5. Kartonkikone ei käy, tapettikone käy
6. Koeajot heinä-elokuussa 2016.

Tapettikoneen käynnin tai seisokkien aiheuttamia vaikutuksia jätevesilaitokselle pystyttiin tutkimaan eri vuoden aikoina, koska mittaustuloksia oli niin paljon käytettävissä. Sen sijaan kartonkikoneen kunnossapitoseisokkeja oli lukumäärällisesti, niin vähän, että niitä ei kannattanut erotella eri vuodenaajoille.

Tapettikoneen eri tuotannon tilanteita tutkimalla, saatiin selville parhaat bioreaktorisuhteet. Kun tutkittiin pelkästään lieteindeksiä ja bioreaktorisuhdetta, niin tutkimuksen perusteella, vuodenajalla ei ole väliä jätevesilaitoksen toimintaan. Paras lieteindeksi saatiin, kun bioreaktorisuhde oli 20 % – 35 %. Tällöin lieteindeksi pysyi 140 ml – 200 ml, kun tavoite on 150 ml (taulukko 19). Kun tutkittiin muita jätevesilaitoksen parametreja, huomattiin, että jätevesilaitoksen toimintaan vaikutti enemmän tapettikoneen käynti kuin vuodenaika. Kuitenkaan vuodenaikaa ei voida jättää kokonaan huomioimatta. Tapettikoneen käydessä talvella, oli jätevesilaitoksella kaikista haasteellisimmat olosuhteet alhaisen lämpötilan ja pimeyden takia ja taas kesällä tapettikoneen seisokkien aikana kaikista otollisimmat olosuhteet. Eli jätevesilaitoksen toimintaan vaikuttaa niin tapettikoneen käynti kuin vuodenaikakin.

Taulukko 19. Parhaat bioreaktorisuhteet ja niiden antamat lieteindeksit tapettikoneen eri käyntiaikoina

	bioreaktorisuhde	SVI
kesä PM3 käy	20 % tai 30 %	180 ml tai 200 ml
kesä PM3 ei käy	30 %	140 ml
talvi PM3 käy	25 % tai 35 %	200 ml
talvi PM3 ei käy	30 %	170 ml

Kartonkikoneen kunnossapitoseisokkeja tutkimalla saatiin selville, että mittaustuloksia oli liian vähän, että saataisiin luotettava tulos bioreaktorisuhteelle tähän ajotilanteeseen. Nykyään tämä tilanne on kaikista epätodennäköisin paperikoneen alasajon takia. Tutkimukseen otettiin mukaan seisokkipäivät ja seisokin jälkeinen päivä. Tutkimuksen mukaan paras lieteindeksi saadaan, kun bioreaktorisuhde on 60 %. Tällöin lieteindeksiksi saadaan n. 220 ml. Tulos on kuitenkin kaukana halutusta lieteindeksiä arvosta ja se on saatu vain yhden seisokin aikana. Vähäisen toistettavuuden takia tulosta voidaan pitää erittäin epäluotettavana. Muilla reaktorisuhteilla lieteindeksistä tuli vielä huonompi.

Kartonkikoneen seisokkien analysoimiseen on käytetty seisokkien edeltävä päivä, seisokkipäivä ja sen jälkeinen päivä, jolloin on saatu lisää dataa. Näiden päivien avulla voidaan tutkia, miten esimerkiksi päivän kestävä kartonkikoneen kunnossapitoseisokki vaikuttaa jätevesilaitokseen. Tutkimuksen mukaan kartonkikoneen seisokit vaikuttavat ensisijaisesti ravinteisiin. Liitteen 6 taulukon mukaan ravinteita kuluu enemmän seisokkien aikana. Taulukosta ei kuitenkaan näy niiden annostelua, joten annostelu on saattanut vaihdella seisokkien aikana. Ravinteiden lasku voi siis johtua pienennetystä annostelusta seisokkien aikana. Kartonkikoneen seisokkien lyhytaikaisuuden takia, ei pystytä päättämään, kuinka ne vaikuttavat esimerkiksi laskeutuvuuteen tai lieteindeksiin.

Kun vertaillaan tilanteita, jossa jompikumpi kone käy ja toinen seisoo, niin tuloksissa ei oikeastaan ole eroa sillä, kumpi kone seisoo. Ainoat erot näkyvät happipitoisuudessa, COD:ssa sekä lietekuormassa. Tämä johtuu siitä, että tapettikoneen käydessä myös koneen massaosastot hiomo ja kuorimo käyvät. Ne lisäävät lietekuormaa ja heikentävät happipitoisuutta.

Heinä-elokuussa 2016 jätevesilaitoksella tehtiin koeajoja. Heinäkuussa tutkittiin alhaisen ja elokuussa taas korkean bioreaktorisuhteen vaikutusta. Koeajot eivät onnistuneet halutulla tavalla. Heinäkuussa jätevesilaitoksella oli suuria ongelmia, joiden vuoksi fosforiluparaja ylittyi. Elokuussa tilanne oli rauhallisempi joitain ongelmia lukuun ottamatta.

ta. Koeajojen dataa ei voitu kuitenkaan käyttää vahvistamaan aikaisempia tuloksia parhaasta bioreaktorisuhteesta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa esiteltiin ajomallitavat jätevesilaitokselle. Ensimmäinen tapa oli ajaa jätevesilaitosta isolla bioreaktorisuhteella ja toinen taas mahdollisimman pienellä bioreaktorisuhteella. Työn tutkimusten perusteella jälkimmäinen teoria olisi oikea tapa ajaa jätevesilaitosta. Tutkimusten perusteella toimivin reaktorisuhde on 20 %–35 % välissä. Työn mukaan ei ole väliä, mitkä koneet käyvät vai seisooko toinen koneista. Kuitenkin jätevesilaitoksen ohjauksessa täytyy myös ottaa huomioon muita parametrejä kuin lieteindeksi. Ravintoarvot ja happipitoisuus ovat hyvin tärkeitä osia ja muun muassa ravinteiden määrällä pystytään vaikuttamaan kustannuksiin. Happipitoisuus oli erittäin hyvä kesäaikaan, jolloin tapettikone ei käynyt. Tällöin olisi voinut mahdollisesti vähentää ilmastimien pyörimisnopeutta ja näin säästää energiaa.

Opinnäytetyön tekoa vaikeuttivat monet muuttujat. Työn alussa jätettiin pois muun muassa molempien koneiden hylkytornien ylivuodot (tuovat ns. ylimääräistä kuitua jätevesilaitokselle), molemmilla koneilla tapahtuneet koeajot sekä niin kutsutut häiriöpäivät, jolloin koneen/koneiden käynnistäminen viivästyi tai päivän aikana oli monia ratakatkoja ja/tai seisokkeja. Myös muunlaiset mahdolliset häiriöpäästöt, ongelmat tuotannossa tai jätevesilaitoksella sekä yllättävät ulkoiset häiriötekijät kuten sähkökatkot on jätetty huomioimatta tässä tutkimuksessa. Pois jätettyjä muuttujia oli monia, mutta ilman sitä, työn tekeminen olisi ollut erittäin haastavaa ja melkein mahdotonta.

Jätevesilaitoksen tutkimusdataan ovat vaikuttaneet näytteen hakijat ja tutkijat. Arkisin näytteiden ottaja on jätevesilaitoksen päivämies, mutta viikonloppuisin ja arkipyhisin jätevesinäytteet hakevat vuorossa olevat prosessityöntekijät. Näin ollen näytteitä ottaa moni ihminen ja näytteiden ottotapa ja tulosten analysointi vaihtelee vuorossa olevien ihmisten välillä vaikka sen pitäisi olla aina samanlaista kaikilla.

Ajomallin suunnitteluun isona osana vaikuttavat myös kartonki- ja paperikoneen suunnittelemattomat ratakatkot, pesut ja seisokit. Nämä olisivat hankaloittaneet tutkimuksen tekoa huomattavasti ja sen takia ne ovat jätetty huomioimatta. Jos haluaisi tarkemman tutkimuksen jätevesilaitoksen toiminnasta ja tarkemman ohjeistuksen, suositellaan myös perehtymään edellä mainittuihin tekijöihin. Nämä tilanteet ovat kuitenkin ns. normaali-toimintaa tuotannossa, eikä niitä konelinjoilla ajatella erityistoimintana. Silti juuri ne

vaikuttavat jätevesilaitoksen toimintaan muun muassa pesuvesien muodossa. Tulosten epätarkkuuteen on myös vaikuttanut puuttuvat laboratoriomittaukset viikonlopuilta ja arkipyhiltä. Nämä olisivat antaneet lisää mittaustuloksia, jolloin toistettavuutta olisi saatu enemmän. Edellä mainitut asiat olivat suurimmat syyt tulosten heikolle tarkkuudelle.

LÄHTEET

Dahl O. 2008. Papermaking Science and Technologies Book 19. Environmental Management and Control. Jyväskylä. Gummerus Oy

Isokivijärvi, J. 2016. Esiselkeytsaltaan lietepatjan hallinta Metsä-Board Kyroll. Kone-tekniikan koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Isokivijärvi, J. Metsä Board Kyron jätevesilaitoksen prosessityöntekijä. 2016. Haastattelu 20.9.2016. Haastattelija Kotimäki, P. Kyröskoski. Metsä Board Kyro.

Kaasalainen, S. koulutusasiantuntija. 2015. Jäteveden käsittely. AEL kurssimateriaali.24.6.2015. Metsä Board Kyro. Kyröskoski.

Karttunen E. 2003. RIL 124-1 Vesihuolto 1. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL R.Y. 314 s. ISBN 951-758-431-8.

KnowPap versio 17.0. 2014. AEL / Proledge Oy. Jätevesipäästöjen vaikutukset ympäristöön. Luettu 8.8.2016.

http://www.knowpap.com.elib.tamk.fi/extranet/suomi/envir_contr/water/impacts/frame.htm Saatavilla rajoitetusti.

Koivuniemi, J. 2016. Teollisuuden jätevesien puhdistukseen liittyvän uuden teknologian kaupallistaminen. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Savonia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Kooste lupamääräyksistä. 2015. Metsä Group intranet. Luettu 28.9.2016. Rajoitettu saatavuus.

Lähde, J. 2008. Ammoniumtyppi ilmastuksen ohjausparametrinä yhdyskuntajäteveden puhdistuksessa.. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Ympäristötekniikan kandidaatintyö ja seminaari

Metsä Group. 2016. Yhtiön internet sivut. Luettu 6.12.2016.

<http://www.metsagroup.com/fi/Pages/default.aspx>

Ukkonen, M. 2004. Metsäteollisuuden jätevesien häiriöpäästöt ja niihin varautuminen. Energia- ja ympäristötekniikka. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry 2016. Jätevedenpuhdistus. Yhdyskuntapuhdistamot. Luettu 28.9.2016.

<http://www.vhvsy.fi/content/fi/1007/1064/Yhdyskuntapuhdistamot.html>

LIITTEET

Liite 1. Mittaustuloksia vuosilta 2014–2016

1 (13)

TAULUKKO 20. Kesäkuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.6.2016	4859	6433		593		268	595	av-iv		900	317,0	0,74	0,18	15
29.6.2016	4366	6307	ei	815		303	620	av-iv	231	900	327,9	0,77	0,21	15
28.6.2016	4395	4155	ei	539	ei	303	566	av-iv		880	288,6	1,93	0,24	15
27.6.2016	3853	4783	ei	343	ei	300	561	av-iv	167	875	275,9	2,91	0,26	15
26.6.2016			ei		ei		0			880				15
25.6.2016			ei		ei		0		162	850	251,4	2,17	0,30	15
24.6.2016			ei		ei		0			850				15
23.6.2016	3917	3833	ei	236	ei	39	0			850	252,2	3,27	0,46	15
22.6.2016	5081	4109	ei	207	ei	30	0		94	830	229,6	2,64	0,33	15
21.6.2016	4189	4335	ei	207	ei	23	0			850	234,3	1,35	0,21	15
20.6.2016	4636	3972	ei	224	ei	3	0		174	830	282,7	0,88	0,19	50
19.6.2016	5564	2907	ei	219	ei	2	0			820				15
18.6.2016	5034	2482	ei	205	ei	6	0			800				15
17.6.2016	4828	2289	ei	221	ei	14	0			880	252,0	4,25	0,37	15
16.6.2016	4602	2187	ei	207	ei	23	0			880	323,3	3,07	0,25	15
15.6.2016	4851	2110	ei	204	ei	49	0		195	850	344,4	2,37	0,23	15
14.6.2016	5096	2161	ei	204	ei	68	0			820	351,8	2,16	0,20	15
13.6.2016	4959	2142	ei	206	ei	12	0		185	800	317,0	3,14	0,20	25
12.6.2016	5013	2221	ei	204	ei	0	0			800				25
11.6.2016	3645	2193	ei	207	ei	0	0			800				25
10.6.2016	4433	2168	ei	206	ei	12	0			800	201,0	0,69	0,14	25
9.6.2016	4542	2160	ei	221	ei	3	0			800	225,9	2,23	0,24	25
8.6.2016	4352	2367	ei	221	ei	24	0		185	800	218,3	4,84	0,30	25
7.6.2016	4484	2375	ei	237	ei	28	0			800	224,1	8,82	0,19	25
6.6.2016	4394	2907	ei	438	ei	34	0		205	800	237,4	4,31	0,11	25
5.6.2016	4139	4190	ei	1261	ei	27	0			750				85
4.6.2016	3974	7164		756		128	0			800				30
3.6.2016	4015	6123		610		198	0			750	211,7	1,02	0,43	30
2.6.2016	4713	6701		496		231	279	av		770	255,6	3,12	0,40	25
1.6.2016	4060	6530		525		110	0		180	780	245,1	1,17	0,18	20

TAULUKKO 21. Toukokuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.5.2016	3360	6350	ei	941	ei	257	335	av		700	200,9	1,10	0,18	100-60-80
30.5.2016	5146	4433	ei	514	ei	340	384	av	246	730	188,3	1,24	0,14	40
29.5.2016	4723	6683		509		110	0			780				20
28.5.2016	5324	5739		438		111	0	0		800				20
27.5.2016	5355	5945		439		422	546	av-iv		820	236,6	1,30	0,22	20
26.5.2016	6712	6241		424		423	595	av-iv		840	212,3	2,55	0,29	20
25.5.2016	6589	6447		378		323	583	av-iv	278	820	211,5	1,58	0,36	100
24.5.2016	4884	5740		791		320	639	av-iv		820	209,5	2,07	0,44	30-100
23.5.2016	4690	6902		693		381	645	av-iv	319	760	188,4	2,37	0,38	50
22.5.2016	4845	5677		663		26	0							50
21.5.2016	5069	5355		464		34	0			850				50
20.5.2016	5332	6899	lv (6)	482		269	496	av-iv		820	195,7	1,58	0,29	50
19.5.2016	4745	5337		454		278	632	av-iv		800	197,5	2,34	0,34	50
18.5.2016	4864	6181		411		130	242	av	291	800	203,1	4,62	0,29	20
17.5.2016	4510	5269		437		186	260	av		750	188,2	2,33	0,20	70
16.5.2016	4971	7149		556		339	665	av-iv	226	780	211,7	1,41	0,22	80-70
15.5.2016	4991	5910		523		29	0			720				20
14.5.2016	4888	5529		411		28	0			680				20
13.5.2016	5851	6321		434		345	493	av-iv		700	210,5	2,30	0,35	20
12.5.2016	5668	6567		433	ei	40	0			700	233,7	3,68	0,53	60
11.5.2016	4845	4573	ei	201	ei	268	260	av	250	680	215,1	2,05	0,51	20
10.5.2016	4378	4754	ei	553	ei	153	174	av		680	217,3	4,81	0,65	50
9.5.2016	4425	6573		432		402	578	av-iv	248	620	180,1	6,69	0,75	50
8.5.2016	5249	5243		628		25	0			580				50
7.5.2016	4409	5052		422		34	0			620				50
6.5.2016	4999	5382		417		221	397	av-iv		650	157,5	1,38	0,12	50
5.5.2016	4271	7217	lv (7)	629		33	0			620				20
4.5.2016	5123	5141		567		342	710	av-iv	333	600	161,1	2,04	0,21	20
3.5.2016	4288	4936		621		387	710	av-iv		560	145,2	1,15	0,18	20
2.5.2016	5743	5630		499		412	570	av-iv	307	530	131	1,76	0,25	20
1.5.2016	5149	5284		558		31	0			600				20

TAULUKKO 22. Huhtikuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.4.2016	4399	4623		523		33	0			700				20
29.4.2016	5145	5606		547		271	484	av-iv		750	204,5	2,09	0,44	20
28.4.2016	4497	5521		462		232	378	av-iv		790	212,2	4,49	0,49	20
27.4.2016	5297	5495	lv (11)	570		351	502	av-iv	288	800	216,3	1,83	0,33	20
26.4.2016	3821	5446		696		195	115	av		800	203,5	2,65	0,42	20
25.4.2016	5129	5184		577		224	291	av	189	800	204,7	3,60	0,51	20
24.4.2016	4508	6610	lv (5)	432		30	0			850				30
23.4.2016	5151	6364	lv (6)	458		33	0			790				30
22.4.2016	5053	6802		364	ei	327	533	av-iv		810	192,5	5,15	0,15	30
21.4.2016	2667	8707		506	ei	254	478	av-iv		900	208,9	2,39	0,08	50
20.4.2016	4568	6093	ei	347	ei	41	0		274	800	200,5	1,43	0,18	100
19.4.2016	5550	5927		365	ei	233	248	av		880	211,9	1,68	0,35	15
18.4.2016	4501	5381		443	ei	413	558	av-iv	314	800	191,6	1,94	0,38	15
17.4.2016	4455	5400		594		35	0			800				30
16.4.2016	4576	5632		846		34	0			800				30
15.4.2016	4398	6386		976		376	589	av-iv		820	189,7	2,91	0,32	100
14.4.2016	4199	7512	ei	305	ei	374	583	av-iv		830	184,5	2,00	0,16	100
13.4.2016	4467	3611	ei	308	ei	454	614	av-iv	326	800	209,9	1,09	0,09	100
12.4.2016	4123	5018		493		457	620	av-iv		800	188,1	0,92	0,04	100
11.4.2016	4810	2700	ei	668		164	186	av	219	800	180,4	0,93	0,05	15
10.4.2016	4234	1901	ei	402		30	0			770				15
9.4.2016	4712	2040	ei	188	ei	31	0							15
8.4.2016	4360	2618	ei	205	ei	29	0			750	152,5	3,64	0,30	15
7.4.2016	4457	2195	ei	218	ei	41	0			750	171,1	5,23	0,42	15
6.4.2016	4579	2116	ei	200	ei	44	0		238	800	215,6	4,22	0,31	15
5.4.2016	3982	2316	ei	213	ei	34	0			810	185,5	4,93	0,27	20
4.4.2016	4748	2344	ei	235	ei	50	0		235	830	177,5	5,84	0,30	20
3.4.2016	4691	3188	ei	217	ei	77	0			780				20
2.4.2016	4373	3402	ei	539	ei	47	0			820				20
1.4.2016	4936	5112	ei	1126		45	0			800	175,8	2,52	0,29	20

TAULUKKO 23. Maaliskuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.3.2016	4067	5758		1127		300	491	av-iv		800	138,9	3,12	0,13	80
30.3.2016	4396	4693		1732		232	298	av	344	820	132,8	1,71	0,10	80
29.3.2016	4396	4232		1705		193	287	av		840	124,5	1,20	0,04	75
28.3.2016	3938	5210		944		31	0			830				25
27.3.2016	4736	5790	lv (6)	397		35	0		331	810	112,1	1,24	0,06	25
26.3.2016	3998	5026		379		31	0			800				25
25.3.2016	4093	4647		394		36	0			880				25
24.3.2016	4097	6275		337		337	559	av-iv				3,18	0,26	25
23.3.2016	4801	5291		460		125	174	av	537	890	172,4	2,62	0,21	25
22.3.2016	5409	4792		599		413	632	av-iv		870	175,5	2,13	0,15	25
21.3.2016	4053	4932		370		422	596	av	330	850	179,2	1,46	0,12	30
20.3.2016	4575	4242		343		33	0			820				30
19.3.2016	4448	4820		365		39	0			880				30
18.3.2016	4563	4384		358		407	676	av-iv		850	192,3	2,15	0,16	30
17.3.2016	4250	4263		386		329	626	av-iv		810	183	1,75	0,10	30
16.3.2016	4170	5913		452		360	577	av-iv	476	800	161,2	2,77	0,19	30
15.3.2016	3947	7334	ei	371		405	547	av-iv		870	157,2	5,32	0,48	30
14.3.2016	4954	4768	ei	264	ei	395	614	av-iv	298	910	188	3,13	0,45	40
13.3.2016	4642	6961	ei	444		57	0			900				40
12.3.2016	4627	5524		377		61	0			900				40
11.3.2016	4271	5060		428		228	471	av-iv		900	172	1,48	0,07	40
10.3.2016	5624	4720		640		81	68	av				2,30	0,27	50
9.3.2016	6345	3011	ei	414		45	0		341	900	172,4	3,14	0,57	50
8.3.2016	4377	2149	ei	354	ei	159	211	av		960	187,4	1,54	0,57	80
7.3.2016	4799	2324	ei	143	ei	145	267	av	310	920	178,3	0,85	0,45	10
6.3.2016	4310	2545	ei	144	ei	67	0			900				10
5.3.2016	4250	2495	ei	144	ei	36	0			900				10
4.3.2016	5136	2356	ei	143	ei	222	285	av		930	186,8	3,12	0,13	10
3.3.2016	4590	2189	ei	156	ei	166	186	av		950	204,2	6,81	0,15	10
2.3.2016	5001	2240	ei	158	ei	33	0		337	920	243,9	7,29	0,21	10
1.3.2016	4170	2303	ei	143	ei	40	0			950	185,6	6,10	0,25	0

TAULUKKO 24. Helmikuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
29.2.2016	4567	2843	ei	161	ei	53	0		295	870	177,4	7,26	0,26	15
28.2.2016	5204	2880	ei	174	ei	34	0			900				30
27.2.2016	3718	3643	ei	844	ei	35	0			900				30
26.2.2016	4415	6965	ei	728		44	0			930	148,2	2,08	0,3	30
25.2.2016	4283	5138		376		139	236	av		970	161,3	1,92	0,21	30
24.2.2016	4676	5289		411		457	583	av-iv	566	900	174,5	1,53	0,14	30
23.2.2016	4397	6019		384		409	685	av-iv		930	167,8	2,25	0,25	30
22.2.2016	3996	5153	lv (11)	397		365	595	av-iv	374	900	165	1,84	0,28	30
21.2.2016	4251	4959		384		46	0			900				30
20.2.2016	4095	5444		465		24	0			900				30
19.2.2016	4063	5018		397		424	615	av-iv		880	146,3	1,75	0,21	30
18.2.2016	4305	4886		398		421	739	av-iv		880	140,5	1,66	0,15	35
17.2.2016	4435	5487		416		447	619	av-iv	343	850	136,2	2,52	0,12	35
16.2.2016	5294	5739		389		201	304	av		860	140,9	2,66	0,12	35
15.2.2016	3394	6526	lv (14)	476		207	338	av	359	880	143,8	1,96	0,10	35
14.2.2016	3959	5581		385		40	0			850				45
13.2.2016	3596	5167		398		37	0			880				45
12.2.2016	4086	6176		349		310	533	av-iv				5,26	0,12	45
11.2.2016	4459	6012		431	ei	214	241	av		880	196,2	2,95	0,31	45
10.2.2016	3721	5733		373		43	0		506	880	206,3	1,74	0,25	45
9.2.2016	4099	4490		549		208	305	av		850	232,4	2,27	0,14	45
8.2.2016	3948	4974		629		210	372	av	336	780	316,3	2,60	0,11	30
7.2.2016	4645	2937	ei	535		49	0			700				30
6.2.2016	3982	3199	ei	254	ei	37	0			800				30
5.2.2016	4645	5288	ei	387	ei	198	335	av		700	363,1	4,16	0,16	30
4.2.2016	4541	4726	ei	365	ei	226	335	av		450	319,1	3,09	0,20	30
3.2.2016	3569	7199	ei	584	ei	46	0		480	200	250,3	2,58	0,13	40
2.2.2016	4608	4862	ei	654	ei	151	298	av		100	208,8	2,62	0,15	40
1.2.2016	5176	4503		421		402	682	av-iv	410	80	174,3	2,17	0,15	30

TAULUKKO 25. Tammikuu 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.1.2016	4093	5007		403		49	0			300				30
30.1.2016	4640	4736		369		38	0			550				30
29.1.2016	4825	4543		376		172	248	av		800	280,8	8,35	1,07	30
28.1.2016	3221	2928	ei	373		51	0			890	298,4	9,68	1,06	30
27.1.2016	2501	2270	ei	225	ei	52	0		306	910	270,5	2,86	0,25	30
26.1.2016	3726	2094	ei	257	ei	55	0			900	264,3	4,07	0,45	100
25.1.2016	5359	2114	ei	256	ei	54	0		258	960	235,1	6,27	0,47	40
24.1.2016	4357	2188	ei	258	ei	63	0			980				40
23.1.2016	3460	3071	ei	244	ei	56	0			980				50
22.1.2016	4511	2382	ei	277	ei	41	0			980	315,1	2,63	0,08	40
21.1.2016	3965	3561	ei	396	ei	116	0			970	356,5	2,16	0,11	30
20.1.2016	4231	6270	ei	1127		137	0		527	960	387,3	2,18	0,33	30
19.1.2016	4083	5205		375		221	217	av		970	411,2	6,68	0,74	30
18.1.2016	4770	5298		444		323	465	av-iv	374	980	376,8	7,78	0,51	30
17.1.2016	2852	4577		387		76	0			950				30
16.1.2016	3256	5874		570		67	0			950				30
15.1.2016	4229	4941		658		296	422	av-iv		980	375,2	1,67	0,08	30
14.1.2016	4312	4858		468		419	645	av-iv		980	356,8	1,59	0,15	60
13.1.2016	4517	4735		507		436	614	av-iv	549			1,45	0,48	60
12.1.2016	3885	5396		448		459	744	av-iv		900	332,8	1,11	0,3	60
11.1.2016	4243	4532		475		446	663	av-iv	333	950	407	1,32	0,31	50
10.1.2016	3916	5907		422		112	0			900				35
9.1.2016	4061	4393		455		104	0			900				35
8.1.2016	4580	4614		456		425	669	av-iv		900	289,4	2,05	0,27	35
7.1.2016	4976	4011		446		418	593	av-iv		890	292,9	2,89	0,29	20
6.1.2016	4277	2932	ei	479		109	0			890				20
5.1.2016	3946	2312	ei	243	ei	162	66	av		840	272,6	5,20	0,12	20
4.1.2016	4555	2057	ei	250	ei	104	0		261	870	277,2	4,32	0,07	20
3.1.2016	3601	1882	ei	257	ei	107	0			900				20
2.1.2016	4685	1958	ei	273	ei	94	0			880				20
1.1.2016	3644	1906	ei	259	ei	94	0			880				20

TAULUKKO 26. Joulukuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.12.2015	4054	1846	ei	260	ei	87	0				255,6	1,4	0,27	20
30.12.2015	4423	2210	ei	274	ei	87	0		322	850	248,4	1,5	0,22	20
29.12.2015	4029	2135	ei	260	ei	90	0			840	228,3	1,7	0,19	20
28.12.2015	4087	1866	ei	259	ei	86	0		294	800	216,4	2	0,26	20
27.12.2015	4569	1954	ei	296	ei	81	0			900				20
26.12.2015	4302	1904	ei	274	ei	82	0			900				20
25.12.2015	4374	2011	ei	243	ei	82	0			900	240,8	5,1	0,34	20
24.12.2015	3520	1936	ei	276	ei	83	0							20
23.12.2015	4449	1916	ei	345	ei	77	0		295	900	274,4	6,8	0,57	20
22.12.2015	4191	2764	ei	499	ei	81	0			900	279	6,3	0,76	20
21.12.2015	4715	3597	ei	791	ei	93	0		325	920	283	2,7	0,7	35
20.12.2015	4201	4703	ei	713		66	0			850				35
19.12.2015	4074	5537		403		67	0			900				35
18.12.2015	4094	5714		312	ei	336	462	av		900	267,2	1	0,3	35
17.12.2015	4193	5568		393		454	764	av-iv		900	273,1	0,9	0,23	35
16.12.2015	4171	6365		370		186	201	av	461	900	274,1	4	0,41	35
15.12.2015	5437	2812	ei	688		238	561	av-iv		900	272,2	9,6	0,82	50
14.12.2015	4706	2464	ei	280	ei	375	670	av-iv	325	900	273,8	6,5	0,88	50
13.12.2015	3550	2334	ei	270	ei	59	0			900				60
12.12.2015	4754	2842	ei	383	ei	66	0			920				60
11.12.2015	4575	3278	ei	258	ei	61	0			920	298,4	5,7	0,25	60
10.12.2015	4025	3888	ei	285	ei	61	0			900	264,6	1,9	0,2	60
9.12.2015	4126	7791	ei	302	ei	54	0		336	920	286,5	4	0,39	70
8.12.2015	5226	4161	ei	713		109	0			900	281	3,5	0,56	25
7.12.2015	3262	5296	ei	697		61	0		321	900	286,3	3,6	0,57	25
6.12.2015	4107	5740		608		61	0			850				10
5.12.2015	3884	5323		556		63	0			850				10
4.12.2015	3747	7154		437		164	355	av		900	324,9	15,4	2,08	10
3.12.2015	3587	6577		362		222	596	av-iv		900	288,8	7,6	1,37	10
2.12.2015	4343	7335		362		364	650	av-iv	549	900	260,9	2,2	0,27	10
1.12.2015	4444	5900		406		307	648	av-iv		850	252,5	1,6	0,19	10

TAULUKKO 27. Marraskuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.11.2015	4573	5086		424		302	762	av-iv	387	900	237,1	0,97	0,20	10
29.11.2015	4179	5183		390		63	0			950			0,11	10
28.11.2015	4340	4761		405		66	0			890				10
27.11.2015	3832	4857		456		257	402	av		890	211	3,60	1,25	10
26.11.2015	4141	3240	ei	417	ei	283	536	av-iv		890	223,7	4,65	2,02	10
25.11.2015	4339	2179	ei	265	ei	96	0		248	910	259,1	1,84	0,27	10
24.11.2015	3067	1965	ei	282	ei	65	0			900	244,3	1,77	0,11	10
23.11.2015	3969	2004	ei	302	ei	95	0		312	850	189,2	2,74	0,08	15
22.11.2015	3946	1966	ei	307	ei	63	0			850				15
21.11.2015	4347	1817	ei	290	ei	57	0			800				15
20.11.2015	4360	1926	ei	339	ei	60	0			820	182,5	2,77	0,17	15
19.11.2015	4290	2070	ei	1109	ei	62	0			800	186,6	1,6	0,26	35
18.11.2015	4104	3038	ei	879	ei	65	0		381	800	180,1	3,02	0,38	35
17.11.2015	4755	5968	ei	513		66	0			800	183,8	6,26	0,52	35
16.11.2015	3241	5336		405		64	0		317	800	174,3	5,9	0,46	35
15.11.2015	4095	5671		431		61	0			800				50
14.11.2015	4567	5533		423		65	0			850				50
13.11.2015	3599	5630		410		84	0			800	188,6	5,66	0,30	50
12.11.2015	3417	4750	ei	306		314	489	av		860	188,1	2,52	0,15	25
11.11.2015	2151	3249	ei	408	ei	168	214	av	499	910	217,8	1,48	0,21	25
10.11.2015	2182	6643	ei	676		365	610	av-iv		900	315	6,86	0,55	70
9.11.2015	6614	5288		405		457	717	av-iv	353	910	269,4	7,13	0,53	70
8.11.2015	5109	5601		406		127	0			920				50
7.11.2015	5152	5758		389		129	0			910				60
6.11.2015	4557	5539		404		295	375	av		920	274,5	2,22	0,35	60
5.11.2015	4913	4750		408		313	288	av		940	313,6	3,07	0,25	60
4.11.2015	4373	5183		407		421	596	av-iv	386	950	269,6	2,81	0,24	50
3.11.2015	3796	5902		536		414	682	av-iv		950	314,3	1,31	0,25	35
2.11.2015	3766	4988	ei	534		92	101	av	366	950	279,7	1,17	0,27	35
1.11.2015	4948	2424	ei	579	ei	65	0			950				15

TAULUKKO 28. Lokakuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.10.2015	5937	2331	ei	150	ei	64	0			950				15
30.10.2015	4909	2832	ei	351	ei	61	67	av		900	243,0	3,05	0,52	15
29.10.2015	3913	2391	ei	188	ei	63	0			920	237,7	4,83	0,34	15
28.10.2015	4255	2308	ei	719	ei	59	0		307	920	230,1	4,42	0,15	15
27.10.2015	3883	2931	ei	464	ei	57	0			920	224,8	2,9	0,11	35
26.10.2015	4281	3247	ei	623	ei	98	0		423	920	252,7	2,38	0,14	70
25.10.2015	4296	5103	ei	894		94	0			920				70
24.10.2015	4295	5767		565		67	0			950				70
23.10.2015	4384	4538		489		329	467	av		950	354,1	2,87	0,23	70
22.10.2015	4332	5244		489		367	688	av-iv		920	382,4	2,67	0,32	70
21.10.2015	3870	5023		429		324	489	av-iv	584	900	379,1	3,54	0,39	70
20.10.2015	4273	3990		456		361	563	av-iv		850	437,0	5,05	0,81	60
19.10.2015	3918	5301		448		235	300	av	426	700	375,1	3,76	0,83	60
18.10.2015	3355	5595		406		60	0			900				55
17.10.2015	3504	5704		393		62	0			914				55
16.10.2015	4372	5118		460		394	603	av-iv		900	295,0	1,70	0,20	55
15.10.2015	3648	4674		571		334	670	av-iv		900	289,0	1,71	0,13	55
14.10.2015	4449	4186		771		193	387	av	517	850	297,5	3,77	0,34	55
13.10.2015	5399	6150		411		364	698	av-iv		830	288,1	7,42	0,72	55
12.10.2015	3298	5405		392		286	502	av-iv	400	830	321,3	10,4	0,84	60
11.10.2015	4225	5116		397		62	0			800				60
10.10.2015	2832	5608		418		67	0			800				60
9.10.2015	3710	5518		293	ei	241	376	av		890	445,4	3,62	0,31	60
8.10.2015	4142	5938	lv (9)	512	ei	334	581	av-iv		870	448,2	1,86	0,5	60
7.10.2015	3868	5839		676		289	536	av-iv	459	800	353,4	1,63	0,67	40
6.10.2015	3571	5596		501		346	576	av-iv		800	341,3	1,41	0,44	40
5.10.2015	4042	4616		575		422	755	av-iv	469	850	318,8	1,49	0,23	40
4.10.2015	3770	5788		557		230	469	av-iv		800				35
3.10.2015	3486	4616		759		220	355	av		650				35
2.10.2015	3467	5045		1025		438	690	av-iv		660	238,1	2,29	0,33	35
1.10.2015	1551	5545		1163		320	526	av-iv		700	247,4	2,20	0,46	40

TAULUKKO 29. Syyskuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.9.2015	5175	4566		1460		39	117	av	529	770	264,5	4,52	0,67	40
29.9.2015	4344	4864		964		441	785	av-iv		780	295,2	5,97	0,88	35
28.9.2015	3833	5147		667		364	679	av-iv	400	700	285,4	2,73	0,76	35
27.9.2015	4501	4974	lv (7)	491		57	0			730				40
26.9.2015	4764	5870		454		73	0			800				40
25.9.2015	5512	5400		467		70	0			720	250,5	1,50	0,09	40
24.9.2015	4945	4968		479		207	291	av		660	215,2	0,88	0,06	40
23.9.2015	6676	4128		832		229	497	av-iv	425	700	238,7	0,79	0,08	50
22.9.2015	8163	5056		706		281	606	av-iv		800	265,5	2,35	0,05	50
21.9.2015	7079	5242		577		292	581	av-iv	335	900	313,0	8,52	0,06	50
20.9.2015	5424	5398		517		56	0			600				50
19.9.2015	5455	5121		556		63	0			650				50
18.9.2015	3473	3114	ei	398	ei	65	0			750				50
17.9.2015	7212	4856		508		234	329	av		670	280,6	1,53	0,21	50
16.9.2015	5853	4680		538		269	396	av	519	830	303,9	2,06	0,21	50
15.9.2015	5408	4936		482		352	493	av		820	325,0	2,33	0,27	50
14.9.2015	5547	5731		524		380	566	av-iv	370	820	325,3	2,19	0,23	40
13.9.2015	6155	5252		523		63	0			850				40
12.9.2015	7331	6248		372		67	0			700				40
11.9.2015	5498	5145		536		441	643	av-iv		750	299,5	3,04	0,22	40
10.9.2015	5713	5358		579		241	414	av		810	295,9	3,93	0,22	40
9.9.2015	5036	6160		450		293	476	av-iv	330	800	287,7	5,69	0,36	50
8.9.2015	5940	4998		421		205	262	av		780	248,1	2,68	0,28	50
7.9.2015	5126	5191		499		186	262	av	390	750	234,4	1,89	0,22	50
6.9.2015	5208	5956		670		64	0			780				50
5.9.2015	6387	4679		812		67	0			800				50
4.9.2015	5875	4867		649		407	895	av-iv		750	183,3	3,14	0,27	50
3.9.2015	6569	4506		574		531	738	av-iv		670	164,3	5,81	0,24	0
2.9.2015	6772	4536		541		522	845	av-iv	220	490	127,9	6,58	0,22	50
1.9.2015	5599	4819	ei	527		276	373	av-iv		590	146,8	2,03	0,3	50

TAULUKKO 30. Elokuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ² /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.8.2015	7043	4143	ei	674		233	313	av	262	530	127,5	1,07	0,61	30
30.8.2015	6420	2243	ei	421		57	0			500				30
29.8.2015	6517	2239	ei	162	ei	41	0			650				30
28.8.2015	5322	2126	ei	176	ei	42	0					3,75	0,27	30
27.8.2015			ei		ei		0							0
26.8.2015			ei		ei		0			800				0
26.8.2015			ei		ei		0		92			5,23	0,21	0
25.8.2015			ei		ei		0			800	138,5			0
24.8.2015	2939	2879	ei	263	ei	57	0		311	800	175,6	8,57	0,15	0
23.8.2015	5464	2090	ei	270	ei	57	0			800				0
22.8.2015	6546	2439	ei	270	ei	58	0			850				0
21.8.2015	7789	2685	ei	270	ei	60	0			820	190,4	1,16	0,23	0
20.8.2015	7107	2969	ei	272	ei	61	0			850	198,7	2,54	0,25	0
19.8.2015	5105	2950	ei	271	ei	60	0		361	840	184,3	5,02	0,27	0
18.8.2015	5523	3080	ei	365	ei	62	0			820	190,4	5,57	0,52	50
17.8.2015	5846	4168	ei	617	ei	62	0		421	830	209,0	2,69	0,61	100
16.8.2015	6306	4293	ei	983		63	0			880				70
15.8.2015	6007	6355		541		126	0			890				70
14.8.2015	4695	4824		582		67	0			900	232,0	3,74	0,05	70
13.8.2015	4674	4805		584		97	0			880	246,7	1,88	0,04	0
12.8.2015	5075	5807		513		203	122	av	484	850	228,6	1,55	0,11	70
11.8.2015	5982	4656		561		376	728	av-iv		800	197,2	2,59	0,16	35
10.8.2015	5557	5874		563		362	612	av-iv	335	800	204,0	4,30	0,22	40
9.8.2015	5589	5200		591		67	0			800				40
8.8.2015	4586	4742		507		68	0			860				40
7.8.2015	5058	5418		626		333	544	av-iv		860	234,2	3,29	0,25	40
6.8.2015	4705	4901		472		373	653	av-iv		840	236,1	1,66	0,25	40
5.8.2015	5165	6140		463		278	333	av	519	900	269,1	1,87	0,28	40
4.8.2015	5467	5595		470		327	503	av-iv		900	283,1	1,03	0,23	40
3.8.2015	5031	5969		455		354	564	av-iv	397	700	216,7	1,93	0,18	40
2.8.2015	5481	6048	lv (6)	473		73	0			830				40
1.8.2015	5321	4559		881		74	0			800				40

TAULUKKO 31. Heinäkuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ² /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.7.2015	4165	4946		1095		444	789	av-iv		700	214,7	1,27	0,34	40
30.7.2015	5078	5316		648		437	721	av-iv		700	217,3	1,66	0,15	40
29.7.2015	5114	5469		502		336	646	av-iv	389	800	248,5	1,78	0,13	40
28.7.2015	5596	5560		467		209	333	av		800	242,9	5,58	0,33	35
27.7.2015	5269	7023		496		220	340	av	246	800	253,7	7,99	0,50	40
26.7.2015	5381	4572	ei	640		62	0			750				50
25.7.2015	5268	4754	ei	769	ei	60	0			650				50
24.7.2015	6212	6540	ei	723	ei	79	0			600	215,6	4,40	0,19	55
23.7.2015	5153	5884		559		63	0			550	213,1	2,84	0,41	50
22.7.2015	5742	5930		515		245	333	av	456	570	243,8	2,63	0,74	45
21.7.2015	4993	5926		668		279	524	av-iv		750	321,1	1,68	0,76	50
20.7.2015	5362	5279		400		326	517	av-iv	449	630	254,6	2,11	0,82	50
19.7.2015	5259	4727		478		67	0			650				50
18.7.2015	5075	4894		829		69	0			580				50
17.7.2015	4003	4832		675		387	653	av-iv		780	314,3	2,11	0,09	50
16.7.2015	6791	5331		502		301	381	av		500	244,0	1,71	0,07	45
15.7.2015	6426	7260		404		220	258	av	458	600	288,0	1,08	0,12	50
14.7.2015	5443	5718		513		425	544	av-iv		875	273,1	1,23	0,15	35
13.7.2015	5203	5060		495		261	374	av	352	820	221,5	1,47	0,22	30
12.7.2015	4958	6898	lv (8)	429		45	0			720				40
11.7.2015	4889	5223		526		58	0			750				40
10.7.2015	5072	4702		531		401	673	av-iv		600	151,8	1,48	0,15	40
9.7.2015	5098	5149		636		459	870	av-iv		350	102,9	1,70	0,18	50
8.7.2015	5475	4633		520		432	748	av-iv	325	325	83,40	3,54	0,15	50
7.7.2015	5867	5109		670		345	802	av-iv		300	82,50	4,02	0,15	50
6.7.2015	4625	4053	ei	518		460	694	av-iv	352	275	71,90	3,02	0,15	70
5.7.2015	5809	2033	ei	434		70	0			260				70
4.7.2015	5149	2088	ei	460	ei	71	0			240				70
3.7.2015	5325	2186	ei	783	ei	72	0			250	73,50	4,61	0,36	70
2.7.2015	5149	2110	ei	363	ei	55	0			240	71,10	7,20	0,48	70
1.7.2015	5195	2159	ei	304	ei	61	0		343	270	81,50	4,37	0,43	70

TAULUKKO 32. Kesäkuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.6.2015	6096	2180	ei	272	ei	49	0			360	115,3	5,40	0,48	70
29.6.2015	6565	2183	ei	289	ei	63	0		277	360	110,3	4,06	0,52	70
28.6.2015	6054	2017	ei	274	ei	55	0			490				70
27.6.2015	6347	2068	ei	273	ei	56	0			480				70
26.6.2015	6841	2029	ei	287	ei	56	0			450	130,8	8,15	0,56	70
25.6.2015	6210	2024	ei	270	ei	55	0			425	120,9	2,43	0,42	70
24.6.2015	6164	2043	ei	273	ei	55	0		287	750	205,1	2,25	0,35	60
23.6.2015	6294	2078	ei	288	ei	55	0			780	227,9	1,13	0,26	60
22.6.2015	5913	2036	ei	269	ei	58	0		257			1,45	0,22	60
21.6.2015	5852	2051	ei	271	ei	63	0			770		2,89	0,19	60
20.6.2015	6056	2024	ei	270	ei	63	0			620		4,15	0,18	60
19.6.2015	5869	2037	ei	285	ei	64	0			770	150,2	3,97	0,12	60
18.6.2015	5333	1965	ei	271	ei	64	0			780	142,4	5,75	0,1	60
17.6.2015	6547	2023	ei	273	ei	71	0		237	800	148,9	6,73	0,14	60
16.6.2015	5595	2111	ei	292	ei	98	0			800	175,0	4,74	0,19	60
15.6.2015	6124	3612	ei	472	ei	72	0		295	830	202,8	4,94	0,25	60
14.6.2015	6118	3398	ei	1270	ei	134	0			800				60
13.6.2015	4863	5471		785		109	0			800				60
12.6.2015	5474	6069	lv (7)	306		65	0					4,92	0,22	60
11.6.2015	5301	4763		1094		113	0			825	240,9	2,80	0,24	60
10.6.2015	4584	3974		1554		60	0		428	850	241,5	1,29	0,2	60
9.6.2015	5780	4506		1081		83	47	av		800	242,4	3,37	0,14	60
8.6.2015	5600	5286		769		178	207	av	370			1,70	0,08	60
7.6.2015	6047	5488	lv (5)	474		64	0			820				60
6.6.2015	5430	4998		471		64	0			800				60
5.6.2015	5811	4554		490		153	175	av		750	246,1	1,20	0,04	60
4.6.2015	5986	4496		453		345	610	av-iv		700	220,2	0,51	0,06	60
3.6.2015	5203	5379		443		332	543	av-iv	649			1,09	0,13	60
2.6.2015	5121	4353		492		313	486	av-iv		750	235,2	3,35	0,21	60
1.6.2015	5193	5533		421		162	205	av	358	775	245,3	3,94	0,22	60

TAULUKKO 33. Toukokuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.5.2015	5381	4587		488		63	0			800				60
30.5.2015	5806	5107		478		64	0			800				60
29.5.2015	5679	5495		576		366	584	av-iv		850	244,1	2,66	0,18	60
28.5.2015	5233	5395		535		402	751	av-iv		850	239,8	1,92	0,31	60
27.5.2015	2855	4826		620		444	826	av-iv	519	850	223,4	1,11	0,30	60
26.5.2015	3086	4239		1541		137	128	av		800	210,6	7,06	0,46	60
25.5.2015	8087	4210		1545		340	559	av-iv	406	850	224,7	8,18	0,40	60
24.5.2015	5558	4564		1006		60	0			850				60
23.5.2015	5990	4181		901		67	0			800				60
22.5.2015	5626	4293		763		155	221	av				0,65	0,17	60
21.5.2015	5574	7094		714		390	757	av-iv		900	191,4	1,01	0,13	60
20.5.2015	6712	3141	ei	434	ei	232	272	av	312	900	177,7	4,36	0,14	60
19.5.2015	6459	2366	ei	308	ei	70	0			900	192,8	6,77	0,17	60
18.5.2015	6625	2367	ei	454	ei	69	0		328	900	182,7	7,39	0,17	60
17.5.2015	6011	2895	ei	489	ei	71	0			900				60
16.5.2015	6651	4539	ei	528	ei	73	0			870				60
15.5.2015	7043	6651		545		67	0			850	231,8	1,94	0,11	60
14.5.2015	7121	4331		415		63	0			900	238,3			60
13.5.2015	6616	4915		440		450	714	av-iv		800	218,9	1,72	0,14	60
12.5.2015	7350	4529		1097		469	740	av-iv		680	200,2	4,39	0,19	60
11.5.2015	5590	6672		447		449	723	av-iv	374	800	274,4	4,6	0,23	60
10.5.2015	5776	5748		491		58	0			850				60
9.5.2015	5468	4641		1035		63	0			800				60
8.5.2015	5618	4841		923		64	0			600	241,3	1,06	0,16	60
7.5.2015	6054	5999		416		438	717	av-iv		550	245,5	1,23	0,26	60
6.5.2015	5719	6344		568		255	131	av	580	500	213,4	2,15	0,24	60
5.5.2015	5976	4176		609		472	661	av-iv		475	234,8	5,68	0,25	60
4.5.2015	6110	4711	lv (7)	826		429	687	av-iv	430	500	299,6	6,13	0,26	60
3.5.2015	6051	5361		861		61	0			550				60
2.5.2015	6531	4150		1137		271	442	av		650				60
1.5.2015	5503	3729		1343		65	0			750				60

TAULUKKO 34. Huhtikuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.4.2015	5253	3976		1176		254	473	av		880	374,8	0,67	0,18	60
29.4.2015	5197	3903		1068		512	843	av-iv	654	880	337,6	1,14	0,23	60
28.4.2015	4627	4520		862		492	942	av-iv		880	358,3	2,54	0,30	60
27.4.2015	5529	4508		598		484	777	av-iv	393	880	380,5	1,63	0,28	60
26.4.2015	4838	5165	lv (9)	784		62	0			880				60
25.4.2015	5849	4924		635		106	0			880				60
24.4.2015	4826	4127		605		259	377	av		900	289,4	2,23	0,23	60
23.4.2015	5666	3712		775		214	428	av		900	285,4	2,97	0,21	60
22.4.2015	4884	4299		788		231	325	av	454	900	708,4	1,44	0,16	60
21.4.2015	5110	5041		495		213	85	av		900	266,6	0,76	0,10	60
20.4.2015	4583	5318		771		177	270	va	418	900	258,5	0,88	0,09	60
19.4.2015	5801	4149		571		63	0			900				60
18.4.2015	5110	4218		629		60	0			900				60
17.4.2015	5494	4964		684		245	775	av-iv		900	326,1	1,13	0,12	60
16.4.2015	3933	2939	ei	547	ei	104	137	av		900	331,2	2,06	0,07	60
15.4.2015	4797	3074	ei	235	ei	0	0		362	900	400,7	9,16	0,29	40
14.4.2015	5451	2585	ei	297	ei	0	0			800	488,4	11,00	0,72	40
13.4.2015	5387	2314	ei	526	ei	6	0		317	800	437,6	5,72	0,47	40
12.4.2015	5328	5278	ei	747	ei	60	0			900				40
11.4.2015	5699	5056		749		59	0			900				40
10.4.2015	4597	3852		1125		510	829	av-iv		900	514,3	1,67	0,43	40
9.4.2015	4120	4740		746		342	510	av-iv		920	408,9	2,21	0,2	40
8.4.2015	4363	4378		920		453	705	av-iv	475	850	315,6	1,72	0,09	40
7.4.2015	4368	5023		502		398	750	av-iv		900	304,1	1,28	0,10	40
6.4.2015	4584	5125	lv (6)	1049		56	0			900				40
5.4.2015	4629	4908		476		62	0			850	265,8	3,42	0,07	40
4.4.2015	3666	4992		439		61	0			850				40
3.4.2015	4920	4574		486		63	0			850	247,5	1,56	0,09	40
2.4.2015	4385	4341		480		207	591	av-iv		800	222,0	1,12	0,06	40
1.4.2015	4607	5485		577		166	394	av	473	850	267,4	1,32	0,12	40

TAULUKKO 35. Maaliskuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.3.2015	4631	5633		688		344	579	av-iv		750	259,1	2,59	0,12	40
30.3.2015	5269	6076		708		319	534	av-iv	382	700	524,0	2,53	0,06	40
29.3.2015	3968	5359		531		69	0			500				40
28.3.2015	6174	5459	lv (6)	705		55	0			600				40
27.3.2015	4120	4599		1252		309	550	av-iv		750	602,4	1,16	0,04	40
26.3.2015	5810	4247		1259		404	761	av-iv		900	607,7	0,66	0,04	40
25.3.2015	5125	4608		882		347	579	av-iv	645	790	500,3	1,13	0,36	40
24.3.2015	4954	4149		1312		403	751	av-iv		800	449,7	3,63	0,90	40
23.3.2015	5396	4002		1270		304	455	av-iv	421	800	421,5	3,23	0,77	40
22.3.2015	5168	5491		620		56	0			850				40
21.3.2015	4824	5737	lv (5)	476		56	0			900				40
20.3.2015	4600	6417	ei	338	ei	315	546	av-iv		900	281,3	1,26	0,19	40
19.3.2015	4526	4060		485		294	598	av-iv		900	282,1	0,54	0,08	40
18.3.2015	4921	5341		481		231	403	av-iv	652	920	271,6	0,92	0,09	40
17.3.2015	4943	5558		415		353	663	av-iv		900	272,1	2,75	0,25	40
16.3.2015	4364	3891		497		417	504	av-iv	358	950	302,2	4,43	0,40	40
15.3.2015	4856	6256		485		56	0			900				40
14.3.2015	4520	5073		491		58	0			900				40
13.3.2015	6082	5904		350	ei	170	296	av		950	280,2	0,42	0,10	40
12.3.2015	5141	5492		464		314	462	av-iv		910	264,2	0,59	0,14	40
11.3.2015	5112	5179		569		345	605	av-iv	644	900	232,7	0,84	0,26	40
10.3.2015	4865	4393		490		330	488	av-iv		900	226,9	1,07	0,50	40
9.3.2015	4315	5371		522		399	689	av-iv	347	900	195,4	0,88	0,63	60
8.3.2015	5335	5485	lv (7)	490		54	0			920				60
7.3.2015	5695	5767		535		60	0			850				60
6.3.2015	6364	5122		489		295	449	av-iv		600	163,2	4,85	0,41	60
5.3.2015	3913	6332		501		389	605	av-iv		630	176,9	6,00	0,17	60
4.3.2015	4190	6949	lv (3)	487		238	390	av	507	510	159,0	1,18	0,10	60
3.3.2015	7739	6089	ei	421		381	572	av-iv		460	141,9	2,04	0,08	60
2.3.2015	4943	3643	ei	489	ei	415	579	av-iv	355	600	182,4	1,33	0,12	60
1.3.2015	5146	2120	ei	274	ei	59	0							60

TAULUKKO 36. Helmikuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
28.2.2015	5288	2183	ei	287	ei	60	0			840				60
27.2.2015	4794	2106	ei	287	ei	61	0			850	279,2	1,56	0,32	60
26.2.2015	4683	2192	ei	288	ei	60	0			850	269,6	3,16	0,49	60
25.2.2015	5198	2140	ei	278	ei	62	0		355	850	286,6	3,24	0,38	60
24.2.2015	4871	2122	ei	271	ei	61	0			850	313,5	3,96	0,23	60
23.2.2015	4814	2176	ei	277	ei	63	0		335	850	349,1	3,75	0,13	60
22.2.2015	5003	2156	ei	276	ei	62	0			870				60
21.2.2015	3771	2090	ei	250	ei	62	0			850				60
20.2.2015	4572	2099	ei	267	ei	63	0			850	439,3	3,10	0,06	60
19.2.2015	4639	2474	ei	302	ei	63	0			870	470,3	1,61	0,20	60
18.2.2015	4913	2858	ei	286	ei	64	0		259	900	835,7	5,46	0,65	60
17.2.2015	5261	3249	ei	295	ei	62	0			900	835,7	6,99	0,66	20
16.2.2015	5209	2667	ei	303	ei	65	0		318	900	759,5	1,76	0,23	20
15.2.2015	5649	3486	ei	959	ei	108	0							20
14.2.2015	5695	4686	ei	1386		63	0			650				20
13.2.2015	5193	3724		1652		69	0			680	125,1	1,12	0,31	20
12.2.2015	5658	3670		1942		361	525	av-iv		650	237,3	0,98	0,32	20
11.2.2015	4554	4781		518		509	726	av-iv	521	550	175,2	1,17	0,15	20
10.2.2015	5249	5004		1329		483	677	av-iv		700	237,5	1,5	0,07	20
9.2.2015	5410	5553		621		481	696	av-iv	324	600	206,5	2,68	0,06	20
8.2.2015	4967	4762		543		61	0			500				20
7.2.2015	4940	5151		489		62	0			490				20
6.2.2015	5169	5250		777		451	628	av-iv		500	279,2	1,14	0,05	20
5.2.2015	5451	5866		426	ei	272	311	av		550	300,9	1,05	0,05	20
4.2.2015	4263	5080		679		464	628	av-iv	573	680	377,8	1,10	0,10	20
3.2.2015	4076	4665		527		512	679	av-iv		550	370,4	2,18	0,22	30
2.2.2015	5121	6548		491		493	659	av-iv	377	500	284,4	4,11	0,28	25
1.2.2015	4319	5386		609		70	0			750				25

TAULUKKO 37. Tammikuu 2015

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.1.2015	3880	4236		623		63	0			850				25
30.1.2015	3612	3827		607		470	898	av-iv		700	259,1	0,9	0,12	25
29.1.2015	4782	3630		831		429	670	av-iv		600	203,1	1,06	0,14	25
28.1.2015	4604	3637		1216		232	362	av		600	201,8	1,65	0,28	25
27.1.2015	5777	4256	lv (2)	1004		254	369	av	394	500	179	3,37	0,7	25
26.1.2015	4775	6089		500		188	235	av		580	191,8	3,35	0,56	25
25.1.2015	4921	3318	ei	447	ei	97	0		206	800				25
24.1.2015	5692	2472	ei	307	ei	99	0			820				25
23.1.2015	5214	2318	ei	309	ei	101	0			900	204	2,72	0,18	25
22.1.2015	4840	2271	ei	331	ei	99	0			900	248,4	0,73	0,18	25
21.1.2015	5365	2948	ei	445	ei	137	0			800	222,3	1,51	0,22	25
20.1.2015	4183	2803	ei	484	ei	242	94	av	406	770	217,5	1,54	0,21	25
19.1.2015	4346	5724	ei	912		250	442	av		800	193,7	0,76	0,21	25
18.1.2015	5562	5261		514		68	348	av	610	800				25
17.1.2015	4757	5376		509		66	0			730				25
16.1.2015	4577	4597		487		248	0			680	174	0,6	0,14	25
15.1.2015	4991	6167		462		76	261	av				0,52	0,08	25
14.1.2015	5192	4905		505		273	0					2,92	0,2	25
13.1.2015	4164	5215		518	ei	264	322	av	392	880	335,6	2,88	0,28	25
12.1.2015	4994	2354	ei	461	ei	165	357	av		750	289,6	0,81	0,21	25
11.1.2015	4594	2145	ei	628	ei	68	134	av	293	580				25
10.1.2015	4729	5160	ei	484	ei	75	0			520				40
9.1.2015	5754	5100		477		193	0			425	183,2	1,1	0,18	25
8.1.2015	4551	4294		493		326	295	av		420	153,8	3,31	0,18	25
7.1.2015	4332	4607		569		479	602	av-iv		400	172	4,92	0,25	25
6.1.2015	4934	2445	ei	519		66	779	av-iv	229	480	192			25
5.1.2015	4875	2530	ei	813	ei	68	0			470	190	4,58	0,43	25
4.1.2015	4393	1853	ei	253	ei	68	0		259	520				25
3.1.2015	4541	1766	ei	170	ei	73	0			550				25
2.1.2015	5167	1762	ei	170	ei	281	0			550	173,4	1,23	0,18	25
1.1.2015	4409	1733	ei	157	ei	72	382	av		700				25

TAULUKKO 38. Joulukuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.12.2014	4337	1814	ei	172	ei	245	381	av	444	475	141,8	1,20	0,17	25
30.12.2014	5010	1929	ei	143	ei	266	360	av		500	156,4	1,29	0,17	25
29.12.2014	4657	1856	ei	143	ei	163	168	av	257	550	147,8	1,33	0,22	25
28.12.2014	4755	1909	ei	173	ei	92	0			530				25
27.12.2014	4949	1970	ei	157	ei	84	0			580				25
26.12.2014	4953	1926	ei	172	ei	99	0			550		7,45	0,31	25
25.12.2014	4041	1853	ei	172	ei	99	0							25
24.12.2014	3274	1811	ei	172	ei	100	0			670		3,13	0,12	20
23.12.2014	4526	2184	ei	302	ei	113	0			720	205,5	0,92	0,06	25
22.12.2014	3119	3429	ei	588	ei	67	0		527	850	261,1	1,13	0,08	20-60
21.12.2014	5558	5424	ei	596	ei	61	0			480				50
20.12.2014	5014	4170		586		43	0			450				50
19.12.2014	4008	4919		391		123	0			500	233,2	0,74	0,07	50
18.12.2014	4361	6294	lv (5)	513		269	198	av		700	269,4	1,04	0,12	50
17.12.2014	4730	5620		519		462	721	av-iv	467	460	189,8	1,19	0,17	20
16.12.2014	4796	5019		560		458	730	av-iv		350	137,1	0,86	0,16	20
15.12.2014	4173	4729		723		268	322	av	367	380	140,3	1,94	0,19	20
14.12.2014	4894	4224		888		68	0			350				20
13.12.2014	5292	4496		533		70	0			350				20
12.12.2014	4498	4496		569		305	411	av		350	105,6	2,22	0,24	20
11.12.2014	4421	4030	ei	505		253	362	av		350	103,2	2,59	0,30	20
10.12.2014	4306	2257	ei	266	ei	222	389	av	340	350	98,30	3,18	0,13	20
9.12.2014	4304	3050	ei	315	ei	83	0			350	87,00	3,11	0,06	20
8.12.2014	4911	3595	ei	655	ei	33	0		410	400	106,6	1,50	0,06	20
7.12.2014	4534	5606	ei	762		70	0			400				20
6.12.2014	5215	4232		611		72	0			370				20
5.12.2014	4722	3193		783		274	302	av		350	104,0	0,70	0,11	20
4.12.2014	4454	4599		930		69	0			325	102,8	0,69	0,08	20
3.12.2014	3965	5397		828		251	355	av	500	370	101,2	2,79	0,2	20
2.12.2014	4491	2662	ei	743	ei	419	632	av-iv		400	140,0	7,36	0,71	20
1.12.2014	4278	2348	ei	682	ei	199	255	av	271	400	159,2	5,46	0,71	20

TAULUKKO 39. Marraskuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.11.2014	4678	4417	ei	490	ei	71	0			400				30
29.11.2014	3479	6098		790		66	0			420				30
28.11.2014	4583	4021		1141		112	94	av		400	116,1	1,71	0,18	30
27.11.2014	4787	4445		833		441	758	av-iv		375	107,4	1,32	0,10	30
26.11.2014	4800	4184		1389		451	771	av-iv	550	350	100,3	0,83	0,05	50
25.11.2014	4233	5274		1104		467	827	av-iv		360	110,2	1,87	0,05	50
24.11.2014	5113	5468	ei	394	ei	484	701	av-iv	366	350	99,80	1,28	0,06	20
23.11.2014	4744	4947		547		74	0			360				20
22.11.2014	4449	5473		533		76	0			20				20
21.11.2014	5209	5999		303	ei	69	0			310	103,2	2,89	0,30	20
20.11.2014	4406	4954		555		260	390	av		300	102,8	2,12	0,27	0
19.11.2014	4162	5372		526		337	481	av	342	290	96,40	1,13	0,19	20
18.11.2014	4197	5673		460		220	342	av		300	97,30	1,66	0,11	20
17.11.2014	4886	5350		459		346	458	av	168	350	119,3	2,32	0,11	20
16.11.2014	4775	6035	ei	645		74	0			430				20
15.11.2014	4839	2511	ei	346	ei	74	0			450				20
14.11.2014	4798	2246	ei	292	ei	74	0			770	221,5	5,70	0,55	20
13.11.2014	4577	2324	ei	302	ei	260	255	av		600	170,9	4,03	0,35	20
12.11.2014	6780	2276	ei	278	ei	260	188	av	277	730	220,6	1,85	0,14	20
11.11.2014	5086	2181	ei	273	ei	74	0			780	208,8	1,51	0,03	30
10.11.2014	5415	3138	ei	279	ei	69	0		273	750	194,3	1,48	0,04	30
9.11.2014	4869	3336	ei	265	ei	72	0			650				100
8.11.2014	5194	2165	ei	265	ei	73	0			425				100
7.11.2014	4984	2240	ei	286	ei	272	272	av		400	127,7	4,42	0,11	100
6.11.2014	5306	2783	ei	310	ei	191	201	av		430	138,4	3,59	0,27	100
5.11.2014	5545	3234	ei	748	ei	71	0		393	450	145,0	0,99	0,18	30
4.11.2014	5129	4807	ei	923	ei	230	210	av		400	115,0	1,90	0,30	30
3.11.2014	6367	4358		1102		471	741	av-iv	531	380	133,9	3,23	0,37	30
2.11.2014	4866	5032		559		308	536	av-iv		470				30
1.11.2014	5109	4689		556		73	0			480				30

TAULUKKO 40. Lokakuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.10.2014	5486	4677		533		273	404	av		450	117,6	1,62	0,15	30
30.10.2014	5334	4717		531		467	689	av-iv		450	115,2	1,51	0,07	30
29.10.2014	5224	5784	lv (5)	648		316	421	av	500	510	128,4	1,44	0,06	30
28.10.2014	4445	4870		613		455	668	av-iv		600	143,4	1,56	0,06	40
27.10.2014	5233	4606		575		452	574	av-iv	513	430	119,8	1,51	0,10	40
26.10.2014	5775	4754		569		70	0			350				45
25.10.2014	5394	5018		602		78	0			250				45
24.10.2014	5705	5597		460		260	356	av		200	89,00	1,31	0,12	45
23.10.2014	5714	2663	ei	468		442	431	av		190	85,00	2,77	0,22	20
22.10.2014	5765	2121	ei	224	ei	193	260	av	317	180	130,0	6,18	0,58	20
21.10.2014	5055	2346	ei	500	ei	71	0			175	119,0	5,49	0,8	30
20.10.2014	5045	3063	ei	393	ei	73	0		391	160	92,50	2,31	0,29	30
19.10.2014	5095	3505	ei	943	ei	71	0			175				30
18.10.2014	6105	4763		1198		74	0			170				30
17.10.2014	6178	4554		657		401	366	av		170	61,40	3,10	0,42	30
16.10.2014	5278	4752		562		526	692	av-iv				3,52	0,41	30
15.10.2014	4999	4917		551		306	459	av	317	170	51,90	1,08	0,22	30
14.10.2014	6596	4496		652		291	678	av-iv		230		1,07	0,14	30
13.10.2014	7292	3705	ei	494		402	747	av-iv	108	220	62,40	1,03	0,18	30
12.10.2014	8309	2399	ei	336	ei	23	0			210				30
11.10.2014	6363	2316	ei	317	ei	24	0			210				30
10.10.2014	7026	2493	ei	275	ei	27	0			225	59,70	1,23	0,18	30
9.10.2014	7508	2330	ei	276	ei	30	0			225	56,40	1,75	0,18	30
8.10.2014	7330	2374	ei	307	ei	38	0		328	250	58,60	4,01	0,27	30
7.10.2014	6512	2820	ei	297	ei	43	0			230	56,90	4,16	0,24	30
6.10.2014	7229	3387	ei	688	ei	44	0		349	250	65,50	3,57	0,23	30
5.10.2014	6689	6764	ei	807	ei	44	0			250				30
4.10.2014	6569	4659		689		46	0			270				30
3.10.2014	6006	5532		632		229	298	av		270	61,80	1,19	0,11	30
2.10.2014	6017	4764		695		302	569	av-iv		330	74,10	1,49	0,1	30
1.10.2014	6016	5158		553		202	253	av	381	300	72,40	2,0	0,1	30

TAULUKKO 41. Syyskuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.9.2014	8551	4026		750		341	673	av-iv		250	66,00	2,96	0,19	30
29.9.2014	6801	5884		648		254	314	av-iv	276	250	64,40	3,07	0,17	30
28.9.2014	6667	4697	ei (lv 9)	628		43	0			300				30
27.9.2014	6215	4710		969		45	0			300				30
26.9.2014	7061	4552		934		404	789	av-iv		270	50,70	1,04	0,13	30
25.9.2014	6743	4803		780		365	669	av-iv		250	45,30	1,51	0,11	30
24.9.2014	6702	5363		672		301	732	av-iv	353	230	40,80	2,12	0,12	50
23.9.2014	7608	4502	ei	740	ei	150	196	av		250	41,10	1,55	0,11	30
22.9.2014	6425	3780	ei	960	ei	37	0		396	280	42,80	1,34	0,10	30
21.9.2014	7414	5379	ei	820		37	0			450				30
20.9.2014	7173	4819		685		28	0			330				30
19.9.2014	6346	5057		746		199	247	av		300	70,60	2,87	0,30	30
18.9.2014	6974	5726		910		351	599	av-iv		270	64,50	3,03	0,35	30
17.9.2014	5925	5884		632		113	126	av	307	300	71,10	2,06	0,24	30
16.9.2014	6520	6322		480		137	166	av		330	77,20	4,53	0,23	30
15.9.2014	7586	4989		797		234	372	av	298	320	69,30	4,31	0,27	30
14.9.2014	6990	4463		839		45	0			320				30
13.9.2014	7183	5319		953		45	0			330				30
12.9.2014	9301	5020		838		194	297	av		300	79,40	1,96	0,23	30
11.9.2014	7116	5600		605		238	412	av		380	120,3	3,69	0,26	30
10.9.2014	5887	5213		973		355	390	av	341	400	117,3	5,02	0,36	30
9.9.2014	5397	4629		981		298	636	av-iv		350	96,60	6,22	0,53	30
8.9.2014	6270	4517		1041		366	769	av-iv	258	530	151,3	3,98	0,46	30
7.9.2014	6689	4243		702		38	0			410				30
6.9.2014	7235	4839		856		41	0			400				30
5.9.2014	7101	5011		861		435	741	av-iv		280	64,40	1,00	0,09	30
4.9.2014	6699	5275		925		391	774	av-iv		225	51,40	1,64	0,07	30
3.9.2014	5848	5045		889		394	684	av-iv	251	200	43,30	0,94	0,08	30
2.9.2014	6092	5823		648		346	608	av-iv		200	49,10	0,76	0,07	30
1.9.2014	6788	3800	ei	700	ei	233	293	av	154	220	58,10	1,46	0,09	25

TAULUKKO 42. Elokuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.8.2014	6856	3067	ei	600	ei	1	0							25
30.8.2014	6538	2386	ei	256	ei	9	0			240				25
29.8.2014	6279	2423	ei	157	ei	1	0			270	85,70			35
28.8.2014	4000	2077	ei	154	ei	0	0							0
27.8.2014			ei		ei	0	0							0
26.8.2014	596	174	ei	26	ei	0	0			450	105,9	6,30	0,17	0
25.8.2014	1943	554	ei	170	ei	0	0		122	450	136,2	7,01	0,13	15
24.8.2014	4398	2106	ei	256	ei	0	0			450				15
23.8.2014	6514	2085	ei	288	ei	0	0			400				15
22.8.2014	5286	2192	ei	303	ei	0	0			270	72,50	2,11	0,19	15
21.8.2014	4657	2300	ei	287	ei	0	0			275	74,50	2,59	0,26	15
20.8.2014	4218	2352	ei	305	ei	0	0		114	270	73,70	6,53	0,36	15
19.8.2014	4823	2381	ei	318	ei	0	0			300	82,90	10,0	0,31	15
18.8.2014	4941	2473	ei	331	ei	0	0		116	350	90,80	9,31	0,20	15
17.8.2014	4840	2899	ei	601	ei	0	0			380				15
16.8.2014	4561	5134	ei	1422	ei	0	0			400				15
15.8.2014	5107	6129	ei	1060		0	0			500	125,7			15
14.8.2014	5029	5540		965		0	379	av		700	159,5	3,20	0,18	15
13.8.2014	4790	5668		760		0	126	av	114	700	190,7	2,56	0,25	15
12.8.2014	5530	5630		699		0	193	av		720	209,4	2,18	0,17	15
11.8.2014	4875	6081		657		0	352	av	99	800	242,4	0,84	0,11	15
10.8.2014	5518	5832		687		0	0			860				15
9.8.2014	4629	6082		771		0	0			850				15
8.8.2014	4940	6458		594		0	180	av		820	233,6	0,61	0,19	15
7.8.2014	5150	5223		722		0	459	av		780	201,7	0,40	0,20	15
6.8.2014	4793	5758		709		0	293	av	68	750	210,9	1,18	0,29	15
5.8.2014	5213	5263		711		0	180	av		700	217,0	4,45	0,54	15
4.8.2014	5255	5691		704		0	319	av	66	700	245,7	7,71	0,61	15
3.8.2014	4345	5612	lv (8)	648		0	0			750				15
2.8.2014	4848	6179		687		0	0			800				15
1.8.2014	5365	5286		702		0	246	av		790	246,4	1,88	0,14	15

TAULUKKO 43. Heinäkuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
31.7.2014	5393	6651		829		0	136	av		790	241,2	2,35	0,10	15
30.7.2014	5987	6167	lv (7)	644		0	786	av-iv	324	750	239,9	1,67	0,09	15
29.7.2014	5337	6587		692		0	734	av-iv		750	231,8	2,36	0,11	15
28.7.2014	5549	6948		735		0	785	av-iv	313	750	218,7	2,45	0,14	15
27.7.2014	4708	6776		761		0	0			800				15
26.7.2014	4369	6793		731		0	0			850				15
25.7.2014	5263	5991		754		0	452	av		880	239,7	2,11	0,35	15
24.7.2014	5819	6482		703		0	295	av		880	233,5	1,33	0,29	15
23.7.2014	4489	7049		621		0	393	av	343	880	234,8	1,00	0,18	15
22.7.2014	5293	7372		504		0	219	av		860	210,5	1,35	0,13	15
21.7.2014	5305	5872		716		0	576	av-iv		880	215,9			15
20.7.2014	4920	6230		754		0	0			870				15
19.7.2014	4633	5805		671		0	0			900				15
18.7.2014	4770	5960		636		0	328	av		850	232,0	1,12	0,12	15
17.7.2014	5279	5497		626		0	481	av-iv		820	250,4	2,15	0,20	15
16.7.2014	5765	5644		705		173	472	av-iv	309	820	237,2	1,99	0,21	15
15.7.2014	3845	5942		701		367	465	av-iv		800	237,9	1,94	0,19	15
14.7.2014	4808	7630	lv (10)	1007		421	648	av-iv	435	800	214,1	1,41	0,18	30
13.7.2014	4333	7375		1042		0	0			800				30
12.7.2014	6010	6758		1144		0	0			800				30
11.7.2014	4834	6685		1069		410	688	av-iv		780	232,5	0,66	0,32	30
10.7.2014	5134	7085		1052		576	734	av-iv		650	184,3	0,62	0,34	30
9.7.2014	3017	8843		1082		464	773	av-iv	348	630	171,4	1,02	0,32	30
8.7.2014	4072	7927		1209		415	720	av-iv		550	147,4	2,30	0,41	30
7.7.2014	4212	3648	ei	1323	ei	160	334	av	310	550	171,2	2,10	0,43	30
6.7.2014	4754	3253	ei	274	ei	27	0			650				30
5.7.2014	4943	3042	ei	596	ei	0	0			530				30
4.7.2014	4172	3008	ei	782	ei	26	0			450	111,0	0,91	0,20	30
3.7.2014	3861	2978	ei	171	ei	0	0			630	145,4	0,73	0,15	30
2.7.2014	4156	2983	ei	170	ei	10	0		273	610	144,0	4,33	0,15	30
1.7.2014	7313	3244	ei	177	ei	0	0			600	160,1	4,82	0,13	30

TAULUKKO 44. Kesäkuu 2014

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorint a (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)
30.6.2014	4894	3263	ei	410	ei	8	0		207	580	160,4	3,23	0,10	30
29.6.2014	4635	3322	ei	425	ei	0	0			520				30
28.6.2014	4862	3358	ei	426	ei	6	0			550				30
27.6.2014	4950	3422	ei	321	ei	9	0			550	143,3	0,89	0,11	30
26.6.2014	5748	3255	ei	156	ei	0	0			520	128,6	1,00	0,15	40
25.6.2014	6131	3403	ei	141	ei	5	0		99	500	125,6	1,59	0,25	40
24.6.2014	4667	3564	ei	185	ei	13	0			540	124,5	1,67	0,21	40
23.6.2014	1439	4543	ei	320	ei	26	0			370	91,3	1,20	0,11	40
22.6.2014	1435	4422	ei	318	ei	35	0							0
21.6.2014	1452	3303	ei	288	ei	4	0							0
20.6.2014	2524	1579	ei	139	ei	25	0							0
19.6.2014	4007	4732	ei	874	ei	83	0			400	96,4	5,59	0,39	0
18.6.2014			ei		ei		0		459	480	109,1	4,28	0,32	30
17.6.2014	7020	6286	ei	1104	ei	272	0			480	177,1	4,38	0,32	70
16.6.2014	5151	5921		932		25	692	av-iv	374	480	102,8	6,14	0,30	70
15.6.2014	5178	6684	lv (5)	640		25	0			530				70
14.6.2014	3611	6135		768		26	0			700				70
13.6.2014	4589	7179		828		227	0			700	107,8	1,32	0,15	70
12.6.2014	4058	6570		967		44	608	av-iv		730	103,1	1,77	0,21	70
11.6.2014	5009	7713		375		91	67	av	301	760	120,7	2,08	0,23	70
10.6.2014	5013	5407		794		248	200	av		780	125,3	5,41	0,17	70
9.6.2014	4842	2031		748		0	484	av-iv	309	790	124,4	9,16	0,17	70
8.6.2014	5399	2410		641		0	0			750				70
7.6.2014	5302	3106		556		209	0			760				70
6.6.2014	6226	3746		784		341	483	av-iv		780	137,4	1,47	0,12	70
5.6.2014	5952	4096		728		205	534	av-iv		770	130,7	1,95	0,17	70
4.6.2014	5900	5265		880		338	432	av-iv	330	700	119,4	7,33	0,24	70
3.6.2014	4873	5522	lv (3)	564		161	528	av-iv		750	169,9	5,92	0,28	70
2.6.2014	5576	7221	lv (15)	803		28	206	av	371	770	149,3	6,51	0,31	70
1.6.2014	5347	5944		824		31	0			800				70

Liite 2. Data kesäajalta, jolloin tapettikone käy

TAULUKKO 45. Tapettikoneen käytintaulukko osa 1

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.I aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
4.6.2016	3974	7164		756		128	0			800				30		0,3
3.6.2016	4015	6123		610		198	0			750	211,7	1,02	0,43	30		0,2
2.6.2016	4713	6701		496		231	279	av		770	255,6	3,12	0,40	25		0,3
1.6.2016	4060	6530		525		110	0		180	780	245,1	1,17	0,18	20	0,052	1,5
9.5.2016	4425	6573		432		402	578	av-iv	248	620	180,1	6,69	0,75	50	0,083	1,8
8.5.2016	5249	5243		628		25	0			580				50		1,5
7.5.2016	4409	5052		422		34	0			620				50		0,9
6.5.2016	4999	5382		417		221	397	av-iv		650	157,5	1,38	0,12	50		0,5
5.5.2016	4271	7217	lv (7)	629		33	0			620				20		0,3
4.5.2016	5123	5141		567		342	710	av-iv	333	600	161,1	2,04	0,21	20	0,105	0,5
3.5.2016	4288	4936		621		387	710	av-iv		560	145,2	1,15	0,18	20		0,6
2.5.2016	5743	5630		499		412	570	av-iv	307	530	131,0	1,76	0,25	20	0,094	0,4
1.5.2016	5149	5284		558		31	0			600				20		0,8
30.4.2016	4399	4623		523		33	0			700				20		0,3
29.4.2016	5145	5606		547		271	484	av-iv		750	204,5	2,09	0,44	20		0,9
28.4.2016	4497	5521		462		232	378	av-iv		790	212,2	4,49	0,49	20		0,8
26.9.2015	4764	5870		454		73	0			800				40		0,4
25.9.2015	5512	5400		467		70	0			720	250,5	1,50	0,09	40		0,8
24.9.2015	4945	4968		479		207	291	av		660	215,2	0,88	0,06	40	0,155	0,5
23.9.2015	6676	4128		832		229	497	av-iv	425	700	238,7	0,79	0,08	50		1,8
22.9.2015	8163	5056		706		281	606	av-iv		800	265,5	2,35	0,05	50	0,101	0,4
21.9.2015	7079	5242		577		292	581	av-iv	335	900	313,0	8,52	0,06	50		1,3
20.9.2015	5424	5398		517		56	0			600				50		3,2
19.9.2015	5455	5121		556		63	0			650				50		0,5
17.9.2015	7212	4856		508		234	329	av		670	280,6	1,53	0,21	50		0,4
16.9.2015	5853	4680		538		269	396	av	519	830	303,9	2,06	0,21	50		0,7
15.9.2015	5408	4936		482		352	493	av		820	325	2,33	0,27	50		0,5
14.9.2015	5547	5731		524		380	566	av-iv	370	820	325,3	2,19	0,23	40	0,146	0,7
13.9.2015	6155	5252		523		63	0			850				40		0,7
12.9.2015	7331	6248		372		67	0			700				40		1,6
11.9.2015	5498	5145		536		441	643	av-iv		750	299,5	3,04	0,22	40		1,4
10.9.2015	5713	5358		579		241	414	av		810	295,9	3,93	0,22	40		1,0
9.9.2015	5036	6160		450		293	476	av-iv	330	800	287,7	5,69	0,36	50	0,11	1,2
8.9.2015	5940	4998		421		205	262	av		780	248,1	2,68	0,28	50		1,3
7.9.2015	5126	5191		499		186	262	av	390	750	234,4	1,89	0,22	50	0,125	0,5
6.9.2015	5208	5956		670		64	0			780				50		0,4
5.9.2015	6387	4679		812		67	0			800				50		0,5
4.9.2015	5875	4867		649		407	895	av-iv		750	183,3	3,14	0,27	50		0,3
3.9.2015	6569	4506		574		531	738	av-iv		670	164,3	5,81	0,24	0		0,4
2.9.2015	6772	4536		541		522	845	av-iv	220	490	127,9	6,58	0,22	50	0,058	1,9
15.8.2015	6007	6355		541		126	0			890				70		1,7
14.8.2015	4695	4824		582		67	0			900	232	3,74	0,05	70		1,8
13.8.2015	4674	4805		584		97	0			880	246,7	1,88	0,04	0		1,7
12.8.2015	5075	5807		513		203	122	av	484	850	228,6	1,55	0,11	70	0,145	0,2
11.8.2015	5982	4656		561		376	728	av-iv		800	197,2	2,59	0,16	35		0,6
10.8.2015	5557	5874		563		362	612	av-iv	335	800	204,0	4,30	0,22	40	0,092	1,3
9.8.2015	5589	5200		591		67	0			800				40		1,3
8.8.2015	4586	4742		507		68	0			860				40		0,3
7.8.2015	5058	5418		626		333	544	av-iv		860	234,2	3,29	0,25	40		0,3
6.8.2015	4705	4901		472		373	653	av-iv		840	236,1	1,66	0,25	40		0,4
5.8.2015	5165	6140		463		278	333	av	519	900	269,1	1,87	0,28	40		0,3
4.8.2015	5467	5595		470		327	503	av-iv		900	283,1	1,03	0,23	40		0,3
3.8.2015	5031	5969		455		354	564	av-iv	397	700	216,7	1,93	0,18	40	0,133	0,4
2.8.2015	5481	6048	lv (6)	473		73	0			830				40		0,6
1.8.2015	5321	4559		881		74	0			800				40		0,4
31.7.2015	4165	4946		1095		444	789	av-iv		700	214,7	1,27	0,34	40		0,1
30.7.2015	5078	5316		648		437	721	av-iv		700	217,3	1,66	0,15	40		0,4
29.7.2015	5114	5469		502		336	646	av-iv	389	800	248,5	1,78	0,13	40	0,124	1,1
28.7.2015	5596	5560		467		209	333	av		800	242,9	5,58	0,33	35		1,4
27.7.2015	5269	7023		496		220	340	av	246	800	253,7	7,99	0,50	40	0,068	2,1

TAULUKKO 46. Tapettikoneen käyntitaulukko osa 2

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
23.7.2015	5153	5884		559		63	0			550	213,1	2,84	0,41	50		1,2
22.7.2015	5742	5930		515		245	333	av	456	570	243,8	2,63	0,74	45	0,192	1,5
21.7.2015	4993	5926		668		279	524	av-iv		750	321,1	1,68	0,76	50		1,1
20.7.2015	5362	5279		400		326	517	av-iv	449	630	254,6	2,11	0,82	50	0,153	1,2
19.7.2015	5259	4727		478		67	0			650				50		1,1
18.7.2015	5075	4894		829		69	0			580				50		1,6
17.7.2015	4003	4832		675		387	653	av-iv		780	314,3	2,11	0,09	50		1,1
16.7.2015	6791	5331		502		301	381	av		500	244,0	1,71	0,07	45		1,9
15.7.2015	6426	7260		404		220	258	av	458	600	288,0	1,08	0,12	50	0,249	0,4
14.7.2015	5443	5718		513		425	544	av-iv		875	273,1	1,23	0,15	35		0,3
13.7.2015	5203	5060		495		261	374	av	352	820	221,5	1,47	0,22	30	0,104	1,3
12.7.2015	4958	6898	lv (8)	429		45	0			720				40		0,8
11.7.2015	4889	5223		526		58	0			750				40		0,5
10.7.2015	5072	4702		531		401	673	av-iv		600	151,8	1,48	0,15	40		0,4
9.7.2015	5098	5149		636		459	870	av-iv		350	102,9	1,70	0,18	50		1,6
8.7.2015	5475	4633		520		432	748	av-iv	325	325	83,4	3,54	0,15	50	0,084	2,6
7.7.2015	5867	5109		670		345	802	av-iv		300	82,5	4,02	0,15	50		4,3
6.6.2015	5430	4998		471		64	0			800				60		1,7
5.6.2015	5811	4554		490		153	175	av		750	246,1	1,20	0,04	60		1,6
4.6.2015	5986	4496		453		345	610	av-iv		700	220,2	0,51	0,06	60		0,7
3.6.2015	5203	5379		443		332	543	av-iv	649			1,09	0,13	60	0,156	
2.6.2015	5121	4353		492		313	486	av-iv		750	235,2	3,35	0,21	60		4,3
1.6.2015	5193	5533		421		162	205	av	358	775	245,3	3,94	0,22	60	0,088	3,4
15.5.2015	7043	6651		545		67	0			850	231,8	1,94	0,11	60		1,2
14.5.2015	7121	4331		415		63	0			900	238,3			60		1,1
13.5.2015	6616	4915		440		450	714	av-iv		800	218,9	1,72	0,14	60		0,9
12.5.2015	7350	4529		1097		469	740	av-iv		680	200,2	4,39	0,19	60		2,1
11.5.2015	5590	6672		447		449	723	av-iv	374	800	274,4	4,60	0,23	60	0,103	3,4
10.5.2015	5776	5748		491		58	0			850				60		3,4
9.5.2015	5468	4641		1035		63	0			800				60		3,4
8.5.2015	5618	4841		923		64	0			600	241,3	1,06	0,16	60		2,8
7.5.2015	6054	5999		416		438	717	av-iv		550	245,5	1,23	0,26	60		2,5
6.5.2015	5719	6344		568		255	131	av	580	500	213,4	2,15	0,24	60	0,196	2,4
5.5.2015	5976	4176		609		472	661	av-iv		475	234,8	5,68	0,25	60		3,2
30.4.2015	5253	3976		1176		254	473	av		880	374,8	0,67	0,18	60		1,4
29.4.2015	5197	3903		1068		512	843	av-iv	654	880	337,6	1,14	0,23	60	0,205	1,8
28.4.2015	4627	4520		862		492	942	av-iv		880	358,3	2,54	0,30	60		1,8
27.4.2015	5529	4508		598		484	777	av-iv	393	880	380,5	1,63	0,28	60	0,137	3,8
26.4.2015	4838	5165	lv (9)	784		62	0			880				60		1,6
25.4.2015	5849	4924		635		106	0			880				60		1,9
24.4.2015	4826	4127		605		259	377	av		900	289,4	2,23	0,23	60		1,4
23.4.2015	5666	3712		775		214	428	av		900	285,4	2,97	0,21	60		1,6
22.4.2015	4884	4299		788		231	325	av	454	900	708,4	1,44	0,16	60	0,278	2,5
21.4.2015	5110	5041		495		213	85	av		900	266,6	0,76	0,10	60		3
20.4.2015	4583	5318		771		177	270	av	418	900	258,5	0,88	0,09	60	0,111	2,7
19.4.2015	5801	4149		571		63	0			900				60		3,8
18.4.2015	5110	4218		629		60	0			900				60		4,7
17.4.2015	5494	4964		684		245	775	av-iv		900	326,1	1,13	0,12	60		6,7
keskiarvot									398	742	246,3	2,54	0,23	46	0,13025	1,4

Liite 3. Data kesäajalta, jolloin tapettikone ei käy

TAULUKKO 47 Tutkimusdata 1 tapettikoneen seisoessa kesäajalta

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
29.6.2016	4366	6307	ei	815	ei	303	620	av-iv	231	900	327,9	0,77	0,21	15	0,093	1,5
28.6.2016	4395	4155	ei	539	ei	303	566	av-iv		880	288,6	1,93	0,24	15		2,6
27.6.2016	3853	4783	ei	343	ei	300	561	av-iv	167	875	275,9	2,91	0,26	15		2,0
26.6.2016			ei		ei		0			880				15		3,1
25.6.2016			ei		ei		0		162	850	251,4	2,17	0,30	15		3,7
24.6.2016			ei		ei		0			850				15		3,2
23.6.2016	3917	3833	ei	236	ei	39	0			850	252,2	3,27	0,46	15		3,4
22.6.2016	5081	4109	ei	207	ei	30	0		94	830	229,6	2,64	0,33	15	0,026	4,4
21.6.2016	4189	4335	ei	207	ei	23	0			850	234,3	1,35	0,21	15		4,9
20.6.2016	4636	3972	ei	224	ei	3	0		174	830	282,7	0,88	0,19	50	0,058	3,2
19.6.2016	5564	2907	ei	219	ei	2	0			820				15		3,1
18.6.2016	5034	2482	ei	205	ei	6	0			800				15		3,1
17.6.2016	4828	2289	ei	221	ei	14	0			880	252,0	4,25	0,37	15		2,6
16.6.2016	4602	2187	ei	207	ei	23	0			880	323,3	3,07	0,25	15		1,8
15.6.2016	4851	2110	ei	204	ei	49	0		195	850	344,4	2,37	0,23	15	0,074	2,4
14.6.2016	5096	2161	ei	204	ei	68	0			820	351,8	2,16	0,20	15		3,6
13.6.2016	4959	2142	ei	206	ei	12	0		185	800	317,0	3,14	0,20	25	0,071	3,7
12.6.2016	5013	2221	ei	204	ei	0	0			800				25		4,3
11.6.2016	3645	2193	ei	207	ei	0	0			800				25		3,2
10.6.2016	4433	2168	ei	206	ei	12	0			800	201,0	0,69	0,14	25		2,7
9.6.2016	4542	2160	ei	221	ei	3	0			800	225,9	2,23	0,24	25		2,5
8.6.2016	4352	2367	ei	221	ei	24	0		185	800	218,3	4,84	0,30	25	0,046	2,7
7.6.2016	4484	2375	ei	237	ei	28	0			800	224,1	8,82	0,19	25		2,7
6.6.2016	4394	2907	ei	438	ei	34	0		205	800	237,4	4,31	0,11	25	0,051	1,7
5.6.2016	4139	4190	ei	1261	ei	27	0			750				85		2,7
1.6.2016	3360	6530	ei	525	ei	110	0	ei	180	780	245,1	1,40	0,18	20	0,052	1,5
31.5.2016	5146	6350	ei	941	ei	257	335	av-iv		700	200,9		0,18	100-60-85		2,8
30.5.2016	4723	4433	ei	514	ei	340	385	av-iv	246	730	188,3	1,40	0,14	40	0,089	1,1
11.4.2016	4810	2700	ei	668		164	0			800	180,4	0,93	0,05	15	0,043	2,7
10.4.2016	4234	1901	ei	402		30	0			770				15		2,8
9.4.2016	4712	2040	ei	188	ei	31	0							15		
8.4.2016	4360	2618	ei	205	ei	29	0			750	152,5	3,64	0,30	15		2,7
7.4.2016	4457	2195	ei	218	ei	41	0			750	171,1	5,23	0,42	15		1,3
6.4.2016	4579	2116	ei	200	ei	44	0		238	800	215,6	4,22	0,31	15	0,045	3,7
5.4.2016	3982	2316	ei	213	ei	34	0			810	185,5	4,93	0,27	20		3,4
4.4.2016	4748	2344	ei	235	ei	50	0		235	830	177,5	5,84	0,30	20	0,051	2,8
3.4.2016	4691	3188	ei	217	ei	77	0			780				20		0,6
2.4.2016	4373	3402	ei	539	ei	47	0			820				20		0,3
1.4.2016	4936	5112	ei	1126		45	0			800	175,8	2,52	0,29	20		0,2
1.9.2015	5599	4819	ei	527		276	373	av av		590	146,8	2,03	0,3	50		3,2
31.8.2015	7043	4143	ei	674		233	313		262	530	127,5	1,07	0,61	30	0,044	3,8
30.8.2015	6420	2243	ei	421		57	0			500				30		3,9
29.8.2015	6517	2239	ei	162	ei	41	0			650				30		5,4
28.8.2015	5322	2126	ei	176	ei	42	0					3,75	0,27	30		
27.8.2015			ei		ei		0							0		
26.8.2015			ei		ei		0			800				0		4,6
26.8.2015			ei		ei		0		92			5,23	0,21	0		
25.8.2015			ei		ei		0			800	138,5			0		5,5
24.8.2015	2939	2879	ei	263	ei	57	0		311	800	175,6	8,57	0,15	0		6,9
23.8.2015	5464	2090	ei	270	ei	57	0			800				0		4,9
22.8.2015	6546	2439	ei	270	ei	58	0			850				0		0,2
21.8.2015	7789	2685	ei	270	ei	60	0			820	190,4	1,16	0,23	0		0,4
20.8.2015	7107	2969	ei	272	ei	61	0			850	198,7	2,54	0,25	0		2,3
19.8.2015	5105	2950	ei	271	ei	60	0		361	840	184,3	5,02	0,27	0	0,065	1,9
18.8.2015	5523	3080	ei	365	ei	62	0			820	190,4	5,57	0,52	50		1,7
17.8.2015	5846	4168	ei	617	ei	62	0		421	830	209,0	2,69	0,61	100	0,099	1,0
16.8.2015	6306	4293	ei	983		63	0			880				70		0,7
26.7.2015	5381	4572	ei	640		62	0			750				50		4,6
25.7.2015	5268	4754	ei	769	ei	60	0			650				50		
24.7.2015	6212	6540	ei	723	ei	79	0			600	215,6	4,40	0,19	55		5,5

TAULUKKO 48. Tutkimusdata 2 tapettikoneen seisoessa kesäajalta

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
6.7.2015	4625	4053	ei	518		460	694		352	275	71,90	3,02	0,15	70	0,045	5,7
5.7.2015	5809	2033	ei	434	ei	70	0			260				70		5,3
4.7.2015	5149	2088	ei	460	ei	71	0			240				70		4,6
3.7.2015	5325	2186	ei	783	ei	72	0			250	73,50	4,61	0,36	70		5,0
2.7.2015	5149	2110	ei	363	ei	55	0			240	71,10	7,20	0,48	70		5,5
1.7.2015	5195	2159	ei	304	ei	61	0		343	270	81,50	4,37	0,43	70	0,048	5,6
30.6.2015	6096	2180	ei	272	ei	49	0			360	115,3	5,4	0,48	70		5,2
29.6.2015	6565	2183	ei	289	ei	63	0		277	360	110,3	4,06	0,52	70	0,039	5,3
28.6.2015	6054	2017	ei	274	ei	55	0			490				70		5,4
27.6.2015	6347	2068	ei	273	ei	56	0			480				70		4,8
26.6.2015	6841	2029	ei	287	ei	56	0			450	130,8	8,15	0,56	70		5,3
25.6.2015	6210	2024	ei	270	ei	55	0			425	120,9	2,43	0,42	70		4,8
24.6.2015	6164	2043	ei	273	ei	55	0		287	750	205,1	2,25	0,35	60	0,051	3,9
23.6.2015	6294	2078	ei	288	ei	55	0			780	227,9	1,13	0,26	60		5,9
22.6.2015	5913	2036	ei	269	ei	58	0		257			1,45	0,22	60	0,048	
21.6.2015	5852	2051	ei	271	ei	63	0			770		2,89	0,19	60		5,4
20.6.2015	6056	2024	ei	270	ei	63	0			620		4,15	0,18	60		5,6
19.6.2015	5869	2037	ei	285	ei	64	0			770	150,2	3,97	0,12	60		5,6
18.6.2015	5333	1965	ei	271	ei	64	0			780	142,4	5,75	0,1	60		4,9
17.6.2015	6547	2023	ei	273	ei	71	0		237	800	148,9	6,73	0,14	60	0,026	4,8
16.6.2015	5595	2111	ei	292	ei	98	0			800	175,0	4,74	0,19	60		3,7
15.6.2015	6124	3612	ei	472	ei	72	0		295	830	202,8	4,94	0,25	60	0,068	3,9
14.6.2015	6118	3398	ei	1270	ei	134	0			800				60		2,4
20.5.2015	6712	3141	ei	434	ei	232	272	av	312	900	177,7	4,36	0,14	60	0,038	3,3
19.5.2015	6459	2366	ei	308	ei	70	0			900	192,8	6,77	0,17	60		2,7
18.5.2015	6625	2367	ei	454	ei	69	0		328	900	182,7	7,39	0,17	60	0,042	2,7
17.5.2015	6011	2895	ei	489	ei	71	0			900				60		1,9
16.5.2015	6651	4539	ei	528	ei	73	0			870				60		1,0
16.4.2015	3933	2939	ei	547	ei	104	137	av		900	331,2	2,06	0,07	60		7,2
15.4.2015	4797	3074	ei	235	ei	0	0		362	900	400,7	9,16	0,29	40	0,124	4,1
14.4.2015	5451	2585	ei	297	ei	0	0			800	488,4	11,0	0,72	40		4,3
13.4.2015	5387	2314	ei	526	ei	6	0		317	800	437,6	5,72	0,47	40	0,163	4,3
12.4.2015	5328	5278	ei	747	ei	60	0			900				40		1,3
19.9.2014	6788	3800	ei	700	ei	233	293	av	154	220	58,10	1,46	0,09	25	0,043	5,0
31.8.2014	6856	3067	ei	600	ei	1	0							25		
30.8.2014	6538	2386	ei	256	ei	9	0			240				25		6,0
29.8.2014	6279	2423	ei	157	ei	1	0			270	85,70			35		6,6
28.8.2014	4000	2077	ei	154	ei	0	0							0		
27.8.2014			ei		ei	0	0							0		
26.8.2014	596	174	ei	26	ei	0	0			450	105,9	6,30	0,17	0		9,4
25.8.2014	1943	554	ei	170	ei	0	0		122	450	136,2	7,01	0,13	15	0,069	7,8
24.8.2014	4398	2106	ei	256	ei	0	0			450				15		6,0
23.8.2014	6514	2085	ei	288	ei	0	0			400				15		3,8
22.8.2014	5286	2192	ei	303	ei	0	0			270	72,50	2,11	0,19	15		4,8
21.8.2014	4657	2300	ei	287	ei	0	0			275	74,50	2,59	0,26	15		5,0
20.8.2014	4218	2352	ei	305	ei	0	0		114	270	73,70	6,53	0,36	15	0,068	5,3
19.8.2014	4823	2381	ei	318	ei	0	0			300	82,90	10,0	0,31	15		4,5
18.8.2014	4941	2473	ei	331	ei	0	0		116	350	90,80	9,31	0,20	15	0,045	4,4
17.8.2014	4840	2899	ei	601	ei	0	0			380				15		3,8
16.8.2014	4561	5134	ei	1422	ei	0	0			400				15		2,5
15.8.2014	5107	6129	ei	1060	ei	0	0			500	125,7			15		1,3
7.7.2014	4212	3648	ei	1323		160	334	av	310	550	171,2	2,10	0,43	30	0,076	5,2
6.7.2014	4754	3253	ei	274	ei	27	0			650				30		4,7
5.7.2014	4943	3042	ei	596	ei	0	0			530				30		5,1
4.7.2014	4172	3008	ei	782	ei	26	0			450	111,0	0,91	0,20	30		7,3
3.7.2014	3861	2978	ei	171	ei	0	0			630	145,4	0,73	0,15	30		4,1
2.7.2014	4156	2983	ei	170	ei	10	0		273	610	144,0	4,33	0,15	30	0,060	3,4
1.7.2014	7313	3244	ei	177	ei	0	0			600	160,1	4,82	0,13	30		4,4
30.6.2014	4894	3263	ei	410	ei	8	0		207	580	160,4	3,23	0,10	30	0,045	4,6
29.6.2014	4635	3322	ei	425	ei	0	0			520				30		4,3
28.6.2014	4862	3358	ei	426	ei	6	0			550				30		4,5
27.6.2014	4950	3422	ei	321	ei	9	0			550	143,3	0,89	0,11	30		6,5
26.6.2014	5748	3255	ei	156	ei	0	0			520	128,6	1,00	0,15	40		7,7
25.6.2014	6131	3403	ei	141	ei	5	0		99	500	125,6	1,59	0,25	40	0,022	7,6
24.6.2014	4667	3564	ei	185	ei	13	0			540	124,5	1,67	0,21	40		7,8
23.6.2014	1439	4543	ei	320	ei	26	0			370	91,30	1,20	0,11	40		
22.6.2014	1435	4422	ei	318	ei	35	0							0		
21.6.2014	1452	3303	ei	288	ei	4	0							0		
20.6.2014	2524	1579	ei	139	ei	25	0							0		
19.6.2014	4007	4732	ei	874	ei	83	0			400	96,40	5,59	0,39	0		7,7
18.6.2014			ei		ei		0		459	480	109,1	4,28	0,32	30		5,9
17.6.2014	7020	6286	ei	1104	ei	272	0			480	177,1	4,38	0,32	70		1,1
keskiarvot									241	658	185,0	3,88	0,26	32	0,060	3,9

Liite 4. Data talviajalta, jolloin tapettikone käy

TAULUKKO 49. Tapettikoneen tutkimustulokset osa 1 talviajalta, jolloin tapettikone käy

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
26.3.2016	3998	5026		379		31	0	0		800				25		0,8
25.3.2016	4093	4647		394		36	0	0		880				25		0,3
24.3.2016	4097	6275		336		337	559	av-iv				3,18	0,26	25		
23.3.2016	4801	5291		460		125	174	av	537	890	172,4	2,62	0,21	25	0,133	0,1
22.3.2016	5409	4792		599		413	632	av-iv		870	175,5	2,13	0,15	25		0,3
21.3.2016	4053	4932		370		422	596	av	330	850	179,2	1,46	0,12	30	0,074	0,8
20.3.2016	4575	4242		343		33	0	0		820				30		0,5
19.3.2016	4448	4820		365		39	0	0		880				30		0,4
18.3.2016	4563	4384		358		407	676	av-iv		850	192,3	2,15	0,16	30		0,3
17.3.2016	4250	4263		386		329	626	av-iv		810	183,0	1,75	0,10	30		1,8
21.2.2016	4251	4959		384		46	0	0		900				30		0,2
20.2.2016	4095	5444		465		24	0	0		900				30		0,2
19.2.2016	4063	5018		397		424	615	av-iv		880	146,3	1,75	0,21	30		0,2
18.2.2016	4305	4886		398		421	739	av-iv		880	140,5	1,66	0,15	35		0,2
17.2.2016	4435	5487		416		447	619	av-iv	343	850	136,2	2,52	0,12	35	0,069	0,2
16.2.2016	5294	5739		389		201	304	av		860	140,9	2,66	0,12	35		0,8
19.1.2016	4083	5205		375		221	217	av		970	411,2	6,68	0,74	30		0,3
18.1.2016	4770	5298		444		323	465	av-iv	374	980	376,8	7,78	0,51	30	0,101	5,0
17.1.2016	2852	4577		387		76	0	0		950				30		1,6
16.1.2016	3256	5874		570		67	0	0		950				30		1,7
15.1.2016	4229	4941		658		296	422	av-iv		980	375,2	1,67	0,08	30		0,2
14.1.2016	4312	4858		468		419	645	av-iv		980	356,8	1,59	0,15	60		0,5
13.1.2016	4517	4735		507		436	614	av-iv	549			1,45	0,48	60	0,213	
12.1.2016	3885	5396		448		459	744	av-iv		900	332,8	1,11	0,30	60		0,4
11.1.2016	4243	4532		475		446	663	av-iv	333	950	407,0	1,32	0,31	50	0,147	0,3
10.1.2016	3916	5907		422		112	0	0		900				35		0,8
9.1.2016	4061	4393		455		104	0	0		900				35		0,4
8.1.2016	4580	4614		456		425	669	av-iv		900	289,4	2,05	0,27	35		0,5
6.12.2015	4107	5740		608		61	0	0		850				10		1,0
5.12.2015	3884	5323		556		63	0	0		850				10		0,9
4.12.2015	3747	7154		437		164	355	av		900	324,9	15,4	2,08	10		0,2
3.12.2015	3587	6577		362		222	596	av-iv		900	288,8	7,60	1,37	10		0,3
2.12.2015	4343	7335		362		364	650	av-iv	549	900	260,9	2,20	0,27	10	0,209	0,2
1.12.2015	4444	5900		406		307	648	av-iv		850	252,5	1,60	0,19	10		0,2
30.11.2015	4573	5086		424		302	762	av-iv	387	900	237,1	0,97	0,20	10	0,126	0,2
29.11.2015	4179	5183		390		63	0	0		950			0,11	10		0,4
28.11.2015	4340	4761		405		66	0	0		890				10		0,5
27.11.2015	3832	4857		456		257	402	av		890	211,0	3,60		10		1,3
9.11.2015	6614	5288		405		457	717	av-iv	353	910	269,4	7,13	0,55	70	0,08	0,6
8.11.2015	5109	5601		406		127	0	0		920			0,53	50		0,5
7.11.2015	5152	5758		389		129	0	0		910				60		0,5
6.11.2015	4557	5539		404		295	375	av		920	274,5	2,22		60		0,7
5.11.2015	4913	4750		408		313	288	av		940	313,6	3,07	0,35	60		1,0
4.11.2015	4373	5183		407		421	596	av-iv	386	950	269,6	2,81	0,25	50	0,129	2,3
3.11.2015	3796	5902		536		414	682	av-iv		950	314,3	1,31	0,24	35		2,7
24.10.2015	4295	5767		565		67	0	0		950				70		0,3
23.10.2015	4384	4538		489		329	467	av		950	354,1	2,87	0,23	70		0,2
22.10.2015	4332	5244		489		367	688	av-iv		920	382,4	2,67	0,32	70		0,8
21.10.2015	3870	5023		429		324	489	av-iv	584	900	379,1	3,54	0,39	70		0,1
20.10.2015	4273	3990		456		361	563	av-iv		850	437,0	5,05	0,81	60	0,173	0,8
19.10.2015	3918	5301		448		235	300	av	426	700	375,1	3,76	0,83	60		1,2
18.10.2015	3355	5595		406		60	0	0		900				55	0,194	0,9
17.10.2015	3504	5704		393		62	0	0		914				55		0,9
16.10.2015	4372	5118		460		394	603	av-iv		900	295,0	1,70	0,20	55		0,6
15.10.2015	3648	4674		571		334	670	av-iv		900	289,0	1,71	0,13	55		0,2
14.10.2015	4449	4186		771		193	387	av	517	850	297,5	3,77	0,34	55		1,1
13.10.2015	5399	6150		411		364	698	av-iv		830	288,1	7,42	0,72	55	0,203	0,3
12.10.2015	3298	5405		392		286	502	av-iv	400	830	321,3	10,4	0,84	60		0,8
11.10.2015	4225	5116		397		62	0	0		800				60	0,115	1,0
10.10.2015	2832	5608		418		67	0	0		800				60		2,1
9.10.2015	3710	5518		293	ei	241	376	av		890	445,4	3,62	0,31	60		2,9

TAULUKKO 50. Tapettikoneen tutkimustulokset osa 1 talviajalta, jolloin tapettikone käy

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
19.3.2015	4526	4060		485		294	598	av-iv		900	282,1	0,54	0,08	40		1,1
18.3.2015	4921	5341		481		231	403	av-iv	652	920	271,6	0,92	0,09	40		1,5
17.3.2015	4943	5558		415		353	663	av-iv		900	272,1	2,75	0,25	40	0,181	1,5
16.3.2015	4364	3891		497		417	504	av-iv	358	950	302,2	4,43	0,40	40		1,8
15.3.2015	4856	6256		485		56	0	0		900				40	0,114	3,0
14.3.2015	4520	5073		491		58	0	0		900				40		4,9
13.3.2015	6082	5904		350		170	296	av		950	280,2	0,42	0,10	40		5,2
12.3.2015	5141	5492		464		314	462	av-iv		910	264,2	0,59	0,14	40		4,3
11.3.2015	5112	5179		569		345	605	av-iv	644	900	232,7	0,84	0,26	40		3,4
10.3.2015	4865	4393		490		330	488	av-iv		900	226,9	1,07	0,50	40	0,137	0,7
9.3.2015	4315	5371		522		399	689	av-iv	347	900	195,4	0,88	0,63	60		1,2
8.3.2015	5335	5485	lv (7)	490		54	0	0		920				60	0,059	3,6
7.3.2015	5695	5767		535		60	0	0		850				60		3,5
6.3.2015	6364	5122		489		295	449	av-iv		600	163,2	4,85	0,41	60		2,3
5.3.2015	3913	6332		501		389	605	av-iv		630	176,9	6,00	0,17	60		0,4
13.2.2015	5193	3724		1652		69	0	0		680	125,1	1,12	0,31	20		0,3
12.2.2015	5658	3670		1942		361	525	av-iv		650	237,3	0,98	0,32	20		0,3
11.2.2015	4554	4781		518		509	726	av-iv	521	550	175,2	1,17	0,15	20	0,209	1,4
10.2.2015	5249	5004		1329		483	677	av-iv		700	237,5	1,50	0,07	20		1,3
9.2.2015	5410	5553		621		481	696	av-iv	324	600	206,5	2,68	0,06	20	0,125	3,7
8.2.2015	4967	4762		543		61	0	0		500				20		3,6
7.2.2015	4940	5151		489		62	0	0		490				20		3,2
6.2.2015	5169	5250		777		451	628	av-iv		500	279,2	1,14	0,05	20		4,2
5.2.2015	5451	5866		426		272	311	av		550	300,9	1,05	0,05	20		2,2
4.2.2015	4263	5080		679		464	628	av-iv	573	680	377,8	1,10	0,10	20	0,321	2,6
3.2.2015	4076	4665		527		512	679	av-iv		550	370,4	2,18	0,22	30		2,3
2.2.2015	5121	6548	lv (11)	491		493	659	av-iv	377	500	284,4	4,11	0,28	25	0,228	2,6
1.2.2015	4319	5386		609		70	0	0		750				25		3,5
31.1.2015	3880	4236		623		63	0	0		850				25		0,6
30.1.2015	3612	3827		607		470	898	av-iv		700		0,90	0,12	25		0,4
29.1.2015	4782	3630		831		429	670	av-iv		600	259,1	1,06	0,14	25		0,7
28.1.2015	4604	3637		1216		232	362	av		600	203,1	1,65	0,28	25	0,156	0,8
27.1.2015	5777	4256	lv (2)	1004		254	369	av	394	500	201,8	3,37	0,70	25		0,2
26.1.2015	4775	6089		500		188	235	av		580	179,0	3,35	0,56	25	0,068	4,7
18.1.2015	5562	5261		514		68	348	av	610	800	193,7			25		2,7
17.1.2015	4757	5376		509		66	0	0		730				25		3,8
16.1.2015	4577	4597		487		248	0	0		680		0,60	0,14	25		4,3
15.1.2015	4991	6167		462		76	261	av			174,0	0,52	0,08	25		
14.1.2015	5192	4905		505		273	0	0				2,92	0,20	25	0,179	
13.1.2015	4164	5215		518		264	322	av	392	880		2,88	0,28	25		3,1
keskiarvot									450	827	267,2	2,82	0,33	37	0,150	1,4

Liite 5. Data talviajalta, jolloin tapettikone ei käy

TAULUKKO 51. Tutkimusdata tapettikoneen ollessa pysähtynyt talviajalla osa 1

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorim o jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
15.3.2016	3947	7334	ei	371		405	547	av-iv		870	157,2	5,32	0,48	30		0,2
14.3.2016	4954	4768	ei	264	ei	395	614	av-iv	298	910	188,0	3,13	0,45	40	0,073	0,5
13.3.2016	4642	6961	ei	444		57	0			900				40		0,3
9.3.2016	6345	3011	ei	414		45	0		341	900	172,4	3,14	0,57	50	0,068	1,5
8.3.2016	4377	2149	ei	354	ei	159	211	av		960	187,4	1,54	0,57	80		0,1
7.3.2016	4799	2324	ei	143	ei	145	267	av	310	920	178,3	0,85	0,45	10	0,053	0,8
6.3.2016	4310	2545	ei	144	ei	67	0			900				10		1,1
5.3.2016	4250	2495	ei	144	ei	36	0			900				10		1,8
4.3.2016	5136	2356	ei	143	ei	222	285	av		930	186,8	3,12	0,13	10		0,8
3.3.2016	4590	2189	ei	156	ei	166	186	av		950	204,2	6,81	0,15	10		1,2
2.3.2016	5001	2240	ei	158	ei	33	0		337	920	243,9	7,29	0,21	10	0,059	1,0
1.3.2016	4170	2303	ei	143	ei	40	0			950	185,6	6,10	0,25	0		2,9
29.2.2016	4567	2843	ei	161	ei	53	0		295	870	177,4	7,26	0,26	15	0,055	3,6
28.2.2016	5204	2880	ei	174	ei	34	0			900				30		6,1
27.2.2016	3718	3643	ei	844	ei	35	0			900				30		2,2
26.2.2016	4415	6965	ei	728		44	0			930	148,2	2,08	0,30	30		0,2
28.1.2016	3221	2928	ei	376		51	0			890	298,4	9,68	1,06	30		7,7
27.1.2016	2501	2270	ei	225	ei	52	0		306	910	270,5	2,86	0,25	30	0,048	7,5
26.1.2016	3726	2094	ei	257	ei	55	0			900	264,3	4,07	0,45	100		3,5
25.1.2016	5359	2114	ei	256	ei	54	0		258	960	235,1	6,27	0,47	40	0,044	3,2
24.1.2016	4357	2188	ei	258	ei	63	0			980				40		4,7
23.1.2016	3460	3071	ei	244	ei	56	0			980				50		3,2
22.1.2016	4511	2382	ei	277	ei	41	0			980	315,1	2,63	0,08	40		1,1
21.1.2016	3965	3561	ei	396	ei	116	0			970	356,5	2,16	0,11	30		0,2
20.1.2016	4231	6270	ei	1127		137	0		527	960	387,3	2,18	0,33	30	0,216	0,2
6.1.2016	4277	2932	ei	446		109	0			890				20		4,0
5.1.2016	3946	2312	ei	479	ei	162	66	av		840	272,6	5,20	0,12	20		4,6
4.1.2016	4555	2057	ei	243	ei	104	0		261	870	277,2	4,32	0,07	20	0,065	5,0
3.1.2016	3601	1882	ei	250	ei	107	0			900				20		3,2
2.1.2016	4685	1958	ei	257	ei	94	0			880				20		5,8
1.1.2016	3644	1906	ei	273	ei	94	0			880				20		3,8
31.12.2015	4054	1846	ei	259	ei	87	0			870	255,6	1,40	0,27	20		3,4
30.12.2015	4423	2210	ei	274	ei	87	0		322	850	248,4	1,50	0,22	20	0,082	4,1
29.12.2015	4029	2135	ei	260	ei	90	0			840	228,3	1,70	0,19	20		5,3
28.12.2015	4087	1866	ei	259	ei	86	0		294	800	216,4	2,00	0,26	20	0,077	4,2
27.12.2015	4569	1954	ei	296	ei	81	0			900				20		4,7
26.12.2015	4302	1904	ei	274	ei	82	0			900				20		3,6
25.12.2015	4374	2011	ei	243	ei	82	0			900	240,8	5,10	0,34	20		4,6
24.12.2015	3520	1936	ei	276	ei	83	0							20		
23.12.2015	4449	1916	ei	345	ei	77	0		295	900	274,4	6,80	0,57	20	0,084	2,6
22.12.2015	4191	2764	ei	499	ei	81	0			900	279,0	6,30	0,76	20		1,8
21.12.2015	4715	3597	ei	791	ei	93	0		325	920	283,0	2,70	0,70	35	0,099	2,0
20.12.2015	4201	4703	ei	713		66	0			850				35		0,5
15.12.2015	5437	2812	ei	688		238	561	av-iv		900	272,2	9,60	0,82	30		5,4
14.12.2015	4706	2464	ei	280	ei	375	670	av-iv	325	900	273,8	6,50	0,88	50	0,07	7,1
13.12.2015	3550	2334	ei	270	ei	59	0			900				60		5,9
12.12.2015	4754	2842	ei	383	ei	66	0			920				60		5,4
11.12.2015	4575	3278	ei	258	ei	61	0			920	298,4	5,70	0,25	60		4,8
10.12.2015	4025	3888	ei	285	ei	61	0			900	264,6	1,90	0,20	60		4,7
9.12.2015	4126	7791	ei	302	ei	54	0		336	920	286,5	4,00	0,39	70	0,114	0,5
8.12.2015	5226	4161	ei	713		109	0			900	281,0	3,50	0,56	25		1,8
7.12.2015	3262	5296	ei	697		61	0		321	900	286,3	3,60	0,57	25	0,133	0,2
26.11.2015	4141	3240	ei	417	ei	283	536	av-iv		890	223,7	4,65	1,25	10		3,3
25.11.2015	4339	2179	ei	265	ei	96	0		248	910	259,1	1,84	2,02	10	0,06	4,3
24.11.2015	3067	1965	ei	282	ei	65	0			900	244,3	1,77	0,27	10		3,8
23.11.2015	3969	2004	ei	302	ei	95	0		312	850	189,2	2,74	0,11	15	0,063	3,1
22.11.2015	3946	1966	ei	307	ei	63	0			850			0,08	15		3,4
21.11.2015	4347	1817	ei	290	ei	57	0			800				15		2,2
20.11.2015	4360	1926	ei	339	ei	60	0			820	182,5	2,77		15		3,6
19.11.2015	4290	2070	ei	1109	ei	62	0			800	186,6	1,60	0,17	35		2,0
18.11.2015	4104	3038	ei	879	ei	65	0		381	800	180,1	3,02	0,26	35	0,102	1,8
17.11.2015	4755	5968	ei	513		66	0			800	183,8	6,26	0,38	35		0,6
2.11.2015	3766	4988	ei	534		92	101	av	366	950	279,7	1,17	0,25	35	0,104	1,7
1.11.2015	4948	2424	ei	579	ei	65	0			950			0,27	15		1,6
31.10.2015	5937	2331	ei	150	ei	64	0			950				15		2,1
30.10.2015	4909	2832	ei	351	ei	61	64	av		900	243,0	3,05	0,52	15		3,0
29.10.2015	3913	2391	ei	188	ei	63	0			920	237,7	4,83	0,34	15		1,6
28.10.2015	4255	2308	ei	719	ei	59	0		307	920	230,1	4,42	0,15	15	0,061	0,9
27.10.2015	3883	2931	ei	464	ei	57	0			920	224,8	2,90	0,11	35		1,4
26.10.2015	4281	3247	ei	623	ei	98	0		423	920	252,7	2,38	0,14	70	0,163	0,2
25.10.2015	4296	5103	ei	894		94	0			920				70		0,3

2 (2)

TAULUKKO 52. Tutkimusdata tapettikoneen ollessa pysähtynyt talviajalla osa 2

	BM1 jv (m ³ /vrk)	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorim o jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie.l aitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
3.3.2015	7739	6089	ei	421	ei	381	572	av-iv	7739	460	141,9	2,04	0,08	60	0,078	0,6
2.3.2015	4943	3643	ei	489	ei	415	579	av-iv	355	600	182,4	1,33	0,12	60	0,078	2,4
1.3.2015	5146	2120	ei	274	ei	59	0							60		3,0
28.2.2015	5288	2183	ei	287	ei	60	0			840				60		3,2
27.2.2015	4794	2106	ei	287	ei	61	0			850	279,2	1,56	0,32	60		4,3
26.2.2015	4683	2192	ei	288	ei	60	0			850	269,6	3,16	0,49	60		3,3
25.2.2015	5198	2140	ei	278	ei	62	0		355	850	286,6	3,24	0,38	60	0,066	4,0
24.2.2015	4871	2122	ei	271	ei	61	0			850	313,5	3,96	0,23	60		3,3
23.2.2015	4814	2176	ei	277	ei	63	0		335	850	349,1	3,75	0,13	60	0,075	4,1
22.2.2015	5003	2156	ei	276	ei	62	0			870				60		3,1
21.2.2015	3771	2090	ei	250	ei	62	0			850				60		4,7
20.2.2015	4572	2099	ei	267	ei	63	0			850	439,3	3,10	0,06	60		5,5
19.2.2015	4639	2474	ei	302	ei	63	0			870	470,3	1,61	0,20	60		5,5
18.2.2015	4913	2858	ei	286	ei	64	0		259	900	835,7	5,46	0,65	60	0,226	4,5
17.2.2015	5261	3249	ei	295	ei	62	0			900	835,7	6,99	0,66	20		6,5
16.2.2015	5209	2667	ei	303	ei	65	0		318	900	759,5	1,76	0,23	20	0,291	2,0
15.2.2015	5649	3486	ei	959	ei	108	0							20		1,2
14.2.2015	5695	4686	ei	1386	ei	63	0			650				20		4,7
25.1.2015	4921	3318	ei	447	ei	97	0		206	800	191,8			25		5,4
24.1.2015	5692	2472	ei	307	ei	99	0			820				25		5,9
23.1.2015	5214	2318	ei	309	ei	101	0			900		2,72	0,18	25		2,7
22.1.2015	4840	2271	ei	311	ei	99	0			900	204,0	0,73	0,18	25		3,0
21.1.2015	5365	2948	ei	445	ei	137	94	av		800	248,4	1,51	0,22	25	0,101	2,0
20.1.2015	4183	2803	ei	484	ei	242	442	av-iv	406	770	222,3	1,54	0,21	25	0,185	0,8
19.1.2015	4346	5724	ei	912	ei	250	348	av		800	217,5	0,76	0,21	25		3,1
12.1.2015	4994	2354	ei	461	ei	165	134	av		750	335,6	0,81	0,21	25		6,2
11.1.2015	4594	2145	ei	628	ei	68	0		293	580	289,6			25	0,092	3,7
10.1.2015	4729	5160	ei	484	ei	75	0			520				40		4,6
6.1.2015	4934	2445	ei	519	ei	66	779	av-iv	229	480	172,0			25		3,6
5.1.2015	4875	2530	ei	813	ei	68	0			470	192,0	4,58	0,43	25	0,082	2,6
4.1.2015	4393	1853	ei	253	ei	68	0		259	520	190,0			25		1,1
3.1.2015	4541	1766	ei	170	ei	73	0			550				25		1,0
2.1.2015	5167	1762	ei	170	ei	281	0			550		1,23	0,18	25		0,9
1.1.2015	4409	1733	ei	157	ei	72	382	av		700	173,4			25		1,9
31.12.2014	4337	1814	ei	172	ei	245	381	av	444	475	141,8	1,20	0,17	25	0,108	4,1
30.12.2014	5010	1929	ei	143	ei	266	360	av		500	156,4	1,29	0,17	25		5,4
29.12.2014	4657	1856	ei	143	ei	163	168	av	257	550	147,8	1,33	0,22	25	0,052	4,7
28.12.2014	4755	1909	ei	173	ei	92	0			530				25		3,6
27.12.2014	4949	1970	ei	157	ei	84	0			580				25		4,7
26.12.2014	4953	1926	ei	172	ei	99	0			550		7,45	0,31	25		5,8
25.12.2014	4041	1853	ei	172	ei	99	0							25		7,4
24.12.2014	3274	1811	ei	172	ei	100	0			670		3,13	0,12	20		3,5
23.12.2014	4526	2184	ei	302	ei	113	0			720	205,5	0,92	0,06	25		2,7
22.12.2014	3119	3429	ei	588	ei	67	0		527	850	261,1	1,13	0,08	20-60	0,171	4,7
21.12.2014	5558	5424	ei	596	ei	61	0			480				50		2,7
11.12.2014	4421	4030	ei	505	ei	253	362	av		350	103,2	2,59	0,30	20		5,3
10.12.2014	4306	2257	ei	266	ei	222	389	av	340	350	98,3	3,18	0,13	20	0,089	3,7
9.12.2014	4304	3050	ei	315	ei	83	0			350	87,0	3,11	0,06	20		3,0
8.12.2014	4911	3595	ei	655	ei	33	0		410	400	106,6	1,50	0,06	20	0,135	2,7
7.12.2014	4534	5606	ei	762	ei	70	0			400				20		6,5
16.11.2014	4775	6035	ei	645	ei	74	0			430				20		7,1
15.11.2014	4839	2511	ei	346	ei	74	0			450				20		6,4
14.11.2014	4798	2246	ei	292	ei	74	0			770	221,5	5,70	0,55	20		7,3
13.11.2014	4577	2324	ei	302	ei	260	255	av		600	170,9	4,03	0,35	20		3,8
12.11.2014	6780	2276	ei	278	ei	260	188	av	277	730	220,6	1,85	0,14	20	0,066	4,5
11.11.2014	5086	2181	ei	273	ei	74	0			780	208,8	1,51	0,03	30		5,7
10.11.2014	5415	3138	ei	279	ei	69	0		273	750	194,3	1,48	0,04	30	0,054	7,2
9.11.2014	4869	3336	ei	265	ei	72	0			650				100		7,0
8.11.2014	5194	2165	ei	265	ei	73	0			425				100		7,8
7.11.2014	4984	2240	ei	286	ei	272	272	av		400	127,7	4,42	0,11	100		6,8
6.11.2014	5306	2783	ei	310	ei	191	201	av		430	138,4	3,59	0,27	100		4,7
5.11.2014	5545	3234	ei	748	ei	71	0		393	450	145,0	0,99	0,18	30	0,136	0,4
4.11.2014	5129	4807	ei	923	ei	230	210	av		400	115,0	1,90	0,30	30		6,3
23.10.2014	5714	2663	ei	468	ei	442	431	av		190	85,0	2,77	0,22	20		7,6
22.10.2014	5765	2121	ei	224	ei	193	260	av	317	180	130,0	6,18	0,58	20	0,18	5,2
21.10.2014	5055	2346	ei	500	ei	71	0			175	119,0	5,49	0,80	30		4,6
20.10.2014	5045	3063	ei	393	ei	73	0		391	160	92,5	2,31	0,29	30	0,216	0,4
19.10.2014	5095	3505	ei	943	ei	71	0			175				30		3,9
13.10.2014	7292	3705	ei	494	ei	402	747	av-iv	108	220		1,03	0,18	30	0,041	5,0
12.10.2014	8309	2399	ei	336	ei	23	0			210				30		4,6
11.10.2014	6363	2316	ei	317	ei	24	0			210	59,7			30		4,8
10.10.2014	7026	2493	ei	275	ei	27	0			225	56,4	1,23	0,18	30		5,2
9.10.2014	7508	2330	ei	276	ei	30	0			225	58,6	1,75	0,18	30		4,5
8.10.2014	7330	2374	ei	307	ei	38	0		328	250	56,9	4,01	0,27	30	0,074	5,5
7.10.2014	6512	2820	ei	297	ei	43	0			230	65,5	4,16	0,24	30		3,1
6.10.2014	7229	3387	ei	688	ei	44	0		349	250		3,57	0,23	30	0,128	2,5
5.10.2014	6689	6764	ei	807	ei	44	0			250				30		3,5
Keskisarvot									325	828	232,2	3,32	0,32	33	0,103	3,5

Liite 6. Kartonkikoneen kunnossapitoseisokit

TAULUKKO 53. Kartonkikoneen seisokki, jolloin tapettikone tuotannolla

nro	BM1 jv (m ³ /vrk)	BM1 käynti	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
1	4193		5568		393		454	764	av-iv		900	273,1	0,90	0,23	35		3,4
	4171	ei	6365		370		186	201	av	461	900	274,1	4,00	0,41	35	0,154	0,6
	5437		2812	ei	688		238	561	av-iv		900	272,2	9,60	0,82	50		5,4
2	3648		4674		571		334	670	av-iv		900	289,0	1,71	0,13	55		0,2
	4449	ei	4186		771		193	387	av	517	850	297,5	3,77	0,34	55		1,1
	5399		6150		411		364	698	av-iv		830	288,1	7,42	0,72	55	0,203	0,3
3	6791		5331		502		301	381	av		500	244,0	1,71	0,07	45		1,9
	6426	ei	7260		404		220	258	av	458	600	288,0	1,08	0,12	50	0,249	0,4
	5443		5718		513		425	544	av-iv		875	273,1	1,23	0,15	35		0,3
4	5233		5395		535		402	751	av-iv		850	239,8	1,92	0,31	60		3,7
	2855	ei	4826		620		444	826	av-iv	519	850	223,4	1,11	0,30	60	0,110	4,0
	3086	ei	4239		1541		137	128	av		800	210,6	7,06	0,46	60		0,6
	8087	ei	4210		1545		340	559	av-iv	406	850	224,7	8,18	0,40	60	0,077	1,7
5	5558		4564		1006		60	0			850				60		2,4
	4782		3630		831		429	670	av-iv		600	259,1	1,06	0,14	25		0,7
	4604	ei	3637		1216		232	362	av		600	203,1	1,65	0,28	25	0,156	0,8
6	5777		4256	lv (2)	1004		254	369	av	394	500	201,8	3,37	0,70	25		0,2
	6017		4764		695		302	569	av-iv		330	74,10	1,49	0,10	30		3,5
	6016	ei	5158		553		202	253	av	381	300	72,40	2,00	0,10	30	0,136	1,4
	8551	ei	4026		750		341	673	av-iv		250	66,00	2,96	0,19	30		2,4
keskiarvot			5884		648		254	314	av-iv	276	250	64,40	3,07	0,17	30	0,089	2,0
										427	680	216,9	3,26	0,31	43	0,147	1,8

TAULUKKO 54. Kartonkikoneen ja tapettikoneen seisokit saman aikaisesti

nro	BM1 jv (m ³ /vrk)	BM1 käynti	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
7	5053		6802		364	ei	327	533	av-iv		810	192,5	5,15	0,15	30		5,2
	2667	ei	8707		506	ei	254	478	av-iv		900	208,9	2,39	0,08	50		5,6
	4568	ei	6093	ei	347	ei	41	0		274	800	200,5	1,43	0,18	100	0,098	2,2
	5550		5927		365	ei	233	248	av		880	211,9	1,68	0,35	15		0,5
8	5624		4720		640		81	68	av				2,30	0,27	50		
	6345	ei	3011	ei	414		45	0		341	900	172,4	3,14	0,57	50	0,068	1,5
	4377		2149	ei	354	ei	159	211	av		960	187,4	1,54	0,57	80		0,1
9	3221		2928	ei	376		51	0			890	298,4	9,68	1,06	30		7,7
	2501	ei	2270	ei	225	ei	52	0		306	910	270,5	2,86	0,25	30	0,048	7,5
	3726	ei	2094	ei	257	ei	55	0			900	264,3	4,07	0,45	100		3,5
	5359	ei	2114	ei	256	ei	54	0		258	960	235,1	6,27	0,47	40	0,044	3,2
10	4357		2188	ei	258	ei	63	0			980				40		4,7
	3417		4750	ei	306		314	489	av		860	188,1	2,52	0,30	25		2,4
	2151	ei	3249	ei	408	ei	168	214	av	499	910	217,8	1,48	0,15	25	0,108	1,7
	2182	ei	6643	ei	676		365	610	av-iv		900	315,0	6,86	0,21	70		0,2
11	6614		5288		405		457	717	av-iv	353	910	269,4	7,13	0,55	70	0,08	0,6
	3933		2939	ei	547		104	137	av		900	331,2	2,06	0,07	60		7,2
	4797	ei	3074	ei	235		0	0		362	900	400,7	9,16	0,29	40	0,124	4,1
	5451		2585	ei	297		0	0			800	488,4	11,00	0,72	40		4,3
12	6364		5122		489		295	449	av-iv		600	163,2	4,85	0,41	60		0,4
	3913	ei	6332		501		389	605	av-iv		630	176,9	6,00	0,17	60		1,4
	4190	ei	6949	lv (3)	487		238	390	av	507	510	159,0	1,18	0,10	60	0,205	0,2
	7739	ei	6089	ei	421		381	572	av-iv		460	141,9	2,04	0,08	60		0,6
13	4943		3643	ei	489	ei	415	579	av-iv	355	600	182,4	1,33	0,12	60	0,078	2,4
	4577		2324	ei	302	ei	260	255	av		600	170,9	4,03	0,35	20		7,3
	6780	ei	2276	ei	278	ei	260	188	av	277	730	220,6	1,85	0,14	20	0,066	3,8
	5086	ei	2181	ei	273	ei	74	0			780	208,8	1,51	0,03	30		4,5
keskiarvot			3138	ei	279	ei	69	0		273	750	194,3	1,48	0,04	30	0,054	5,7
										346	805	233,5	3,89	0,30	48	0,088	3,3

Liite 7. Koeajojen ajo-ohje

Paula Kotimäki

3.7.2016

Opinnäytetyön koeajo jätevesilaitokselle heinä-elokuussa

Heinä- ja elokuussa olisi tarkoitus tutkia kuinka bioreaktorin ja ilmastusaltaan suhdetta muuttamalla vaikutetaan jätevesilaitoksen toimintaan. Ravinteita lisätään normaalisti labran antamien mittausten perusteella. Ainoastaan bioreaktorisuhdetta muutetaan. Lisämittauksia ei tarvitse ottaa. Säädöistä merkintä vuoropäiväkirjaan.

Bioreaktorisuhde nostetaan 100% häiriö- tai päästötilanteissa tilanteen vaatimalla ajalla. Tilanteen normalisoitua palataan koeajon antamaan suhdelukuun.

Koeajo aloitetaan ma 4.7.2016 klo 6.00. Elokuun puolisko alkaa 1.8.2016 klo 6.00 ja loppuu 29.8.2016 klo 6.00.

Heinäkuu			
	Typpi kg/vrk	Fosfori %	Bioreaktori %
BM1, PM3, hiomo, kuorimo käy	Säädöt labran mittausten perusteella ja säädöistä merkinnät vuoropäiväkirjaan		20
BM1 käy PM3, hiomo, kuorimo ei käy	Säädöt labran mittausten perusteella ja säädöistä merkinnät vuoropäiväkirjaan		15

Elokuu			
	Typpi kg/vrk	Fosfori %	Bioreaktori %
BM1, PM3, hiomo, kuorimo käy	Säädöt labran mittausten perusteella ja säädöistä merkinnät vuoropäiväkirjaan		50
BM1 käy PM3, hiomo, kuorimo ei käy	Säädöt labran mittausten perusteella ja säädöistä merkinnät vuoropäiväkirjaan		50

Liite 8. Kesän 2016 koeajojen mittau tulokset

TAULUKKO 55. Heinäkuun koeajo 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	BM1 käynti	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
31.7.2016	5337		2244	ei	102	ei	17	0			800				15		2,0
30.7.2016	4714		2363	ei	130	ei	21	0			800				15		2,2
29.7.2016	5022		2522	ei	237	ei	13	0			810	214,2	2,77	0,34	15		2,0
28.7.2016	5447		2530	ei	115	ei	2	0			800	190,2	2,69	0,45	15		3,3
27.7.2016	5333		2526	ei	193	ei	3	0		285	710	191,8	9,33	0,66	50	0,068	2,5
26.7.2016	6468		2472	ei	228	ei	10	0			640	170,8	11,4	0,64	15		4,0
25.7.2016	4731		2776	ei	436	ei	19	0		167	680	191,1	11,5	0,49	80	0,027	3,9
24.7.2016	4804		5556	ei	670	ei	58	0			740				80		2,6
23.7.2016								0			780				80		2,5
22.7.2016				ei		ei		0			730				30		1,5
22.7.2016								211	av				1,65	0,18	30		
21.7.2016	4891		6486		928		197	341	av		560	279,2	1,28	0,16	30		0,6
20.7.2016	4149		5285		994		284	254	av	359	680	339,7	1,01	0,18	20	0,239	0,5
19.7.2016	3837		5722		1008		167	353	av		800	396,8	1,16	0,22	20		0,3
18.7.2016	4209		6668		679		33	5	av	303	680	321,5	1,18	0,19	20	0,192	1,0
17.7.2016	4341		5516		697		24	0			630				20		0,6
16.7.2016	4674		6183		661		146	0			850				20		0,7
15.7.2016	4159		6510		517		198	279	av		850	310,9	1,75	0,03	20		0,6
14.7.2016	2530		5977		574		199	260	av		850	254,4	0,58	0,08	20		1,9
13.7.2016	3903	ei	6802		479		305	298	av	306	850	252,9	0,39	0,20	20	0,118	0,9
12.7.2016	6087	ei	5974		527		262	608	av-iv		820	281,3	0,51	0,37	20		0,3
11.7.2016	4432		6426		489		25	558	av-iv	276	900	281,2	1,03	0,51	20	0,109	0,9
10.7.2016	4457		5175		554		31	0			800				20		1,3
9.7.2016	4613		6622		773		213	0			790				20		3,7
8.7.2016	4082		6055		724	ei	124	384	av		725	504,2	4,2	0,21	20		3,7
7.7.2016	4659		6134		968	ei	136	564	av-iv		650	616,1	1,55	0,17	80		4,5
6.7.2016	4552		6068		581		305	360	av-iv	298	730	637	1,86	0,16	80	0,296	2,6
5.7.2016	5249		6566		514		233	558	av-iv		720	587,8	1,58	0,11	80		1,6
4.7.2016	5548		6554		703		28	335	av	291	700	473,6	0,64	0,13	20	0,271	0,6
keskiarvot										286	753	341,8	2,90	0,27	34	0,165	1,9

TAULUKKO 56. Elokuun koeajo 2016

	BM1 jv (m ³ /vrk)	BM1 käynti	PM3 jv (m ³ /vrk)	PM3 käynti	Hiomo jv (m ³ /vrk)	Hiomo käynti	Kuorimo jv (m ³ /vrk)	Kuorinta (m ³ /d)	Kuorimo käynti	COD esiselk. (mg/l)	Laskeu- tuvuus ilm.allas (ml)	SVI ilm.allas (ml)	Typpi jälkiselk (mg/l)	Fosfori jälkiselk (mg/l)	Bioreak- torisuh- de (%)	Liete- kuorma Akt.Lie. laitos	Happipi- toisuus ilm.allas (mg/l)
27.8.2016	4935		6439		506		469	0			850				100		0,8
26.8.2016	4805		7264		499		437	583	av-iv		880	277,6	1,04	0,30	50		0,8
25.8.2016	4554		6662		483		310	620	av-iv		880	278,8	1,18	0,19	50		1,0
24.8.2016	4810		6836		565		279	725	av-iv	319	870	300,4	0,99	0,06	50	0,125	0,5
23.8.2016	5219		5300		483		163	508	av-iv		850	265,6	0,58	0,07	50		0,7
22.8.2016	5460		7063		620		30	291	av	347	780	228,5	1,15	0,11	50	0,139	0,1
21.8.2016	5042		5670		508		32	0			780				50		1,4
20.8.2016	5606		6867		277		77	0			750				50		2,1
19.8.2016	4791		6274		437		263	93	av		800	238,2	2,77	0,38	50		1,6
18.8.2016	5315		5879		350		322	539	av-iv		870	271,9	1,28	0,47	50		2,8
17.8.2016	5780		6427		537	ei	329	564	av-iv	285	890	283,6	5,11	0,67	50	0,102	1,6
16.8.2016	4953		6201		496		531	601	av-iv		900	275,1	11,1	0,84	50		1,0
15.8.2016	5029		5892		480		36	601	av-iv	238	900	279,4	10,4	0,68	50	0,064	1,3
14.8.2016	4950		6544		602		38	0			900				60		1,2
13.8.2016	5930		6366		482		289	0			880				70		2,0
12.8.2016	6359		5675		482		209	701	av-iv		900	250,1	1,51	0,10	80		2,5
11.8.2016	6147		5588		523		186	738	av-iv		910	245,7	0,93	0,12	90		1,6
10.8.2016	6755		5594		589		175	663	av-iv	200	900	232,1	4,16	0,20	50	0,056	0,7
9.8.2016	6689		5243	ei	569		63	707	av-iv		910	267,7	6,27	0,43	50		2,7
8.8.2016	5430		2427	ei	382		39	267	av	182	900	279,9	5,10	0,40	50	0,033	3,9
7.8.2016	6101		2650	ei	357	ei	16	0			900				50		3,0
6.8.2016	5404		2540	ei	359	ei	15	0			820				50		3,4
5.8.2016	5677		2279	ei	343	ei	16	0			900	290,7	4,62	0,29	50		3,0
4.8.2016	5739		2637	ei	429	ei	13	0			900	284,4	2,91	0,23	50		3,2
3.8.2016	5713		2367	ei	197	ei	2	0		239	890	273,3	2,39	0,32	50	0,051	1,8
2.8.2016	5645		2572	ei	149	ei	5	0			870	232,4	1,78	0,35	50		2,0
1.8.2016	5521		2209	ei	101	ei	14	0		255	830	243,5	3,49	0,38	15	0,069	2,0
keskiarvot										258	867	264,9	3,44	0,33	54	0,07988	1,8