



SELVITYS YHDISTELMÄKONEI- DEN AJOKAPASITEETIN RIITTÄ- VYYDESTÄ GPS- PAIKANNUKSELLA

Jaana Mikkola

Opinnäytetyö
Marraskuu 2014
Palvelujen tuottaminen ja
johtaminen
Restonomi

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Palvelujen tuottaminen ja johtaminen
Restonomi

MIKKOLA JAANA:

Selvitys yhdistelmäkoneiden ajokapasiteetin riittävydestä GPS-paikannuksella

Opinnäytetyö 46 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Marraskuu 2014

Opinnäytetyön aihe oli selvitys yhdistelmäkoneiden ajokapasiteetin riittävydestä laajentuvassa koulukohteessa GPS-paikantimien avulla. Tutkimuskohteeseen on tullut lisää kaksi uutta siipeä lyhyen ajanjakson sisällä. Työn tarkoitus oli selvittää konekapasiteetin riittävyys lisääntyneiden tilojen siivouksessa. Toinen asia, jota työllä selvitettiin, oli nykyinen koneiden käyttöaste. Tutkimuksella oli tarkoitus selvittää koneiden todelliset käyttötunnit. Ajatuksena oli selvittää konekapasiteetin riittävyys ja mahdollinen uuden koneen hankintatarve. Tutkimus oli käynnissä toukokuusta lokakuulle 2014. Tutkimus suoritettiin GPS-paikantimilla, sekä siivoojien itsensä ilmoittamilla koneajopäiväkirjoilla.

Työn tuloksista löytyi kehitettävää, jolloin konekapasiteetti olisi paremmin hyödynnettävissä. GPS-paikantimien kanssa oli tiettyjä ongelmia, joita ei tutkimusaikana täysin saatu selvitettyä ja korjattua. Osa tuloksista on tulkinnanvaraisia sekä jättää miettimään ovatko tulokset kuitenkin aivan luotettavia. Tuloksissa oli selkeitä virheitä ja yhdistelmäkoneiden käyttöajoissa sellaisia tuntimääriä, etteivät ne ole mitenkään mahdollisia akkujen keston ja työpäivien pituuden vuoksi.

Yhdistelmäkoneiden käyttöaikoja lisäämällä siivoojat saisivat työtään kevennettyä ja työ olisi ergonomisempaa. Yksityiskohtaisemmalla mitoituksella ja siivousohjeistuksella päästäisiin tehokkaampiin tuloksiin. Työtä saataisiin monipuolisemmaksi ja tehdystä työstä saataisiin enemmän hyötyä sekä kohteeseen että organisaatioon. Kouluympäristössä tapahtuva siivous on luonteeltaan jatkuvasti muuttuvaa ja tarkkoja mitoituksia ei voida kohteeseen tehdä. Opetustilat ovat eri päivinä eri aikaan vapaina, tästä aiheutuu se ettei ennalta määrätty liian tarkat työohjeet toimi koulumaailmassa. Siivoojien ammattitaito on tällöin avainasemassa.

Opinnäytetyöllä kuitenkin saatiin selville, että nykyinen konekapasiteetti riittää myös tulevaisuudessa uuden siiven siivoukseen. Opinnäytetyöstä kyseinen kunta saa työkalun, jota se voi hyödyntää jatkossa myös kunnan muiden kohteiden tutkimuksessa ja kehittämisessä. Opinnäytetyö osoitti hyvin, että GPS-paikannus on työnjohdolle helppo ja täsmällinen keino saada puolueetonta tietoa työn ja työaikojen toteutumisesta kohteissa. GPS-paikannuksella saatuja tietoja on helppo vertailla kohteen mitoitukseseen.

Asiasanat: siivoustyö, yhdistelmäkone, mitoitus, GPS-paikannus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree in Service Management

MIKKOLA JAANA:

The Study of Scrubber Drier Capacity Adequacy by Means of the GPS Positioning

Bachelor's thesis 46 pages, appendices 3 pages
November 2014

The subject of this thesis was to find out by the means of GPS positioning whether the capacity of scrubber drier machines is sufficient regardless of the increased workload. The site of this study is a schoolhouse in which two additional extensions have been built within a short period of time. Another aim was to find out the actual operating hours of these machines. An additional purpose was to find out a possible need for a new scrubber drier. A survey was conducted from May to October in 2014 and it was accomplished by GPS-position devices and manual working records kept by cleaners.

The results of the survey indicated that the scrubber drier capacity was not being used to its optimal efficiency, leaving room for improvement. Some difficulties were met with GPS positioning features that were not totally solved and corrected. Resulting electrical-ly logged data was partially open to interpretation and gave reason to consider its reliability. Some of the results were false, for instance usage times for a known scrubber drier were not possible regarding battery capacity and total working hours.

Increasing of the usage of scrubber driers would ease the cleaners' workload and also improve ergonomics. More accurate dimensioning and instructions would also improve efficiency and thus the work process would be more comprehensive giving benefit for the work site itself and the whole organization. Cleaning process in a school environment holds within itself a number of variables and therefore accurate dimensioning is rather impossible to create. Worksites are not always free for cleaning at a certain time which makes too precise instructions useless. Workers' workmanship is a key element.

The study indicated that present machine capacity is sufficient even in the future in cleaning those new spaces. The municipality to which this research was made is able to use it also to study and improve the other sites under their services. The study showed well that GPS positioning is an easy and accurate means for management to get objective information about how the task execution and working hours would actualize in the various worksites. Data collected by GPS positioning can be used to record realization of the processes compared to dimensioning.

Key words: cleaning, scrubber drier, dimensioning, GPS positioning

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	SIIVOUSTYÖ	6
	2.1 Puhtauspalvelujen, siivouksen ja siivousmenetelmien määritelmä	6
	2.2 Siivoustyö - kehitys koneellistumiseen.....	7
3	SIIVOUSKONEET	9
	3.1 Yhdistelmäkone	9
	3.2 Yhdistelmäkoneiden käytön tehostaminen	13
4	MITOITUS	15
	4.1 Mitoitus ja kustannustehokas siivous	15
	4.2 Menetelmä- ja aikastandardi	15
	4.3 Siivouksen hinnan muodostuminen ja tuottavuuden parantaminen	16
5	GPS-PAIKANNUS	19
	5.1 PPCT ja Aplicom	20
	5.2 Aplicom GPS-paikantimet	21
	5.3 Aplicom GPS- paikantimista saatavat raportit.....	21
6	KOULUSIIVOUS	22
7	SEURANTATUTKIMUS KONEKAPASITEETIN RIITTÄVYYDESTÄ	24
	7.1 Tutkimusprosessi	27
	7.2 GPS-tietojen kerääminen	28
	7.3 Siivoustaajuudet yhdistelmäkoneiden käytölle.....	30
8	TULOKSET JA ANALYSOINTI.....	32
	8.1 Raporttien lopputulos verrattuna mitoitukseen	36
	8.2 Saneerauksen jälkeen	36
9	POHDINTA.....	38
	LIITTEET	44
	Liite 1 Esimerkki GPS- seurantaraportista	44
	Liite 2 Wetrok Duomatic 50 BMA – esite	45
	Liite 3 Taski Swingo 450 B -esite	46

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön keskeinen tavoite oli saada selville tutkimukseen valitun kohteen todellinen konekapasiteetin riittävyys verrattuna koneen ja tilojen käyttökapasiteetteihin. Työn tarkoituksena oli antaa työkalu työn tilanneelle organisaatiolle, heidän esimiehilleen ja ylimmälle johdolle. Työ on tehty heille kopioitavaksi muihinkin heidän kohteisiinsa, joissa saattaa olla koneellisen siivouksen tehostamista ja kehittämistarvetta.

Työn keskeiset päämäärät ovat tutkittavan koulun yhdistelmäkoneiden käytön tehostamisella aikaan saatava kustannussäästö, puhtaammat ja helpommin siivottavat tilat, parantaa ergonomiaa, sekä selvittää onko nykyinen konekapasiteetti riittävä jatkuvasti laajentuvassa koulukeskuksessa. Työn tarkoitus on selvittää konemenetelmin tehtävän lattioiden siivouksen todelliset erot verrattuna käsimenetelmin tehtävään lattiapintojen puhdistukseen. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa työkalu ja keino tarkastella koneiden käytön entistä tehokkaampaa ja taloudellisempaa käyttöä.

Työn lähtökohtana on koneellisesti tehtävä siivoustyö, koneiden aikaansaamaan työn keventäminen verrattuna käsimenetelmin tehtäviin siivouksiin sekä puhtaampi lopputulos. Siivoustyö on raskasta tai keskiraskasta työtä jota konemenetelmin saataisiin kevennettyä, sekä puhtaustasoa nostettua. Tutkittavana oleva koulukeskus on laajentunut kahdesti pienellä aikaa ja konekapasiteetin riittävyttä haluttiin selvittää puolueettomin menetelmin.

Menetelmänä käytettiin GPS-paikannukseen perustuvaa seurantaa, jossa yhdistelmäkoneisiin on asennettu niiden liikkeitä ja käyttöaikoja rekisteröivät GPS-paikantimet. Seuranta suoritettiin 15.5.- 30.10.2014 välisenä aikana.

Paikantimien rekisteröimät tiedot kerättiin tulkittavaksi suoraan internet sovelluksen kautta, eikä koneista tarvinnut fyysisesti siirtää dataa toiselle tallennusvälineelle. Koneiden käyttötiedoista muodostettiin tutkimustulostietoa vertailemalla automaattisia rekisteröintejä, sekä vertailtiin aikoja mitoituskeinoon.

2 SIIVOUSTYÖ

Siivoustyö luokitellaan raskaaksi tai keskiraskaaksi työksi, jossa samat työasennot -ja vaiheet toistuvat. Se kuormittaa siivoushenkilöstön tuki- ja liikuntaelimiä, sekä hengitys- ja verenkiertoelimistöä. Konemenetelmin raskasta työtä voidaan keventää merkittävästi. Siivooja on joissakin kohteissa alttiina jatkuvasti pölylle ja muille ilman epäpuhauksille, melulle, vedolle, kuumuudelle tai kylmyydelle, huonoille työasennoille, raskaille taakoille ja toistuville työasennoille, sekä liikkeille. Henkinen kuormittuvuus tulee ottaa myös huomioon. Siihen liittyvät riskit ovat useimmiten työn sisältöön liittyviä, työn vaatimuksiin, kiireen tuntemuksiin omassa työssä, työilmapiiriin, mahdollisiin työpaikkakiusaamisiin tai jopa työpaikkaväkivaltaan tai sen uhkaan liittyviä seikkoja. (Virtala-Kantola, Hotanen, Kärnä & Ristimäki 2005, 32.) Samat seikat kirjaa myös Työturvallisuuslaitos siivous- ja kiinteistöalan työturvallisuusriskeiksi. (Santalahti, Mäkeläinen, Hämäläinen, & Penttinen, 2013). Käynnissä olevassa ”Nolla tapaturmaa” -kampanjassa painotetaan, sekä työnantajan että työntekijän vastuuta saada aikaan turvallinen työpaikka (Liuhamo & Puro 2014, 21).

Vedettömän tai kuvaavammin esivalmistellun siivouksen yleistymisen, sekä koneellistumisen myötä siivoustyö on keventynyt huomattavasti. Siivoustyö on myös hyvin monipuolista ja vaihtelevaa, koska siivooja liikkuu useissa kohteissa työpäivän aikana eikä ole vain yhdessä paikassa. (Työterveyslaitos 2012; Virtala-Kantola ym. 2005, 3, 5.)

2.1 Puhtauspalvelujen, siivouksen ja siivousmenetelmien määrittelmä

Puhtauspalvelulla tarkoitetaan palvelutyötä, joka on ammattimaisesti toteutettua ja joka sisältää palvelukuvauksen mukaisesti suunnitellut siivous- ja asiakaspalvelutehtävät. Palvelukuvauksella määritellään tilojen puhtaustasot. Palvelusopimuksella sovitaan puhtauspalvelujen tuottamisesta ja sen ehdoista. Sopimuksen tekevät asiakas ja palveluntuottaja. (SFS 5967, 2010.)

Siivous määritellään Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n mukaan siten, että se on sisätiloissa tehtävää pintojen puhdistusta, suojausta ja hoitoa sekä erilaisia järjestelyitä, jossa puhtaus tuotetaan ammattimaisesti. (SFS 5967, 2010.)

Puhtaudella tavoitellaan mm. käyttäjien viihtyvyyttä, turvallisuutta, sekä tilojen pintamateriaalien säilymistä hyvänä (Lausjärvi & Valtiala 2006, 3). Siivoustyöhön kuuluu ylläpitosiivousta ja perussiivousta. Ylläpitosiivous on tietyin määritellyin välein tapahtuvaa siivousta. Se on käsi- tai konemenetelmin tapahtuvaa siivousta, jonka taajuus on määritelty palvelukuvauksessa ja työohjeissa. Siivoustaajuus määritellään mm. kohteen hygieniatason ja likaantumisasteen mukaan. Toisinaan tarvitaan normaalin ylläpitosiivouksen lisäksi tarkistussiivousta, mm. kokoustiloissa kokousten taukojen aikana tai välisiivous kokousten välillä. Perussiivous on määritelty standardeissa olevan harvemmin ja perusteellisemmin tehtävää kertaluonteista työtä. Se tehdään silloin kun ylläpitosiivouksella ja hoitomenetelmillä ei enää voida ylläpitää määriteltyä puhtaustasoa. Perussiivousta on mm. lattioiden peruspesu, jossa lattioilta poistetaan kaikki lattiavaha ja lika yleensä konemenetelmin ja lopuksi lattiat vahataan uudelleen vastaamaan sovittua puhtaustasoa. (SFS 5967, 2010.)

Siivousmenetelmä on menetelmä tilojen puhdistamiseen. Menetelmiä ovat puhdistus-, hoito-, - ja suojausmenetelmät, sekä järjestelytyöt. Puhdistusmenetelmiä ovat mm. lakaisu ja moppaus joko kuivana, nihkeänä, kosteana tai märkänä. Pyyhintää on mm. tasojen puhdistus yhtenäisin ja säännönmukaisin liikkein. Pyyhintä suoritetaan joko nihkein, kostein tai märin menetelmin. Lattiapinnoille koneellisin menetelmin tehdään pintapuhdistus, pesu, pintapesu tai vahanpoisto, silloin kun määritellyt puhtaustasot eivät ylläpitosiivousmenetelmin ole enää mahdollista saada aikaan. (SFS 5967, 2010.)

2.2 Siivoustyö - kehitys koneellistumiseen

Ammattimainen siivous juontaa juurensa aina 1900-luvulle. Ensimmäiset siivouskoneet olivat pölynpoistoon liittyviä laitteita; ne olivat isoja ja painavia ja erittäin hankalia käyttää, niiden käyttö yksin oli lähes mahdotonta. Myöhemmin kehiteltiin myös kotitalouksiin laitteita, mutta nekin olivat varsin suuria ja hankalia käyttää, painoa niillä oli n. 40 kg. Pölynimurivalmistaja Hoover aloitti urauurtavan kehitystyön jo vuonna 1907. (Hoover 2014.)

Tanskalainen Nilfisk kehitti 1910 kotikäyttöön pienikokoisia ja kevyitä pölynimureita. Painoa oli vain 17,5 kg (Nilfisk. 2013b). 1920-luvulla Nilfisk tuo markkinoille ensimmäisen lattianpesukoneen (Nilfisk. 2013a). Vuosi 1932 oli mullistava vuosi koneiden

yleistymisessä. Silloin markkinoille tuli ensimmäinen sähkökäyttöinen kiillotuskone siivoojille (Kujala & Wilkman 2006, 25). Vuonna 1949 lattianhoitokone tuli markkinoille ja 1955 yhdistelmäkone jolla sekä pestiin että kuivattiin lattia. (Nilfisk Advance 2013; Nilfisk History 2013a). 1950 Kärcher toi ammattilaisille kuumavesipesurin ja sittemmin yritys on laajentunut sekä ammattilais- että kotitalouslaitteisiin (Kärcher Oy 2014).

1950-luvulle tultaessa ymmärrettiin siivouksen tarve ja sen vaihtelujen merkitys eri kohteissa (Kujala & Wilkman 2006, 28). Tultaessa 1960-luvulle useampi valmistaja teki jo siivoukseen tarkoitettuja koneita; oli kiillotuskoneita, lattianhoitokoneita ja yhdistelmäkoneita. Samoihin aikoihin ammattisiivousta alettiin kehittää usealla taholla. Siivoustyön organisointi alkoi julkisella sektorilla. Ensimmäisiä siivousliikkeitä perustettiin tuohon aikaan (Kujala & Wilkman 2006,40). Merkittävää 1960-luvussa oli, että pH-taulukko kehitettiin ja 1967 perustettiin Teknokemian tiedotuskeskus. Myöhemmin Teknokemian tiedotuskeskus alkoi kerätä tietoja suurtalouksien käyttämistä aineista ja alkoi julkaista niitä tietoja (Kujala & Wilkman 2006, 47).

Koneellistuminen yleistyi merkittävästi 1960–1970-luvuilla, myös muut siivousmenetelmät kehittyivät. Käytössä olivat mm. lattiankiillotuskoneet, lattianhoitokoneet, laiskaisukoneet ja roskaimurit, tekstiilien hoitoon tarkoitettut koneet, sekä korkeapainepesulaitteet ja seinien pesulaitteita (Kujala & Wilkman 2006, 64). 1980-luvulla esiteltiin High-Speed-mopit ja koneet (Kujala & Wilkman 2006, 73–75). 1990-luvulla markkinoille tulivat mm. porraskoneet ja tasopuhdistimet, sekä höyrypuhdistuslaitteet. Samoihin aikoihin maailmalla julkaistiin ensimmäisiä siivousrobotteja (Kujala & Wilkman 2006, 87). Myös ympäristöön kiinnitettiin entistä enemmän huomiota ja tiivistaineet yleistyivät (Kujala & Wilkman 2006, 89).

3 SIIVOUSKONEET

Ammattisiivouksen nopean kehityksen myötä koneet ovat yleistyneet siivouksessa. Koneita käytetään yhä enemmän myös ylläpitosiivouksessa ja hoitomenetelmissä entisen pelkän perussiivouksen lisäksi. Erilaisilla tutkimuksilla on osoitettu, että koneellisen siivouksen puhtaustaso on korkeampi kuin käsimenetelmin saavutettu puhtaustaso. (Inkeroinen 2013, 141; Valtiala 2012, 3; Karppele 2002, 5.9). Useat lattiamateriaalit on suunniteltu siivottaviksi konemenetelmin. Silloin kun kohteen mitoitus on tehty konemenetelmille, on tärkeää käyttää suunniteltuja menetelmiä tilojen puhtaustason ylläpitämiseksi (Vatjala, 2012, 3).

Siivouskoneiden teknisistä tiedoista selviää koneen käyttöön vaikuttavia tietoja. Teknisistä tiedoista ilmenee mm. moottorin nimellisteho, ilmavirtaus, alipaine, imuteho, vesisäiliöiden tilavuudet, käyntiäänien voimakkuus, kotelointiluokka, suojausluokka, harjapaine ja harjojen kierrosnopeus. Koneiden arvokilvestä selviää mm. koneen valmistaja, malli, tyyppi, jännite, virta, teho ja kotelointiluokka. CE-merkki kertoo koneen valmistajan olleen tietoinen konetta koskevista määräyksistä. (Inkeroinen 2013, 142–143).

3.1 Yhdistelmäkone

Yhdistelmäkone (kuva 1, 2, 3, 4 ja 5) on nimensä mukaisesti yhdistelmä useasta koneesta. Siinä yhdistyy veden- ja pölynimuri lattianhoitokoneeseen.



KUVA 1 Wetrok Duomatic 50 BMA (liite 2) KUVA 2 Taski Swingo 450 B (liite 3)

Yhdistelmäkoneet ovat kävellen, seisten tai istuen ohjattavia (kuvat 1, 2, 3 ja 4). Koneet liikkuvat eteenpäin joko vetomoottorin tai harjamoottorin avulla. Pääosin pienet koneet ovat harjamoottorivetoisia ja suuret vetomoottorilla varustettuja. Tilavuuksiltaan yhdistelmäkoneet ovat aina muutaman litran vetoisista satojen, jopa tuhannen litran, vetoisiin. Työlevydelään yhdistelmäkoneet ovat noin pienimmistä noin kolmestakymmenestä sentistä ylöspäin, suurimpien ollessa jopa yli metrin. Yhdistelmäkoneisiin on kehitelty erillisiä harjayksiköitä, joilla nopeutetaan siivoustyötä. Silloin ei tarvitse mopata lattiaa ennen koneella ajoa. (Valtiala 2013.)



KUVA 3 CleanFix Sauber 535 (Ojansivu, R. 2014)



KUVA 4 Seistenohjattava yhdistelmäkone (Kärcher 2014)



KUVA 5 Lindhaus telaharjayhdistelmäkone (Kiilto kuvasto2014)

Yhdistelmäkoneiden rakenne ja toimintaperiaate

Yhdistelmäkoneessa on puhdasvesisäiliö, likavesisäiliö, koneen moottorit, akut ja muut osat koteloituina koneen runkoon (kuva 6 ja 7). Työskentelyn alussa koneen puhdasvesisäiliöön lisätään vesi ja puhdistusaine. Aineluosi annostellaan koneen alla oleville harjoille tai laikalle, jotka hankaavat pyörivin liikkein pintoja, irrottaen lian. Koneessa on harjakotelon takana (rakenteesta riippuen sijainti voi vaihdella) imusuulake (kuva 9), joka kokoaa ja poistaa imun avulla likaveden lattialta likavesisäiliöön (Inkeroinen 2013, 156).



KUVA 6 ja 7 Yhdistelmäkoneen rakenne (Valtiala 2013)



KUVA 8 Vesisäiliöiden erot (Valtiala 2013)

Yhdistelmäkoneissa voi olla joko kiinteät vesisäiliöt tai muuttuvaseinäinen vesisäiliö. (kuva 8). Vaikka koneet ovat malliltaan erilaisia ja säiliöiden sijoittelu voi poiketa paljonkin kuvien koneista, on jokaisessa koneessa kuitenkin kaikki samat osat. Kuvassa 7 koneella alaosassa on harja. Harjan yläpuolella on harjamoottori, joka huolehtii harjan pyörittämisestä. Alimmainen vesisäiliö on puhdasvesisäiliö ja sen päällä likavesisäiliö. Järjestys on oleellinen koneen puhdistuksen kannalta; puhdasvesisäiliöön ei yleensä päädy likaa, mutta likavesisäiliö on puhdistettava jokaisen käytön jälkeen ja puhdistuksen helpottamiseksi se on mahdollisimman avonainen. Kyseissä koneessa takana on imusuulake joka imee veden ja lian seoksen lattialta. (Valtiala 2013.)



Joustavasti liikkuva imusuulake parantaa kuivaustulosta koneella käännettäessä.

KUVA 9 Imusuulake (Valtiala 2013)

Yhdistelmäkoneet soveltuvat sekä ylläpitosiivoukseen että perussiivoukseen. Parhaiten yhdistelmäkoneen hyödyt tulevat esiin tiloissa, jotka ovat korkeintaan niukasti kalustettuja. Ne toimivat joko vain eteenpäin tai eteen ja taaksepäin. Kahteen suuntaan liikkuva kone on vallankin kouluissa vilkkaan liikenteen vuoksi helpokäyttöisempi kuin vain eteenpäin kulkeva yhdistelmäkone. (Valtiala 2012, 15–21; Karppela 2002, 5.10.)

Yhdistelmäkoneiden virtalähteenä toimii joko verkkovirta, akut tai polttomoottori. Kone menetelmin raskasta siivoustyötä voidaan keventää merkittävästi. Koneellisesti puhdistetaan saadaan lattioista puhtaampia kevyemmin ilman raskasta hankaamista vähemmällä vesi- ja puhdistusainemäärillä kuin käsimenetelmin. Yhdistelmäkoneet nopeuttavat ja helpottavat suurten tilojen puhdistusta huomattavasti ja nykyiset koneet ovat erit-

täin pitkälle kehitettyjä, vettä ja puhdistusainetta säästäviä. Koneita on saatavissa monen levyisinä. (Kraviz 2014; Valkosalo 2013, 167).

3.2 Yhdistelmäkoneiden käytön tehostaminen

Koneellistumisen yleistyttyä ammattisiivouksessa käytetään yhä enemmän siivouskoneita myös päivittäisessä ylläpitosiivouksessa. (Inkeröinen 2013, 141.) Lattioiden siivoukseen kuluu paljon aika ja 40–60 % siivouskustannuksista tulee lattioidenpuhdistamisesta. Lehmus (1980) tutkimuksissaan tarkasteli käsityömenetelmien ja 40 cm työleveyden omaavan yhdistelmäkoneen märkäpyyhinnän kustannuksia ja havaitsi suurta säästöä kertyvän konemenetelmin suoritetusta työstä. Koneilla saatu hyöty on sitä suurempi mitä suuremmat tilat ovat kyseessä. Koneen valitsemiseen vaikuttaa lisäksi mm. koneen helppokäyttöisyys. (Lausjärvi 2003, 8.)

Työleveys

Yhdistelmäkoneen työleveys ilmoitetaan senttimetreinä (cm) Työleveydellä tarkoitetaan leveyttä, jonka kone kerrallaan pesee, jos koneessa on useampi harja tai vetoalusta ja laikka. Niiden yhteisleveys määrittelee koneen työleveyden. (Siivoustaito 2012.)

Työskentelynopeus

Työskentelynopeus ilmoitetaan kilometreissä tuntia kohden (km/h), jonka kone kulkee. Useimmiten ilmoitetaan huippunopeus, eli suurin mahdollisin nopeus, jolla kone voi liikkua. Koneen ollessa kävellen ohjattava, nopeus on useimmiten 4-5 km/h ja koneen ollessa itsevetävä, istuen tai seistenohjattava nopeus on usein vähän nopeampi, esim. 6,5 km/h. (Siivoustaito 2012).

Teoreettinen työteho

Teoreettisella työteholla (m^2/h) tarkoitetaan työleveyden ja työskentelynopeuden kertolaskulla saatavaa tietoa eli kuinka monta neliötä koneella saataisiin puhdistettua, jos sillä ajettaisiin tunti huippunopeudella suoraan eteenpäin. Laskelmalla ei saada selville tarvittavia valmisteluajoja, koneen välityhjennyksiä eikä täyttöjä. Se ei myöskään ota tilassa huomioon kalusteastetta tai likaisuutta. Niiden huomioimiseen tarvitaan erikseen laskettava kerroin. (Siivoustaito 2012.)

Käytännöllinen työteho

Käytännöllinen työteho on samankaltainen laskutoimitus kuin teoreettisessa työtehossa on kerrottu, mutta käytännöllisen työtehon laskutavalla saadaan todellisempi tulos. Siinä katsotaan koneen kulkevan limittäisiä raitoja, samoin kuin oikeassakin työssä, huippunopeudella tai 60 % huippunopeudesta tyhjässä tilassa. Laskentatyöli kuvaa hyvin esimerkiksi koulujen tai kauppojen käytäviä, aulatiloja ja muita vastaavia niukasti kalustettuja avaria tiloja. (Siivoustaito 2012.)

4 MITOITUS

4.1 Mitoitus ja kustannustehokas siivous

Siivousmitoitus on työmenetelmä- ja työaikatutkimukseen perustuvaa siivoustyön määrälaskentaa joko käsin laskemalla tai ohjelmistosovelluksen avulla (Mattila, H. 2009). Suomessa on maailman parhaiten mitoitettut kohteet. Suomi on edelläkävijöitä siivousalan työmenetelmätutkimuksessa. Työ on alkanut 1960-luvulla ja jatkuu yhä tänä päivänäkin. Lopputuloksena syntyivät esimerkiksi menetelmä ja aikastandardit. (Mattila 2009.)

Mitoituksella pyritään oikeanlaiseen siivoukseen, välttämällä yli- tai alisiivouksen. Mitoittamalla kohde saadaan myös siivousalueet jaettua oikeudenmukaisesti siivojille. Samalla mietitään, voidaanko työtä keventää uusilla teknologioilla, kuten lisäämällä koneita ja/tai niiden käyttöastetta (Yltiö 2013, 231). Mitoituksen perusta on tilakartoitus. Siinä selvitetään kohteen pohjapiirustuksista rakennuksessa olevat tilat huonenumeroineen ja neliöineen. Kartoituksessa selvitetään tilojen käyttötarkoitukset, materiaalit, likaisuusasteet ja kalusteasteet. Kohteissa käydään myös paikalla kartoittamassa todellinen tilanne. Yhdessä asiakkaan kanssa neuvotellaan tilojen haluttu puhtaustaso, siivoustiheys, siivouksen toivottu ajankohta jne. (Lausjärvi 2003, 15.)

4.2 Menetelmä- ja aikastandardi

Menetelmästandardilla esitetään kuvin ja sanoin työn eri vaiheet. Se myös kertoo menetelmien tavoitteet, työhön tarvittavat välineet, koneet ja aineet, sekä muita työssä huomioitavia seikkoja. Aikastandardi ilmoittaa työhön kuluvan ajan kappaletta, neliötä tai juoksumetriä kohden. Mitoituksessa otetaan mukaan myös päivävakiot, elpymisajat, tilojen kalusteasteet ja likaisuusasteet. (Yltiö 2013, 232: Reunanen 2014.) Siivousalalla käytettävät standardit muodostuvat tehdyistä menetelmäkuvauksista ja niiden pohjalta tehdyistä aikastandardeista (Yltiö 2013, 232–234.) Siivousaikojen laskeminen perustuu kertolaskuun; mitoitettavan tilan olosuhteiden mukaan valittu aikastandardi kerrotaan mitoitettavan tilan neliöillä, kappalemäärällä jne. Tulokseksi saadaan suoritus aika minuutteina ja sadasosasekunteina. (Yltiö 2013, 234.)

Siivoustyön mitoituksen historia ulottuu aina 1950 -luvulle saakka. Sitä on jatkuvasti kehitetty ja paranneltu. Mitoitus on tarkasti määriteltyä tutkimusta. Sen eräitä tavoitteita on, että tutkimuksen kohteena olevalla menetelmällä tulee saada aikaan puhdas lopputulos (Mattila 2009.)

Menetelmä- ja aikastandardeilla mitoitettaessa lasketaan tilan siivousaika kuukaudessa, jolloin otetaan huomioon myös harvemmin tehtävät työt. Tällöin menetelmäkohtainen kerta-aika kerrotaan siivoustaajuutta osoittavalla luvulla. Kuukaudessa lasketaan olevan 20 työpäivää, joten päivittäin tehtävän työn taajuus on 20, joka toinen päivä tehtävän työn taajuus on 10, kerran viikossa tehtävän taajuus on 4 jne. Päivittäin tilan siivoukseen varattu aika saadaan jakamalla yksittäisten menetelmien vaatimat ajat yhteen ja jakamalla summa 20:llä. (Yltiö 2013, 234.)

4.3 Siivouksen hinnan muodostuminen ja tuottavuuden parantaminen

Siivousalalla kustannukset koostuvat suurimmalta osalta henkilöstökuluista, aine- ja tarvikehankinnoista sekä muista tuontatotehtävistä. Alaa voidaan kuvailla työvoimavaltaiseksi alaksi. Mitoituksella ja työn huolellisella suunnittelulla on merkittävä vaikutus kokonaiskuluihin. Siivoustyön hinta koostuu siivottavien tilojen käyttötarkoituksesta ja toiminnasta tiloissa, siivoustaajuudesta, työtuntien määrästä, käytetyistä menetelmistä sekä siivouksen ajankohdasta. Kalleimpia tunteja ovat ilta ja viikonloppusiivoukset sekä useampaan kertaa saman työn tekeminen esim. epäonnistuneen perussiivouksen uusiminen tai tekemättä jätetty työ. Sairauslomat lisäävät henkilöstökuluja huomattavasti; mm. sijaisten palkat, työterveyshuolto, sairausloman palkat ja ylityöt. (Narko & Salmelin 2013, 217.)

Siivouskustannukset muodostuvat kuvion 1 osoittamalla tavalla. Erillis- ja yhteiskustannuksista koostuu kokonaiskustannukset. Kokonaiskustannuksiin kuuluu muuttuvat ja kiinteät kustannukset (Lausjärvi 2003 17; Narko & Salmelin 2013, 219–220.)

Siivoustyön kustannustehokkuuteen vaikuttavat siivoojien ammattitaito, oikein tehty mitoitus ja työohjeistus, oikeanlaiset aineet, välineet, koneet sekä tilojen materiaalit joita siivotaan. Tuulikaappien matot sekä ovimatot ovat tärkeässä osassa siinä, kuinka paljon likaa kulkeutuu ulkoa sisälle. Jalkineiden mukana kulkeutuu sisälle 70–80% lat-

tioiden liasta. Hyvillä sisääntuloratkaisuilla saadaan aikaan paljon säästöä; lattiat eivät kulu niin nopeasti ja paljoa, siivous on helpompaa ja nopeampaa, joten siivouskustannuksissa saadaan tuntuvia säästöjä aikaan (Vatiala 2014, 42; Andersson 2002, 3.1–3.1.)

TAULUKKO 1 Kustannuskäsitteitä (Lausjärvi 2003 17; Narko & Salmelin 2013, 219–220 mukailten)

Erillis-kustannukset	Muuttuvat kustannukset , eli kulut jotka muuttuvat siivousmäärien muuttuessa mm. palkat, siivousaineet ja välineet	Välittömät kustannukset , eli jotka voidaan kohdistaa suoraan asiakkaalle mm. siivoojien palkat ja ainekustannukset	Kokonaiskustannukset
Yhteis-kustannukset	Kiinteät kustannukset , eli kulut jotka pysyvät samoina vaikka toiminta muuttuisi mm. työnjohdon palkat, tilojen vuokrat	Välilliset kustannukset , eli joita ei voida suoraan kohdistaa suoritteelle ja jotka voivat olla joko muuttuvia tai kiinteitä kustannuksia mm. Vuosilomakorvaus	Kokonaiskustannukset

Huolellisella siivousväline-, kone, ja ainehankinnoilla ja niiden keskittämisellä saadaan säästöjä aikaan. Koneiden, välineiden ja siivoustekstiilien (siivouspyyhkeet, mopit) oikealla hoitamisella ja huoltamisella sekä oikeaoppisella käytöllä voidaan vaikuttaa kuluihin huomattavasti ja pidentää niiden käyttöikä. (Narko & Salmelin 2013, 217.)

Tuottavuutta voidaan mitata seuraavalla laskukaavalla (kuvio 1), joka on siivousalalla yleisesti käytössä.

Siivotut neliöt (sm²)
tehty työtunti/työpäivä

KUVIO 1 Siivoustyön tuottavuuden laskukaava

Tuottavuudella tarkoitetaan käytettävissä olevien resurssien mahdollisimman hyvää hyödyntämistä. Huomiota tulisi kiinnittää erityisesti resursseihin. Niitä ovat työ, materiaalit mm. koneiden käyttöasteet, energiankulutus ja pääoma esim. tuotantotuloksen ja

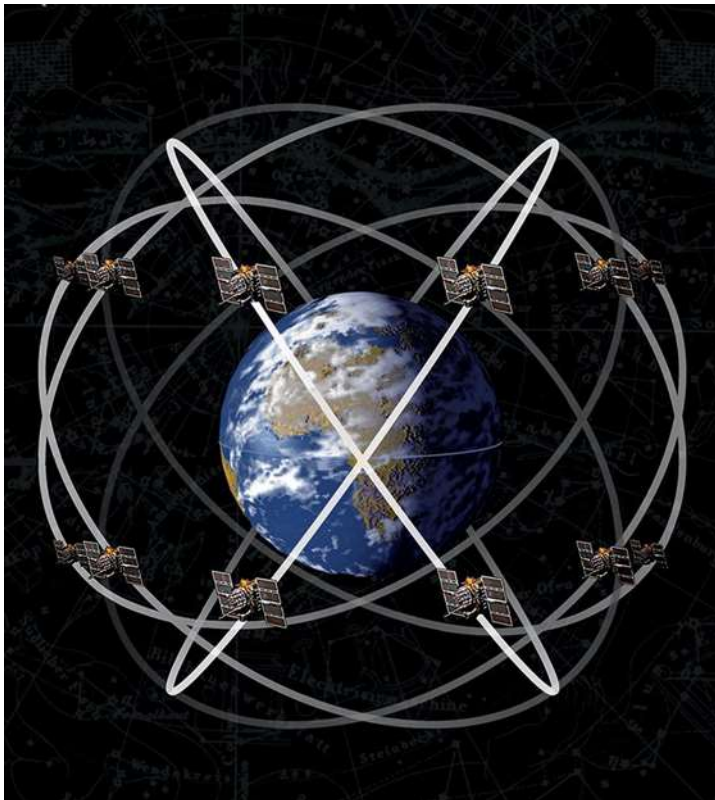
pääomapanostuksen suhde. Pääomakustannuksia ovat mm. poistot, korot ja erilaiset vakuutukset. Tuottavuus paranee, kun edellytykset ovat kunnossa. Keinoja tuottavuuden parantamiseen ovat mm. siivoojien koulutus, uudet tehokkaammat siivouskoneet ja tietotekniikan mukaan ottaminen (Narko & Salmelin 2013, 218–219.)

Kannattavuutta on se, että kulut katetaan tuloilla. Taloudellisuutta ovat mahdollisimman pienet panostukset suunnitellun tuloksen saamiseksi. Tuloksellisuutta on asiakkaan kokemaa hyötyä suhteessa maksettuun hintaan. Asiakkaan saamista tyytyväiseksi täyttämällä hänen tarpeensa ja odotuksensa, kutsutaan asiakastyytyväisyydeksi. Asiakastyytyväisyyttä mitataan mm. kyselyillä. (Narko & Salmelin 2013, 218–219.)

5 GPS-PAIKANNUS

GPS eli Global Positioning System on kehitelty Yhdysvaltain puolustusministeriössä maailmanlaajuiseksi paikannusjärjestelmäksi. Sen toiminta perustuu maapalloa n. 25 000 km korkeudessa kiertäviin satelliitteihin, joita on 25 kpl. Satelliitit lähettävät signaaleja maassa oleviin paikantimiin (kuva 10). Paikantimet määrittelevät sijaintinsa näiden signaalien avulla. Paikantimien sijainnin tarkkuus on n. 17 m kartalla. (National Air and Space Museum, Smithsonian Institution 2014; Mikkola 2014).

GPS- paikannuksen tarkkuus perustuu siihen, että vähintään kolme satelliittia laskee kohteen sijainnin. GPS-satelliitit ovat tarkasti sijoitetut kiertoradoilleen ja ne kiertävät maapallon 12 tunnissa (kuva 9). (National Air and Space Museum, Smithsonian Institution 2014; Mikkola 2014).



KUVA 10 Satelliitit kiertoradoillaan (National Air and Space Museum, Smithsonian Institution 2014)

GPS-paikannuksella saadaan puolueetonta tietoa, missä paikannettava kohde milloinkin liikkuu. Paikannusta hyödynnetään nykypäivänä mm. lento-, laiva-, maantieliikenteessä ja henkilöpaikannuksessa. GPS-paikannus on laajalti käytössä myös erilaisissa tutki-

muksissa, joissa selvitetään erilaisia käyttökapasiteetteja. GPS-paikannusta voidaan hyödyntää monin eri tavoin.

GPS-järjestelmän mittaustarkkuus edullisimmissa vapaissa sovellutuksissa on nykyisin 20–100 metriä. Järjestelmä kykenee kuitenkin jopa noin metrin mittaustarkkuuteen esimerkiksi DGPS-sovelluksen avulla, jossa GPS-vastaanotin saa maa-asemalta automaattisesti paikkavirhettä korjaavaa differentiaalisignaalia. GPS-järjestelmän ominaisuuksista johtuen vastaanottimen tulee tarkkuuden maksimoimiseksi saada jatkuvasti signaalia vähintään kolmesta satelliitista. Tämä rajoittaa paikannuksen toiminta-aluetta, koska esimerkiksi ikkunattomat teräsbetonirakennukset tai maanalaiset tilat muodostavat signaaliin katveen. Hetkellinen signaalin katkeaminen ei sanottavasti heikennä mittaustulosta, koska signaalin palatessa laite kartoittaa uuden sijaintinsa välittömästi. Pitempikestoisia signaalikatkoja voidaan yleisesti kompensoida esimerkiksi järjestelmällä, jossa ulkoisesta signaalista riippumaton inertia-anturi laskee kiihtyvyyksien perusteella paikantimen liikkeitä (Mikkola 2014).

5.1 PPCT ja Aplicom

PPCT on paikannuspalveluiden toimittaja. Heidän toimialaansa ovat erilaiset paikantamiseen liittyvät toimet, tiedonsiirtoon langattomasti liittyvät toimet, sekä innovatiivinen tiedonkäsittely. PPCT:n paikannuspalvelut ovat parantaneet yritysten tiedonhallintaa ja auttaneet parantamaan resursseja kustannustehokkaammiksi (PPCT 2014a.) Heidän sivustonsa kautta pääsee tunnuksilla seuraamaan kohteita joihin käyttäjälle on annettu käyttöoikeudet. (PPCT 2014a.)

Aplicom toimittaa PPCT:lle paikanninlaitteet. Aplicom on syntynyt Nokian ”spin off – yrityksenä” vuonna 1990. Se on yli 20 vuotta toiminut yritys, jolla on paljon paikantamiseen liittyviä innovaatioita, sekä paljon kokemusta mobiilidatasta ja sen hyödyntämisestä erilaisissa ajoneuvoissa ja muissa laitteissa. Aplicom yrityksenä perustettiin 1995 johdon ostaessa Nokian Mobiili Data yksikön. Nyt Aplicom on johtava itsenäinen ajoneuvojen telematiikka-, kalustonhallinta- sekä telemetrialaitteiden toimittaja. Sen kautta on tarjolla myös mittava valikoima tuotteisiinsa liittyviä ohjelmistopalveluita, sekä muita tukipalveluita (Aplicom 2014a).

5.2 Aplicom GPS-paikantimet

Paikantimiksi valitsimme Aplicom A9-laitteet (kuva 11), niiden luotettavien, tarkkojen ja monipuolisten ominaisuuksien takia. Alla olevassa kuvassa on kyseinen laite, joka on pieni ja helposti asennettavissa yhdistelmäkoneisiin. (Aplicom 2014b.)



Kuva 11 Aplicom A9 (Aplicom 2014b)

5.3 Aplicom GPS- paikantimista saatavat raportit

Paikantimien on tarkoitus tuottaa puolueetonta tietoa kohteista, joissa niitä on asennettu. Tiedot kerätään langattomasti palvelimelle, josta rekisteröitynyt käyttäjä voi tilata erilaisia koosteita. Liitteessä 1 on esimerkki yhdistelmäkoneiden päivittäisestä raportista. Siinä näkyy vuorokautinen käyttöaste ja se kuinka kauan kerrallaan konetta on käytetty. GPS-paikannusta voidaan käyttää myös henkilöpaikantamiseen, ajoneuvojen paikantamiseen ja ajokilometrien seuraamiseen. Ajopäiväkirjan pitämiseen se on aivan ensiarvoisen helppoa ja hyvä laite. (Aplicom 2014).

6 KOULUSIIVOUS

Koulumaailmassa, erityisesti puhuttaessa ala- tai yläkouluista, siivoojilla on tärkeä roolinsa. He edustavat muun koulun henkilökunnan kanssa aikuisen mallia lapsille. Siivoojien tekemä työ on yksi malli tulevaisuuden ammatista. Siivoojan työ on tärkeää kouluissa myös sen vuoksi, että lapset näkisivät, ettei puhtaus synny itsestään. Samalla se on luonnollinen keino antaa ympäristövastuumallia lapsille. Osa lapsista ja vallankin yläkouluikäiset eivät ole mielissään kehotuksista käyttäytyä asiallisesti ja olla sotkematta paikkoja tahallaan. Aikuisen esim. siivoojan, pitää ymmärtää olla provosoitumatta tilanteissa ja säilyttää malttinsa (Eriksson, Salonen & Karppela 2002, 1.3–1.6.).

Koulusiivoojan asiakkaita ovat kaikki oppilaat, opettajat ja muut koulua käyttävät henkilöt. Heidän tehtävänä on taata siistit tilat asiakkaillensa. Työskentely kouluissa on paljon muutakin kuin puhtauden tuottamista, se on asiakaspalvelua, roolimallin antamista puhtauden tärkeyteen kasvattamista. Päiväaikaan tapahtuva siivoustyö on tärkeää, että lapset ymmärtävät että joku todella siivoaa tilat, eikä puhtaus vain synny mystisesti itsestään välituntien tai yön aikana. Arvostusta siivoustyölle saadaan mm. huolehtimalla siivousvälineiden kunnosta ja tärkeä osa on se miltä itse siivooja näyttää. Asialliset työvaatteet lisäävät siivoustyön - ja ammatin arvostusta. (Eriksson ym. 2002, 1.3–1.6.)

Työskentely koulumaailmassa on tarkkaa aikataulujen sovittamista. Sen on oltava joustavaa ja siivoojilla on oltava kykyä tulla ihmisten kanssa toimeen. Tämä korostuu myös tiedonkulun saatavuudessa. Joustavuus puolin ja toisin parantaa viihtyvyyttä työpaikalla sekä työilmapiiriä ja asiakastyytyväisyyttä. Asiakaspalvelunlaadun pitämiseen hyvänä kuuluu myös kiinnostus asiakasta kohtaan, sekä ammattimainen toimiminen ongelmatilanteissakin (Eriksson ym. 2002, 1.3–1.6.).

Kouluissa on tyypillisesti paljon käytäviä, auloja ja muita avaria tiloja, joten koneiden käytöllä voitaisiin keventää ja tehostaa siivoustyötä huomattavasti. Yhdistelmäkoneet ovat suurissa auloissa ja käytävissä nopea ja tehokas keino siivota. Moppauskone soveltuu hyvin myös sekä käytävien että liikuntasalien lattioiden puhdistukseen. Siivouskoneilla työ keventyy, pinnat pysyvät pidempään hyväkuntoisina ja peruspesujen tarve vähenee. Usein kuitenkin koulut ovat monikerroksisia ja hissejä ei ole tai ne ovat liian pieniä suurille koneille (Andersson, 2002, 3.1–3.6.)

Siivousvälineet tulee huoltaa käytön jälkeen oikein. Sitä varten pitää olla siivouskeskus josta löytyy tarvittavat välineet ja koneet välinehuoltoon, sekä tilat koneiden ja välineiden säilytykseen. Toiminnallisesti on järkevää saada siivouskeskus sijoitettua siivottavien kohteiden lähelle. Tilat on hyvä saada lukittua (Andersson, 2002, 3.1–3.6.)

Sisäilma on noussut viime vuosina ansaitusti otsikoihin valtakunnallisesti. Siivouksella ja sen laadulla on suuri merkitys sisäilman laatuun ja oireisiin joita tiloja käyttävät saattavat saada. Lapsilla ja nuorilla allergiat ja astma ovat yleistyneet huolestuttavasti (Kajosaari 2011). Kouluissa siivous on avain asemassa haitallisen pölyn poistamisessa. Huolellisella siivouksella pölynmäärään vaikutetaan tehokkaasti. Erityisesti yläpölyjen pyyhinnällä on huomattavaa merkitystä sisäilman laatuun. (Kujala 2002, 2.7; Andersson 2002, 3.3.)

7 SEURANTATUTKIMUS KONEKAPASITEETIN RIITTÄVYYDESTÄ

Rakennuksessa toimii alakoulu, eli luokat 1-6. Rakennus on valmistunut vuosien 1948–1950 aikana. Sittemmin koulua on saneerattu ja laajennettu. Uudisrakennusosa valmistuu syksyllä 2014 ja tilat otetaan käyttöön asteittain. Virallinen käyttöönotto uudelle siivelle on alkuvuosi 2015. Siivouksesta kohteessa vastaa tällä hetkellä kolme (3) kokopäiväistä, yksi (1) puolipäiväinen ja lisäksi keittiön monipalvelutyöntekijä. Hän siivoaa aamuisin 2,5 h. Uuden siiven valmistumisen myötä, siivottava pinta-ala kasvaa, samoin siivoojien työaika lisääntyy. Työajat muuttuvat siten, että tulevaisuudessa siivouksesta vastaa neljä (4) kokoaikaista siivousta ja yksi (1) osa-aikainen siivooja; 4 x 7,65 h ja 1x 4 h, kokonaissiivouksen lisäaika on 6 h. (Ali-Tolppa 2014; Anttila 2014).

Tutkimuskohteessa on käytössä tavallisimmat siivousmenetelmät, välineet, aineet ja koneet. Koulusta löytyy mm. imureita, lattianhoitokoneita ja yhdistelmäkoneita. Tutkimuksen kohteena olevat koneet ovat Wetrok Duomatic C 50 BMA (liite 3) ja Taski Swingo 450 B (Liite 4). Wetrok on esitteen mukaan 57 litrainen, pyörävetoinen ja jous-
tosäiliöinen yhdistelmäkone, jonka työskentelyleveys on 50 cm. Sen käyttöaika yhdellä latauksella vaihtelee 1-2 h välillä, riippuen akkujen koosta. Wetrokin työskentelyteho esitteen mukaan on maksimissaan 2000 m²/ h. Wetrokillä on tarkoitus ajaa käytävät, liikuntasalit ja muut suuret tilat. (liite 3.) Taski Swingo 450 B:n esitteen (liite 4) mukaan molemmat vesisäiliöt ovat 20 litraisia ja sen työskentelyleveys on 43 cm. Taskin käyttöaika vaihtelee 1.5- 2 h välillä. Taski Swingo 450 B- yhdistelmäkoneen laskennallinen työskentelyteho on 1290 m²/ h. Taskin Swingolla on tarkoitus ajaa luokat ja muut pienemmät tilat (liite 4).

Kohde kouluun käytiin tutustumassa muutamia kertoja. Tutustumiskäynneillä saatiin hyvä kuva koulun vanhan puolen siivottavista tiloista, välineistä, materiaaleista ja koneista, sekä tutustuin siivoojiin. Lattiamateriaaleja vanhalla puolella on mosaiikkibetoni, muovimatto, kumimatto ja liikuntasalissa Pulastick. Uudella puolella, käyttöönotto lukuvouden 2014–2015 aikana materiaalit ovat LifeLinea, Pulastickia ja turvalattiaa, joka on epoksinnoite Nanten hm true colors bio. Myös kumimattoa löytyy uusimman siiven tiloista. (Anttila 2014).

Menetelmät päivittäisessä siivouksessa ovat kuivat, nihkeät, kosteat ja konemenetelmät. Kesäisin koulussa suoritetaan muun muassa lattioiden peruspesut ja vahaukset. Päivittäinen siivous tapahtuu sekä käsi- että konemenetelmin (Ali-Tolppa 2014).

Luokkien siivouksessa käytössä ovat 50 cm mopit Swep Classic MicroTechmoppi ja 75 cm leveitä käytetään käytävillä. Pienemmällä yhdistelmäkoneella, Taski Swingo 450 B, ajetaan luokkia ja suurempaa konetta, Wetrok Duomatic 50 BMA, tulisi käyttää auloissa, ruokasaleissa, käytävillä ja liikuntasaleissa (Ali-Tolppa 2014).

Menetelmien vertailutaulukko

Laskelmassa laskettiin työhön kuluvaan aikaan taajuudella 20, joka tulee siitä, että työ tehdään viitenä päivänä viikossa kuukauden jokaisena viikkona. työpäiviä lasketaan olevan 20 kuukaudessa. Taajuus 4 tulee siitä, kun työhön kuluvaan aikaan lasketaan olevan kerran viikossa kuukauden jokaisena viikkona, eli työ suoritetaan neljä kertaa kuukaudessa. Kaikkiin menetelmiin laskettiin tilojen olevan jonkin verran kalustettuja. (Mitoitus 2014; AtopLite 2014, Siivous).

Wetrokin aikastandardina käytettiin 0.070 kerrointa (AtopLite 2014, Siivous). Nihkeänmenetelmän standardina käytettiin 0.060 (AtopLite 2014, Siivous), kosteassa menetelmässä käsimenetelmän standardina käytettiin 0.075 (AtopLite 2014, Siivous), ja Taskin kertoimena käytettiin 0.077 (AtopLite 2014, Siivous). Tulokset laskelma antaa senttisekunneina, jotka laskelmassa on muutettu tunneiksi ja minuuteiksi. (AtopLite 2014, Siivous).

Taulukossa 2 vertaillaan aulojen ja käytävien siivoukseen kuluvaan aikaan eri menetelmien välillä. Menetelmät ovat käsimenetelmin suoritettavat nihkeä ja kosteapyyhintä, sekä konemenetelmät Wetrokin 50 cm ja Taski 43 cm levyisellä yhdistelmäkoneella ajo. Käsimenetelmänä on laskelmassa käytetty 75 cm leveää Swep ClassicMicroTech-moppia

Taulukosta 2 nähdään kuinka paljon nopeammin 780 m² lattiapinnat saadaan suuremmalla yhdistelmäkoneella puhdistettua. Huomionarvoista on pienemmän yhdistelmäkoneen tehottomuus; sen käyttäminen koko lattia-alaan vie jopa enemmän aikaa kuin kosteapyyhinnällä suoritettu puhdistus. Nihkeäpyyhintä on vertailun vuoksi laskennassa mukana. Nihkeää menetelmää ei voida käyttää pintojen puhdistukseen yksinään, osa lattiapinnoista pyyhitään kosteapyyhinnän, mutta menetelmä antaa hyvän vertailukoh-

dan menetelmien valinnan vaikutuksesta kokonaissiivousaikaan. (AtopLite 2014, Siivous).

TAULUKKO 2 Menetelmä- ja kustannusvertailu nihkeä- ja kosteapyyhinnän sekä kahden yhdistelmäkoneen välillä.

Kohde ~780m² käytävät ja aulat	Nihkeäpyyhintä 75 cm leveä Swep Classic Micro- Techmoppi	Kosteapyyhintä 75 cm leveä Swep Classic Micro- Techmoppi	Kone 1 Wetrok 50cm 57 l joustosäiliö	Kone 2 Taski 43 cm, 20 l vesisäiliöt
Siivoustaajuus 1 krt /vko, 4 krt/ kk Kerroun 4	780*4*0.060 =187,20 min = 3,12 h ~3 h 7 min	780*4*0.075 =234,00 min =3,9 h ~3 h 54 min	780*4*0.070 = 218,40 min =3,64 h ~ 3 h 38 min	780*4*0.077 =240,24 min =4,00 h ~4 h 00 min
Siivoustaajuus 5krt/ vko, 4 vko /kk Kerroun 20	780*20*0.060 = 936,00 min =15,60 h ~15 h 36 min	780*20*0.075 = 1170 min = 19,5 h ~19 h 30 min	780*20*0.070 = 1092 min =18,2 h ~ 18 h 12 min	780*20*0.077 = 1201,20 min =20,02 h ~ 20 h 12 min

Lattioiden koneellinen puhdistus tapahtuu osissa kuukauden aika ja keskimäärin 1-2 kertaa viikossa, käsimenetelmin tehtävä työ suoritetaan viitenä päivänä viikossa ja vain osa latioista puhdistetaan koneellisesti päivittäin (Siivousmitoitus 2014). Laskelma on laskettu oletuksella, että koko alue siivottaisiin samalla menetelmällä. käytännössä kuitenkin alueen puhdistukseen käytetään kaikkia laskelmassa mukana olevia menetelmiä. Laskelmassa ei ole otettu huomioon välineiden käyttöönottoon, huoltamiseen eikä koneiden akkujen lataamiseen menevää aikaa. Aikastandardeissa on huomioitu elpymisai-
kaa 17 % Wetrokin käyttöön sekä 16 % käsimenetelmin tehtyyn työhön ja Taskin ko-
neen käyttöön. Työhön kuluvat ajat on laskettu useamman desimaalin tarkkuudella, jot-
ta erot tulisivat paremmin esiin. (Mitoitus 2014; AtopLite 2014, Siivous).

Laskelmassa on teoreettinen oletus, että kaikki lattiapinnat puhdistetaan yhdellä me-
netelmällä kerrallaan. Käytännössä näin ei toimita. Mutta täten saamme erot esille ja
huomion menetelmien aikaeroihin. Laskelmassa huomioitavaa on myös se, että nihkeä-
menetelmä on nopein, mutta käytännössä se on riittämätön. Kosteamenetelmä kyseises-
sä kohteessa olisi pääosin riittävä, mutta huomioitavaa on, että aikaa menee enemmän

kuin Wetrokillalla pinnat puhdistaan. Koneellisesti puhdistutettaessa myös fyysinen kuoritus on huomattavasti pienempi kuin kostea menetelmää käyttäen. Kaikkein tehottomin keino puhdistaa kyseiset tilat olisi Taskin yhdistelmäkone, sen pienen vesimäärän vuoksi. Koneeseen tulisi toistuvia vedenvaihtoja. (Mitoitus 2014; AtopLite 2014, Siivous).

7.1 Tutkimusprosessi

Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta, GPS- paikannusta, havainnointia ja siivoojien kirjanpitoa koneiden käytöstä. GPS-paikannuksella selvitettiin koneiden todellista käyttöä joita oli tarkoitus vertailla siivoojien pitämään koneajopäiväkirjaan. Havainnointi oli kohteeseen, siivoojiin ja mitoitukseen tutustumista. Siivoojien kanssa myös vähän keskusteltiin kohteesta.

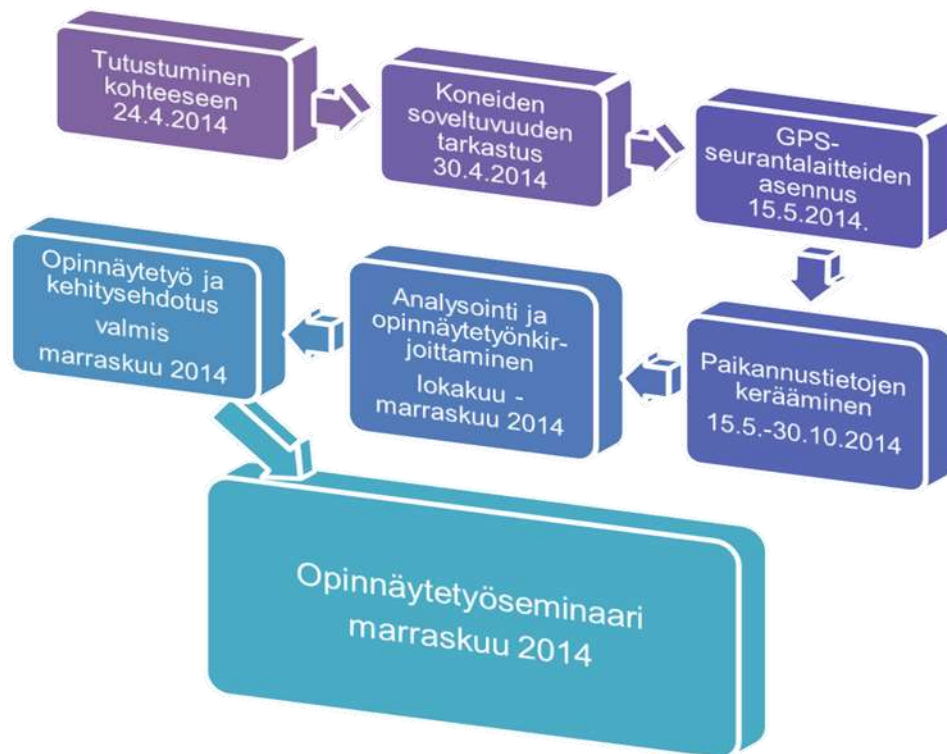
Tutkimusprosessin eteneminen

Tutkimus alkoi kohteeseen tutustumisella. Ensimmäisellä kohdekäynnillä selvitettiin kohteen konekanta, lattiamateriaalit, kohteen mitoitus, mahdolliset ongelmakohteet ja muut kohteen erityispiirteet ja tarpeet. 30.4. tutkimus eteni PPCT:n kanssa sovittuun tapaamiseen kohteessa. Tapaamisessa selvitettiin soveltuvatko kohteen yhdistelmäkoneet GPS-seurantaan. Paikalla varmistamassa GPS-paikantimien soveltuvuutta koneisiin olivat PPCT:n palvelupäällikkö Marko Heinonen, kohteen Vs. palveluohjaaja Marita Anttila, Tampereen ammattikorkeakoulun palveluliiketoiminnan koulutusohjelmasta Lehtori Leila Kakko sekä minä, opinnäytetyön tekijä Jaana Mikkola. Totesimme koululla, että kumpaankin tutkimukseen suunniteltuun koneeseen saa asennettua paikantimen.

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada yhdistelmäkoneiden käytöstä niin monipuolista ja todellista tietoa kuin vain on mahdollista. Tutkimuksessa käytettiin pääasiallisesti tiedon tuottamiseen kahdesta yhdistelmäkoneesta saatuja GPS- seurantatietoja ja kohteessa itse tehtyjä havainnointeja. Tutustumisen yhteydessä tarkastettiin, minkälaiset paikantimet koneisiin parhaiten soveltuisivat. Käynnillä myös päätettiin mitkä laitteet tulitisiin myöhemmin asentamaan koneisiin.

Asennus tapahtui 15.5. josta alkoi seurantatutkimus. Tietojen kerääminen tapahtui 15.5. 31.10.2014 välisenä aikana. Seurantakuukausista touko- ja elokuu olivat seurannassa

vajaat kuukaudet koulujen lukukausien vuoksi, kesä- ja heinäkuu peruspesujen aikaa tiloissa ja syys- ja lokakuu täysiä kuukausia koulun ollessa täydessä käynnissä.



KUVIO 2 Tutkimusprosessi

7.2 GPS-tietojen kerääminen

Tietojen kerääminen tapahtui siten, että paikantimet asennettiin yhdistelmäkoneisiin. Sähköpostilla saatiin käyttäjätunnukset joilla voitiin kirjautua palvelimelle. GPS-paikantimet lähettivät automaattisesti koneidenkäyttöajat tuolle palvelimelle. GPS-paikantimista saadut raportit taulukoitiin Excel-taulukkoon (taulukko 3).

Raportit palvelimelta tilattiin saapuviksi sähköpostiin päivittäin siten, että aina edellisen päivän käyttöajat tulivat sähköpostiin seuraavan päivän aamuna. Näistä sähköpostiraporteista poimittiin käyttöajat Excel-taulukkoon. Taulukosta 3 on nähtävillä päivät, jolloin koneita on käytetty ja se kuinka paljon koneiden päivittäinen käyttöaika on ollut. Taulukkoon on laskettu myös kuukausikohtainen koneen käyttöaika kummallekin koneelle erikseen.

GPS-paikantimien päivittäisistä raporteista saatiin selville koska ja kuinka kauan konetta oli käytetty. Raportista ei sen sijaan saa selville kuka konetta on käyttänyt. Paikantimilla olisi hyvissä olosuhteissa mahdollista saada piirros missä tiloissa konetta on käytetty. Teräsbetoni ja kivirakennuksissa GPS-paikannus ei kuitenkaan saa niin tarkkaa sijaintitietoa, että tätä olisi ollut mahdollista käyttää tässä tutkimuksessa lisänä. Raporteissa on kuitenkin nähtävillä leveys ja pituuskoordinaatit, joilla koneen paikantaminen onnistuu. Tiedot ovat esimerkkikuvasta salattu XX-merkein.

TAULUKKO 3 GPS-paikannuksella selvitetty koneiden käyttäjät

PÄIVÄ	TOUKOKUU		PÄIVÄ	KESÄKUU		PÄIVÄ	HEINÄKUU		PÄIVÄ	ELOKUU		PÄIVÄ	SYYSKUU		PÄIVÄ	LOKAKUU	
	Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok
Pe 16.5.	0:18:16	1:07:50	Ke 4.6.	0:52:06	0:34:54	Ti 15.7.	-	0:30:46	Pe 1.8.	0:45:37	0:23:34	Ke 3.9.	-	18:12:48	Pe 3.10.	0:47:37	-
Ma 19.5.	0:03:32	1:35:52	To 5.6.	1:20:02	-	Ke 16.7.	-	0:41:43	Ma 4.8.	0:25:55	0:06:30	Pe 5.9.	0:29:52	0:54:40	Ma 13.10.	SYSLOMA	-
Ti 20.5.	-	0:44:17	Ti 10.6.	0:36:58	-	La 19.7.	-	7:08:58	Ti 5.8.	0:37:29	17:58:51	Ma 8.9.	-	1:37:03	Ti 14.10.	SYSLOMA	-
Ke 21.5.	-	0:05:43	Ke 11.6.	0:40:52	0:28:22	Ma 21.7.	-	7:59:59	To 7.8.	-	0:53:53	Ti 9.9.	0:28:52	3:56:20	Ke 15.10.	SYSLOMA	-
To 22.5.	-	4:02:15	To 12.6.	0:32:47	1:13:17	Ti 22.7.	0:38:14	-	Pe 8.8.	0:12:33	-	Ke 10.9.	-	0:12:51	To 16.10.	SYSLOMA	-
Pe 23.5.	0:18:48	3:36:13	Pe 13.6.	0:32:23	0:53:48	Ke 23.7.	0:11:19	3:24:37	Ti 12.8.	-	1:10:44	To 11.9.	0:10:35	3:19:19	Pe 17.10.	SYSLOMA	-
Ma 26.5.	0:24:13	1:59:31	Ti 17.6.	0:26:26	1:15:30	To 24.7.	0:27:01	-	Ke 13.8.	-	1:22:34	Pe 12.9.	-	0:00:12	Ti 21.10.	-	0:08:37
Ti 27.5.	-	1:42:38	Ke 18.6.	0:46:02	0:17:03	Ma 28.7.	0:08:34	1:12:57	To 14.8.	0:25:11	1:11:36	Ma 15.9.	-	1:51:59	Ke 22.10.	-	1:23:36
Ke 28.5.	-	0:37:09				Ti 29.7.	0:28:58	3:57:26	Pe 15.8.	0:15:19	19:11:22	Ti 16.9.	-	1:40:03	To 24.10.	0:17:47	0:01:47
Pe 30.5.	-	4:11:59				Ke 30.7.	0:17:07	-	Ma 18.8.	-	2:08:39	Ke 17.9.	-	0:37:17	Ti 28.10.	-	0:05:43
La 31.5.	-	1:05:48				To 31.7.	0:37:46	-	Ti 19.8.	-	0:04:39	To 18.9.	0:13:25	0:07:48	Ke 29.10.	0:23:39	0:01:01
									Ke 20.8.	-	0:29:08	Pe 19.9.	0:18:21	-	To 30.10.	-	0:15:41
									To 21.8.	-	0:18:47	Pe 26.9.	0:10:52	-	Pe 31.10.	0:26:24	-
									Ma 25.8.	-	0:15:28	Ma 29.9.	0:13:01				
									Ti 26.8.	-	1:31:18	Ti 30.9.	20:35:07	0:01:57			
									Ke 27.8.	-	0:08:44						
									To 28.8.	-	0:06:36						
									Pe 29.8.	0:17:35	0:02:53						
Yhteensä	1:04:49	7:53:00	Yhteensä	5:47:36	4:42:54	Yhteensä	2:48:59	2:25:26	Yhteensä	2:59:39	9:04:19	Yhteensä	2:04:58	10:21:00	Yhteensä	1:55:27	=
Yhteensä 2	20:49:15						21:31:49				23:25:16		22:40:05		8:32:17		

Seurantatutkimus alkoi toukokuussa 15.5. Koulun lukuvuosi loppui 31.5., joten tutkittavaa koneellista lattioiden ylläpitosiivousta oli ajallisesti erittäin vähän toukokuussa. Kesä- ja heinäkuussa oli koulujen kesäloma, jona aikana kouluun tehtiin perussiivoukset ja vahaukset. Perussiivouksissa hyödynnettiin myös yhdistelmäkoneita ja myös niistä saadut raportit kirjattiin Excel-taulukkoon (taulukko 3). Elokuussa, 8.8., alkoi koululaisilla lukuvuosi ja ylläpitosiivoukset jatkuivat koulussa. Lokakuu oli tutkimuksen viimeinen kuukausi. Siihen sisältyi viikolla 42 syysloma, jolloin siivoojat olivat lomalla. Koneita ei tuolloin luonnollisesti käytetty.

7.3 Siivoustaajuudet yhdistelmäkoneiden käytölle

Koulun siivous on mitoitettu ja mitoituksen mukaiset siivoustaajuudet ovat nähtävissä taulukosta 4. Kohde koulun opetustilat on tarkoitettu ajaa yhdistelmäkoneilla 1 krt/ kk, koulun käytävät 1-2 krt/ vko ja muut tilat 1- 4 kertaa vuodessa mitoituksen mukaisesti. Taulukosta 4 käy tarkemmin ilmi koulun lattianeliöt sekä taajuudet. Samasta taulukosta nähdään myös koneiden käytön mitoitettut taajuudet ja koneelliseen siivoukseen kuluvat tunnit vuositasona. (Mitoitus 2014.)

TAULUKKO 4 Tutkimuskohteena olevan koulun vanhan puolen neliöt, siivoustaajuudet ja mitoitusajat yhdistelmäkoneille ennen uutta siipeä

Koneellinen siivous, ennen uutta siipeä	m ²	1x vko	2x vko	5x vko	1x kk	4x vuosi	H/vuosi
Atk-Luokka 1 kpl	78,00				x		1,33
Aula 2 krs. 1kpl	43,70				x		1
Fy/kemian luokka1 kpl	59,60				x		1,02
Hammashoitola 2 kpl	36,60					x	0,25
Hammashoitola-huolto 1 kpl	8,40					x	0,06
Käytävä, aula, odotustila 15 kpl	735,70	x					63,74
Luokka EHA 4 kpl	122,80				x		2,1
Luokka ala-aste 23 kpl	1264,80				x		21,63
Monitoimitila 1 kpl	49,70				x		1,13
Musiikkiluokka+varasto 2 kpl	89,40				x		2,04
Märkäeteinen 2 kpl	21,20				x		0,36
Opett. Taukotila 2 kpl	88,80				x		1,52
Pukuhuone 7 kpl	110,10				x		1,88
Ruokasali 3 kpl	180,80		x				23,5
Ryhmätila 3 kpl	44,20	x					2,87
Teknintyöluokka/metalli 4 kpl	129,50				x		2,21
Voimistelusali 4kpl	493,60			x			160,37
Yhteensä 76 kpl	3556,90						287,01

Päivittäviin koneellisesti puhdistettaviin tiloihin ovat liikuntasalit. Kahdesti viikossa koneellisesti siivottavat tilat ovat ruokasalit. Käytävät, aulat ja ryhmätyötilat puhdistetaan koneellisesti kerran viikossa. Luokat ja muut tilat siivotaan koneellisesti jaksottain kerran kuussa. Harvemmin koneellisen puhdistuksen saavat hammashoitolan tilat. Sama taajuus jatkuu uuden siiven käyttöönoton jälkeenkin (Mitoitus 2014.)

TAULUKKO 5 Uuden siiven koneellinen siivous

Uuden siiven koneellinen siivous	m ²	1x vko	2x vko	5x vko	1x kk	4x v	h/vuosi
Luokat 5 kpl	359,3				x		5,99
Käytävät, aulat	127,5				x		1,74
Ruokasali	375,5	x					26,64
Taukotila	6,40				x		0,12
Toimisto	6,8				x		0,1
Työsali	14,8				x		0,2
Yhteensä	762,80						8,15

Taulukko 5 on uuden puolen koneellisen siivouksen mitoitus. Siitä selviää, että koneellisesti tullaan siivoamaan ruokasali kerran viikossa sekä opetustilat, käytävät ja muut tilat kerran kuukaudessa jaksoittain. Nämä tilat tulevat asteittain käyttöön syksyn mitaan ja lisäävät mitoituksen noudattamisen tärkeyttä. Vanhan puolen ruokasali saadaan pienin muutoksin uuteen käyttöön (Mitoitus 2014)

TAULUKKO 6 Koulun konemenetelmin suoritettavat työt; mitoitusajat, neliöt ja taajuudet

Mitoitus						
Taajuudet	1x vko	2x vko	5 x vko	1x kk	4 x v	Yht.
m ²	779,90	180,8	493,6	2057,60	45,00	3556,90
Ajat h/vuosi	66,61	23,5	160,37	36,22	0,31	287,01

Taulukkoon 6 on yhdistetty uuden ja vanhan puolen mitoitus. Uudet mitoitukset otetaan käyttöön asteittain alkaen syksystä 2014. Uuden siiven käyttöönoton jälkeen ja kaiken entisen toiminnan siirtämisen jälkeen uuteen siipeen, koulun siivottavia neliöitä on huomattavasti enemmän entiseen verrattuna.

TAULUKKO 7 Konekapasiteetti

Konekapasiteetti	Yhdellä latauksella	
Wetrok Duomatic C 50 BMA	1-2h	2000 m ² /h
Taski Swingo 450 B	1,5-2 h	1290 m ² / h

Taulukosta 7 on nähtävillä kahden tutkimuksessa olevan yhdistelmäkoneen teoreettiset käyttöajat. Kummallakin koneella onnistuu päivittäin noin 1 h - 1½ h yhtäjaksoinen koneellinen siivous yhdellä latauksella.

Yhdistelmäkone Wetrok kykenee 2000 m² koneelliseen puhdistukseen noin 1½ h:ssa ja Taskin yhdistelmäkoneella samassa ajassa 1290m². Taulukoissa 3, 4 ja 5 olevat ajat ovat siivoukseen käytettävät työtunnit vuositasolla. Konekapasiteetin kertova taulukko (taulukko 7) kertoo kuinka paljon koneella voidaan yhdellä latauksella ajaa. Taulukoiden aikoja on mahdollista kuitenkin vertailla ja havaita kapasiteettiin liittyviä asioita.

8 TULOKSET JA ANALYSOINTI

Tuloksien analysoinnin helpottamiseksi GPS-paikannustaulukko (taulukko3) jaettiin kahteen osaan; kevääseen ja syksyyn (jakso 1 ja jakso 2). Toukokuu oli tutkimuksen aloituskuukausi. Lokakuun lopussa seurantatutkimus loppui.

Jakso 1

Taulukosta 8 selviää 15.5.- 31.7.2014 välinen ajanjakso, jakso 1. Jaksoon 1 sisältyi kaksi viikkoa ylläpitosiivouksen seuranta toukokuulta. Tutkimuksen alun, toukokuun loppuun, raporteista oli selkeästi havaittavissa perussiivouksien ja vahauksien odotusta.

Perussiivouksien odotuksen vuoksi oli havaittavissa koneiden käyttämättömyyttä. Se ilmenee siten, että yhdistelmäkoneilla tehtyjä siivouksia ei tiloissa mitoituksen mukaista määrää tehty. Mitoituksella määritytetyt ajat eivät enää toteutuneet. Käytävät, aulat ja liikuntasalit olivat myös ilman koneellista siivousta. Kuitenkin kouluissa on usein muitakin käyttäjiä kuin koulun oma henkilökunta ja oppilaat. Iltaisin liikuntasalit ja tietyt harrasteluokat voivat olla kovassakin käytössä, jolloin koneellista siivousta pitäisi tiloissa edelleen olla.

TAULUKKO 8 touko-, kesä- ja heinäkuun seurantatulokset

PÄIVÄ	TOUKOKUU		PÄIVÄ	KESÄKUU		PÄIVÄ	HEINÄKUU	
	Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok
Pe 16.5.	0:18:16	1:07:50	Ke 4.6.	0:52:06	0:34:54	Ti 15.7.	-	0:30:46
Ma 19.5.	0:03:32	1:35:52	To 5.6.	1:20:02	-	Ke 16.7.	-	0:41:43
Ti 20.5.	-	0:44:17	Ti 10.6.	0:36:58	-	La 19.7.	-	7:08:58
Ke 21.5.	-	0:05:43	Ke 11.6.	0:40:52	0:28:22	Ma 21.7.	-	7:59:59
To 22.5.	-	4:02:15	To 12.6.	0:32:47	1:13:17	Ti 22.7.	0:38:14	-
Pe 23.5.	0:18:48	3:36:13	Pe 13.6.	0:32:23	0:53:48	Ke 23.7.	0:11:19	3:24:37
Ma 26.5.	0:24:13	1:59:31	Ti 17.6.	0:26:26	1:15:30	To 24.7.	0:27:01	-
Ti 27.5.	-	1:42:38	Ke 18.6.	0:46:02	0:17:03	Ma 28.7.	0:08:34	1:12:57
Ke 28.5.	-	0:37:09				Ti 29.7.	0:28:58	3:57:26
Pe 30.5.	-	4:11:59				Ke 30.7.	0:17:07	-
La 31.5.	-	1:05:48				To 31.7.	0:37:46	-
Yhteensä	1:04:49	7:53:00	Yhteensä	5:47:36	4:42:54	Yhteensä	2:48:59	2:25:26
Yhteensä 2		20:49:15						21:31:49

Toukokuun osalta taulukosta 8 käy selville kuitenkin, että koneellista siivousta tiloissa on ollut. GPS-paikatimissa havaittiin ongelmia, joista myöhemmin lisää, mutta paikan-

timien antamat käyttöajat aiheuttivat epäilyksiä. Ongelmana ilmenevät mm. perättäisten päivien liian suuret koneenkäyttöajat.

Ongelmat olivat taulukon 9 kaltaisia. Yhdistelmäkone näyttäisi olleen ollut käytössä 19 h 48 min ja poissa käytöstä 4h 11 min. Koneen akkukapasiteetti ei kuitenkaan kestä yhtäjaksoista koneen käyttöä kuin korkeintaan 2 h, jonka jälkeen se on ladattava. Lataus tyhjästä täyteen vie useita tunteja. Taulukon 11 punaiset ruudut kertovat tietyistä ongelmista ja epäluotettavista käyttöajoista.

TAULUKKO 9 virheaikojen esimerkki

Alku			Loppu				Kesto
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)
30.05.2014	07:00:00	xx	30.05.2014	10:27:05	xx	Pois	3:27:05
30.05.2014	10:27:05	xx	30.05.2014	13:27:40	xx	Päällä	3:00:35
30.05.2014	13:27:40	xx	30.05.2014	14:12:34	xx	Pois	0:44:54
30.05.2014	14:12:34	xx	31.05.2014	07:00:00	xx	Päällä	16:47:26
					Yhteensä	Pois	4:11:59
						Päällä	19:48:01

Vastaavanlaisia virheitä esiintyi koko tutkimuksen ajan. GPS-paikantimissa ongelmia ilmaantui ensimmäisen kerran jo 22.5.. Punaisella merkityt päivät; 22.5., 23.5., 30.5. sekä 31.5. aiheuttivat epäilystä paikantimien antamista tiedoista. 21.5. Koneetta oli raportin mukaan käytetty vain 5 minuuttia, joka sekään ei ole uskottava aika, sillä koneen valmistamiseen ja poislaittamiseen menisi huomattavasti enemmän aikaa kuin kyseessä oleva koneen käyttöaika.

Päänvaivaa aiheutti 22. ja 23.5. sillä kahtena päivänä noin suuret ajat eivät ole uskottavia samoin kuin ei käyttöaika 30.5.. Näissä tapauksissa siivoojan työajasta puolet meni tuolloin koneelliseen puhdistukseen ja näin ei todennäköisesti kuitenkaan ole voinut olla. Kummastusta aiheutti myös 31.5. raportin mukainen yli 22:34 h käyttö (taulukko 14). Jotenkin uskottava aika olisi kuitenkin ollut 1:05 h käyttö, mutta koska kyysinen-päivä oli lauantai ja lauantaisin ei ole siivoojat töissä. Lisäksi tuo päivä oli kaiken lisäksi koulujen lopettajapäivä. Koneen käyttäminen tuona päivänä on erittäin epätodennäköistä.

Taulukosta 8 on nähtävissä myös kesä- ja heinäkuu, jolloin normaalikoulutoimintaa ei tiloissa tapahdu. Ylläpitosiivouksia ei luonnollisesti ollut koululaisten ja henkilökunnan kesälomien vuoksi. Kesä-heinäkuussa kuitenkin siivoojat olivat vielä töissä ja suoritti-

vat perussiivouksia. Saaduista raporteista voidaan nähdä, että yhdistelmäkoneita on hyödynnetty hyvin kesän pesuissa. Kesä ja heinäkuussa kouluissa ei ole enää pääsääntöisesti muita tilankäyttäjiä ja silloin ei ole enää ylläpitosiivouksia.

TAULUKKO 10 lauantai 31.5. raportti

Kanava: Käynti							
Alku			Loppu			Kesto	
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)
31.05.2014	07:00:00	XX	31.05.2014	08:05:48	XX	Pois	1:05:48
31.05.2014	8:05:48	XX	01.06.2014	07:00:00	XX	Päällä	22:54:12
					Yhteensä	Pois	1:05:48
						Päällä	22:54:12

Toukokuun analyysi, jakso 1

Kokonaisuutena toukokuun Taski Swingo 450 B:n käyttö on ollut suunnilleen mitoituksen mukaista. Wetrok Duomatic BMA 50:n käytössä selkeitä puutteita ja liikuntasaleja ei ole mitoituksen mukaista määrää koneellisesti siivottu. Sama havainto on myös käytävien ja aulojen osalta. Tuloksien luotettavuusongelman myötä kaikkia koneellisen siivouksen aikoja ei voida pitää luotettavina. Taulukoiden 3, 4 ja 5 vertailu taulukoon 7 osoittaa konekapasiteetin riittävyyden ja myös sen ettei mitoituksen mukaista koneajomäärää saavuteta.

Perussiivousten analyysi, jakso 1

Kesällä sekä koulun omat siivoojat että ns. kiertävät perussiivoojat suorittivat kaikkien vahattavien tilojen osalta peruspesut ja vahaukset koulun tiloihin hyödyntäen yhdistelmäkoneita. Käyttöajoissa ei ollut huomattavia virheitä. Huomioitavaa oli hyvä koneiden hyödyntäminen tuolloin. Perussiivouksien koneellisen siivouksen aikaa ei ole mitoitettu, joten sitä ei voida vertailla.

Jakso 2

Jakso 2 kattaa ajanjakson elokuusta lokakuun loppuun. Perjantaina 8.8. alkoi jälleen koululaisten ja opettajien lukukausi, sekä siivoojien ylläpitosiivoukset tiloissa. Taulukosta 12 nähdään elo-, syys-, ja lokakuun yhdistelmäkoneiden käyttöasteet. Virheellisiä tuloksia ilmaantui muutamia nyt myös Taskin tuloksiin. Edelleenkin ei tuloksissa voimistelusalajeja, käytäviä ja auloja puhdisteta koneellisesti päivittäin, kuten mitoituksessa taajuus määritellään. Kuitenkaan, koska käytössä ei ollut tilojen käyttötilastoja, ei asiasta voi sanoa enempää.

Keliolosuhteet myös määrittävät paljon kouluissa siivouksen menetelmiä. Sateisina päivinä kuraa kantautuu huomattavasti enemmän sisälle kuin kuivina päivinä. Koulujen pihan materiaali on suuressa merkityksessä myös samoin ovien edustoilla olevat matot ja ritilät.

TAULUKKO 11 Elo-, syys- ja lokakuun seuranta

PÄIVÄ	ELOKUU		PÄIVÄ	SYYSKUU		PÄIVÄ	LOKAKUU	
	Taski	Wetrok		Taski	Wetrok		Taski	Wetrok
Pe 1.8.	0:45:37	0:23:34	Ke 3.9.	-	18:12:48	Pe 3.10.	0:47:37	-
Ma 4.8.	0:25:55	0:06:30	Pe 5.9.	0:29:52	0:54:40	Ma 13.10.	SYYSLOMA	
Ti 5.8.	0:37:29	17:58:51	Ma 8.9.	-	1:37:03	Ti 14.10.	SYYSLOMA	
To 7.8.	-	0:53:53	Ti 9.9.	0:28:52	3:56:20	Ke 15.10.	SYYSLOMA	
Pe 8.8.	0:12:33	-	Ke 10.9.	-	0:12:51	To 16.10.	SYYSLOMA	
Ti 12.8.	-	1:10:44	To 11.9.	0:10:35	3:19:19	Pe 17.10.	SYYSLOMA	
Ke 13.8.	-	1:22:34	Pe 12.9.	-	0:00:12	Ti 21.10.	-	0:08:37
To 14.8.	0:25:11	1:11:36	Ma 15.9.	-	1:51:59	Ke 22.10.	-	1:23:36
Pe 15.8.	0:15:19	19:11:22	Ti 16.9.	-	1:40:03	To 24.10.	0:17:47	0:01:47
Ma 18.8.	-	2:08:39	Ke 17.9.	-	0:37:17	Ti 28.10.	-	0:05:43
Ti 19.8.	-	0:04:39	To 18.9.	0:13:25	0:07:48	Ke 29.10.	0:23:39	0:01:01
Ke 20.8.	-	0:29:08	Pe 19.9.	0:18:21	-	To 30.10.	-	0:15:41
To 21.8.	-	0:18:47	Pe 26.9.	0:10:52	-	Pe 31.10.	0:26:24	-
Ma 25.8.	-	0:15:28	Ma 29.9.	0:13:01				
Ti 26.8.	-	1:31:18	Ti 30.9.	20:35:07	0:01:57			
Ke 27.8.	-	0:08:44						
To 28.8.	-	0:06:36						
Pe 29.8.	0:17:35	0:02:53						
Yhteensä	2:59:39	9:04:19	Yhteensä	2:04:58	10:21:00	Yhteensä	1:55:27	1:47:54
		23:25:16		22:40:05	8:32:17			1:56:25

Jakso 2 analyysi

Tutkimuksessa piti olla käytössä myös vertailun vuoksi siivoojien itsensä ylläpitämä ”konetusvihko” eli päiväkohtainen kirjanpito koneiden käyttöajoista. Päiväkirja ei kuitenkaan ollut ajan tasalla ja tietoja ei voitu hyödyntää työssä. Seurantatutkimus aiheutti valtavasti vastustusta ja sen johdosta työntekijät eivät olleet halukkaita ylläpitämään vihkoa, koska koneissa oli jo seurantalaitteet. Vertailun suorittaminen puolueettomasta GPS-paikannuksesta siivoojien omaan seurantaan ei voitu suorittaa kuin osittain. Tulokset olivat kuitenkin, niiden päivien osalta kun päiväkohtaiset siivoojien ilmoitukset olivat ajan tasalla, samansuuntaisia kuin GPS-paikannuksella saadut tiedot.

Taulukosta 4 nähdään, että koulussa yhdistelmäkoneilla siivottavaa alaa on n. 3600 m² tällä hetkellä. Päivittäin koneellisesti tulisi puhdistaa yhdistelmäkoneella 1170,70 m² joka kattaa ryhmätilan, savityöluokan sekä aulat ja käytävät. Viikon jokaisena päivä koneellisesti tulisi ajaa voimistelusalit. Niiden yhteenlaskettu ala on 493,60 m². Kerran viikossa koneellisesti puhdistettavia tiloja ovat luokat, pukuhuoneet ja opettajien taukotilat, joiden ala on liki 500 m². Neljästi vuodessa tulee koneellisesti puhdistaa hammashoitolat, joiden pinta-ala on yhteensä 31 m². Taulukoita vertaillen havaitaan, että konekapasiteetit ovat riittävät verrattuna mitoituksesta saatuihin aikoihin Taulukoita vertaillen taulukkoon 7 osoittaa että konekapasiteetti on riittävä ja mitoituksen alittava tällä hetkellä.

8.1 Raporttien lopputulos verrattuna mitoitukseen

Raporteista taulukoitujen tietojen perusteella yksittäiset Taski Swingo 450 B:n käyttöajat ovat mitoitusten mukaisia ja uskottavia. Käyttöaikatietojen perusteella voidaan sanoa toukokuussa luokkien koneellisten siivouksien olevan suunnilleen mitoituksen mukaisia. Wetrok Duomatic:in käytöstä toukokuussa voidaan sanoa sen verran, ettei päivittäin mitoitettua voimistelusalien koneellista puhdistusta ole suoritettu. Tulokseen voi vaikuttaa se, että voimistelusalilla ei ole ollut enää päivittäistä käyttöä toukokuun lopussa, vaan liikunta on mahdollisesti tapahtunut ulkotiloissa, jolloin siivoukselle ei ole ollut päivittäistä tarvetta. Kuitenkin mahdollinen ulkopuolisten käyttäjien tilojen käyttö jatkuu toukokuun loppuun.

Taulukoinnissa huomiota herätti se, ettei perussiivousten aikana koneiden raporteissa ollut heti havaittavia virheaikoja. Koneet olivat säännöllisesti käytössä ja käyttöajat olivat akkukapasiteetin mukaisia. Koneista saadut raportit olivat tuona aikana täysin uskottavia. Lukukauden aikana tapahtuvissa ylläpitosiivouksien aikana epäuskottavia aikoja on ilmennyt toistuvasti.

8.2 Saneerauksen jälkeen

Rakenteilla olevan siiven puolella tulee olemaan kerran viikossa koneellisesti puhdistettavana ruokasali, jonka neliöt ovat 375,5 m². Kerran kuussa koneella puhdistetaan luo-

kat, käytävät ja aulat, toimistot, työsalit ja taukotilat yhteensä noin 515m². Kun näitä siivottavien neliöiden määriä vertaillaan koneiden käyttökapasiteetteihin (taulukko 6) huomataan, että konekapasiteetti on tällä konekannalla riittävä.

Tein laskelmat myös tästä, koska kohde tulee laajentumaan tämän seurantatutkimuksen aikana ja heti sen jälkeen. Alustavan taulukoinnin jälkeen, siivouksesta saneerauksen jälkeen, konekapasiteetti näyttäisi riittävän. Huomioon on kuitenkin otettava koneiden akkujen kapasiteetti ja kunto.

TAULUKKO 12 Uuden siiven mitoitus siiven käyttöönoton jälkeen

Vanha puoli remontin jälkeen	m ²	1x vko	2 x vko	5x vko	1x kk	4x v	h/vuosi
Atk-luokka 1kpl	78,00				x		1,33
Aula 2 krs.	174,80				x		3,99
Fys. kem luokka 1 kpl	59,60				x		1,02
Hammashoitolatilat	45,00					x	31
Käytävät, aula 13 kpl	673,00	x					58,31
Luokka EHA 4 kpl	122,80				x		2,1
Luokka 7 kpl	1182,70				x		20,22
Monitoimitila 2 kpl	144,40				x		3,29
Musiikkiluokka 2 kpl	89,40				x		2,04
Märkä-savityöluokka	78,00	x					6,64
Märkäeteinen 2 kpl	21,20				x		0,36
Opett. Taukutila 2 kpl	88,80				x		1,52
Pukuhuone 7 kpl	110,10				x		1,88
Ruokasali+eteinen	3,50		x				0,45
Ryhmätila	44,20	x					2,87
Tekninen työtila	102,00				x		2,28
Tekstiilityöluokka	91,00				x		2,55
Voimistelusalit 4 kpl	493,60			x			160,37
Yhteensä	3602,10						300,12

Taulukoita tutkittaessa selvisi, että vaikka kohde on laajentunut kerran ja laajennus osa otetaan käyttöön vaiheittain lukuvuoden 2014–2015, konekapasiteetti on riittävä kohdeessa. Koneiden käyttö on tällä hetkellä mitoituksen alittava. Yhdistelmäkoneita ei ole käytetty mitoituksen mukaisesti joka päivä voimistelusalissa eikä edes aivan joka viikko mitoitettuihin viikoittaisiin käytävien puhdistuksiin. Tosin koulumaailma on, kuten aiemmin on kuvailtu, alati muuttuva maailmansa, jossa ei kahta samanlaista päivää ole ja töitä ei voi joka viikko toistaa saman kaavan mukaan.

9 POHDINTA

Työstä jäi päällimmäisenä mieleen kiinnostavuus, erilaiset ongelmat ja haasteet. Kiinnostukseni viimeisimmistä teknologioista ja niiden hyödyntämisessä näkyy tämän työn aiheen valinnassa. Tässä työssä pääsin tutustumaan läheisesti GPS-paikannukseen ja niiden antamiin mahdollisuuksiin työnjohdon työkaluna.

Tutkimuksessa, ja työssä oli kokonaisuudessaan useita askarruttamaan jääneitä asioita. Päällimmäisenä mieleen jäi siivoojille vajavaiseksi jäänyt tilanteen kertominen. Toisena asiana mieleen jäi GPS-paikantimien tiedon luotettavuus. Muita mieleen jääneitä asioista tästä työstä ovat haasteellisuus, henkilökemioiden yhteensopivuuteen liittyvät seikat, tiedottamisen tärkeys sekä tutkimusajan pituus ja työllistävyys.

Siivoojille ilmeisesti jäi tunne, että heidän työtään tarkkailtiin. GPS-paikantimilla seurattiin yhdistelmäkoneiden käyttöä, ei yksittäistä siivoojaa. Luonnollisesti jos koneen liikkeitä seurataan, käy ilmi kuinka paljon ja usein konetta käytetään ja se miten käyttö vastaa kohteeseen tehtyä mitoitusta. Tämä olisi kuitenkin osattava selostaa siivoojille niin hyvin, ettei näin valtavaa vastarintaa nousisi. Tutkimuksen tarkoituksen vajavainen kertominen oli kuitenkin inhimillinen erehdys ja on jäänyt paljon näin jälkeenpäin harmittamaan. Siivoojille olisi tullut selvittää tarkemmin tehtävän tarkoitus ja luonne. Tutkimuksen laatija ei ollut läsnä silloin, kun laitteet yhdistelmäkoneisiin asennettiin. Syy siihen oli inhimillinen erehdys, sillä en saanut tietoa ennalta asennuspäivästä. Asennuspäivänä minun oli tarkoitus olla paikalla ja kertoa tutkimuksen tarkoituksesta sekä selostaa siivoojille ettei tällä tarkkailla heidän työtään, vaan ainoastaan kartoitetaan koneiden lisäämistarvetta uuden siiven lisääntyvien töiden myötä. Tarkoitus oli myös järjestää palaveri, jossa tämä selostus olisi tehty sekä tarkoitus oli antaa heille aikaa kysellä asiasta. Olisin myös pyytänyt heidän pitävän yllä omaa kirjanpitoaan koneenkäyttöajoista, sillä olisin saanut huomattavasti enemmän vertailutietoa tutkimukseen.

GPS-paikantimissa oli häiriöitä, joiden syistä en saanut tutkimusaikana saanut vastauksia. Laitteita käytiin paikalla tarkistamassa, mutten saanut tietoa, että tehtiinkö laitteisiin muutoksia tai millaisia muutokset mahdollisesti olivat. Yhteydenotot olivat kuitenkin asiaa selvittäviä. Varmuutta siitä, kuinka laitteet olivat koneisiin asennettuina, ei minulle kerrottu. Asennusta suunniteltaessa tarkoitus oli että laitteiden asennus selvitetään,

koska oli olemassa useita asennusvaihtoehtoja. Kytkenätkävat koneisiin jäivät ilman varmuutta. Asia olisi ollut tärkeä saada tietoon, koska keskusteluissa PPCT:n yrityksen myyntipäällikön kanssa mm. Finnclean Puhtausalan kansainvälisillä ammattimessuilla selvisi, että työntekijöillä on mahdollista häiritä omilla käyttötavoillaan laitteita, joko tahattomasti tai tahallaan. Myös ilkivaltaa laitteita kohtaan on havaittu muissa kohteissa.

Korjauksen jälkeen kaksi viikkoa laitteet toimivat, jonka jälkeen jälleen virheitä raportteihin alkoi jälleen tulla. Virheet olivat sen kaltaisia, ettei laitteista saatua tietoa voida pitää täysin luotettavina esim. kone käynnistettiin ja sammutettiin samalla sekunnilla noin kymmenen kertaa, kone oli n. 18 h käynnissä ja n. 6 h vuorokaudessa pois päältä. Koneen akkukapasiteetti ei yksinkertaisesti pysty tuohon!

Selvää on, että jos laitteet saataisiin toimimaan, olisi ne vällan oiva tapa seurata jatkossa koneiden käyttöä. GPS- seuranta antaa työnjohdolle nopean puuttumisen mahdollisuuden siivoojien koneiden käyttämättömyyteen. Tutkimus osoitti myös tarpeen kyseisille laitteille. Suhteellisen pitkän tutkimusjakson myötä on käynyt selville GPS-paikantimien hyöty tuotettaessa puolueetonta tietoa koneiden käyttöajoista. Vaihtoehtoa ei voida pitää täysin aukottomana toistuvien virheiden takia. GPS-paikantimien virheet jäi pitkälti selvittämättä ja saamatta varmuus onko virheet yhteydessä käyttäjien toimiin vai oliko laitteet sopimattomia koneisiin. GPS-paikantimien käyttöä voidaan kuitenkin suositella käyttöä sillä edellytyksellä, että vikatilat ja syyt selvitetään huolella. Siivoojien informointi seurannassa on tärkeää ja se tulisi tehdä huolellisesti. Suunnittelutapaaminen siivoojien ja esimiesten kesken olisi hyvä pitää välittömästi ja selostaa siivoojille, että koneen käyttäjää ei voida selvittää GPS-paikannuksella. Yksittäistä siivoojaa ei seurannalla seurata, vaan koneen käyttöä. Totta on, että jollei koneesta saada liikkeellä-oloraportteja, ei konetta siivoojat ole silloin käyttäneet. Siivoojat tulisi saada ymmärtämään kokonaisuus ja se miten paljon eroja eri menetelmien välillä on.

Kokonaisuutena tämän työn tekeminen oli haastavaa, mutta erittäin mielenkiintoista ja antoi paljon informaatiota jatkoon koneiden tehokkaan käytön suunnitteluun. Tässä haluan antaa kiitosta tutkimuksen kohteena olevan koulun siivoojille kärsivällisyydestä ja myötämielisyydestä sekä kiittää myös heidän esimiehiään silmiä avaavista havainnoista ja keskusteluista. Erityskiitos PPCT-yhtiölle kaikesta avusta, myötämielisyydestä ja yhteistyöstä tutkimustani kohtaan. Tämä työ oli tarpeeseen tuleva ja työn tekemisestä jäi hyvä mieli.

LÄHTEET

Ali-Tolppa, J. Vs. Palveluesimies. 2014. Sähköpostiviesti. johanna.e.ali-tolppa@biz.tamk.fi. Luettu 3.4.2014.

Anttila, M. Vs. Palveluohjaaja. 2014. Sähköpostiviesti. [Marita H.Anttila@gmail.com](mailto:Marita.H.Anttila@gmail.com). Luettu 14.10.2014.

Andersson, T. 2002. Tilojen siivottavuus. Teoksessa Kujala, T. (toim.). Koulusiivous. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja I:14. 1.painos. Vihti; Karprint Ky

AtopLite. 2014. Siivous.

Eriksson, A. 2002. Koulu on elävä työyhteisö, jossa tapahtuu aina. Teoksessa Kujala, T. (toim.). Koulusiivous. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja I:14. 1.painos. Vihti; Karprint Ky

Aplicom. 2014a. Historia. Luettu 19.5.2014.
<http://www.aplicom.com/fi/aplicom/historia>

Aplicom. 2014b. Aplicom A9. Luotettava, tarkka ja monipuolinen. Luettu 19.5.2014.
<http://www.aplicom.com/fi/tuotteet/a9-tuoteperhe>

Hakala, S. 2007. Siivousalan ympäristöopas. 2. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 2:6. Mikkeli: AO-paino

Hoover. 2014. About Hoover. Luettu 18.3.2014. <http://hoover.com/about/>

Hopsu, L & Laine, K. 2013. Työkyky ja terveys. Teoksessa Valkosalo, T.(toim.) Siivoustyön käsikirja. 23. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Saarijärvi: Saarijärven Offset

Inkeroinen, S. 2013.Siivouskoneet. Teoksessa Valkosalo, T.(toim.) Siivoustyön käsikirja. 23. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Saarijärvi: Saarijärven Offset

Kaita, A. 2012. Siivoustyön fyysinen kuormittavuus. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden tiedekunta. Lääketieteen laitos. Pro gradu-tutkielma

Karpela, P. 2002. Koulun siivous. Teoksessa Kujala, T.(toim.). Koulusiivous. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja I:14. 1.painos. Vihti; Karprint Ky

Kajosaari, M. 2011. Alle kouluikäisten astma. Luettu 6.4.2014.
<http://www.allergia.fi/allergia-ja-astma/alle-kouluikaisten-lasten-astma/>

Kiilto Clean Oy. 2014. Tuotekuvasto. Luettu 20.8.2014.
http://issuu.com/kiiltooy/docs/cleanfix_kuvasto_2014/30

Kinnunen, U. Professori & Mauno, S. Akatemiattutkija (toim.). 2009. Irtiottoja työstä: Työkuormituksesta palautumisen psykologia. Tampereen yliopisto. Psykologian laitos

- Krabbe, J. Valtiala, M. & Lausjärvi, M. 2013. Ympäristöopas puhtausalalle. Puhtaustieto PT Oy. Forssa: Forssa Print
- Kraviz, R. 2014. The Evolution Of Autoscrubbers. From early development to today's designs, a profile of these popular timesavers. Cleaning & Maintenance Management. Luettu 5.4.2014. Päivitetty 21.2.2014. <http://www.cmmonline.com/articles/233025-the-evolution-of-autoscrubbers>
- Kujala, T.(toim.). 2002. Terveellinen työympäristö ja turvalliset työtavat. Teoksessa Koulusiivous. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja I:14. 1.painos. Vihti; Karp rint Ky
- Kujala, T & Wilkman, A. 2006. Jokainen siivota osaa?. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 3:5. Jyväskylä: Gummerus.
- Kärcher Oy. 2014. Historia. Luettu 18.3.2014. <http://www.karcher.fi/fi/Yritys/history.htm>
- Lausjärvi, M. 2003. Siivouksen kustannukset ja mitoittaminen. Puhtaustiedon PT Oy. Forssa: Forssan Kirjapaino Oy
- Liuhamo, M. & Puro, V. 2014. Nolla tapaturmaa on kaikkien asia. Puhtaus & palvelusektori 45. vuosikerta (1) s, 21. Mikkeli: AO-paino
- Lausjärvi, M & Valtiala, M.2006. Puhtauden tuottamisen tekijät. Puhtaustieto PT Oy. Forssa: Forssan kirjapaino
- Lyytimäki, V. 2012. Siivoojasta kestäväen kehityksen ammattilaiseksi. Ympäristöosaaminen ja oppimismotivaatio laitoshuoltajan ammatillisen kompetenssin muodostumisessa. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden yksikkö. Kasvatustiede, ammattikasvatuskasvatus. Pro Gradu- tutkielma
- Mattila, H. 2009. Siivousmitoituksen historia. Atop Tieto Oy. Luettu 21.3.2014. Päivitetty 15.4.2009. <http://www.atopnet.fi/51>
- Mikkola, K. Merikapteeni (AMK). 2014. Henkilökohtainen GPS tiedonanto. 26.10.2014.
- Narko, & Salmelin, M. 2013. Siivouskustannukset. Teoksessa Valkosalo, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 23. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Saarijärvi: Saarijärven Offset
- National Air and Space Museum, Smithsonian Institution. 2014. GPS Constellation. Luettu 20.10.2014. <http://timeandnavigation.si.edu/multimedia-asset/gps-constellation>
- Nilfisk. 2013. Advance. Luettu 19.3.2014. <https://www.advance-us.com/aboutus/history.aspx>
- Nilfisk. 2013a. Historia. Luettu 19.3.2014. <https://www.nilfisk.fi/fi/History/Pages/History.aspx>
- Nilfisk. 2013b. Historia. Luettu 19.3.2014. Päivitetty 10.12.2010. Katsottu 19.3.2014. <https://www.youtube.com/embed/oDci0kY3H6g?rel=0>

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät, uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 1-2.painos. 2010. Helsinki: WSOYpro Oy.
 PPCT. 2014a. Pitää paikkansa. Paikannuspalvelut Suomen markkinajohtajalta. Luettu 30.4.2014. <http://www.paikannin.com/web/>

PPCT. 2014b. Instant –järjestelmän käyttöohje. Versio 3.1. Päivitetty maaliskuu 2014. Tulostettu 19.5.2014. Luettu 20.5.2014.
https://track.ppctinstant.com/PPCTInstant/PPCTInstant_user_manual_3.1.pdf

Reunanen, E. 2014. Siivoustyön menetelmä- ja aikastandardit. Kurssimateriaali. PowerPointShow. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Salonen, T. 2002. Lasten ja nuorten kehityksestä. Teoksessa Kujala, T.(toim.). Koulu-siivous. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja I:14. 1.painos. Vihti; Karprint Ky

Santalahti, M., Mäkeläinen, J., Hämäläinen, J., & Penttinen, A. 2013. Työsuojelu kiteytetysti. Kiinteistöpalveluala. [pdf]. Luettu 26.2.2014.
http://www.ttk.fi/files/3143/Tyosuojelu_kiteytetysti_-_Kiinteistopalveluala_2013.pdf

Simmons, B. 2013. Hard Floor Cleaning Practices to Consider. Selecting an option based on cleaning results, safety and industry standards. Cleaning & Maintenance Management. Luettu 5.4.2014. Päivitetty 6.12.1013.
<http://www.cmmonline.com/articles/232465-hard-floor-cleaning-practices-to-consider>

Siivousalan aikastandardi L093. 2005.Lattian pesu akkukäyttöisellä Wetrok Duomatic C5OBMA -yhdistelmäkoneella.

Mitoitus.2014. Tutkimuskohde koulu.

Siivoustaito. 2012. Yhdistelmäkoneen puhdistusteho 24. vuosikerta 7/2012, 29–30

SFS. 2010. Puhtausalan sanasto. Standardi 5967. Vahvistettu 25.1.2010. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Tapaturmat ja ammattitaudit. 2011. Päivitetty 10.7.2011. Luettu 3.4.2014.
<http://www.puhtausala.fi/siivojien-tapaturmat-ja-ammattitaudit>

Työterveyslaitos. 2012. Siivoustyö. Ergonomia. Luettu 26.3.2014. Päivitetty 13.2.1012.
http://www.ttl.fi/ergonomia/ergonomia_eri_aloille/siivoustyö/Sivut/default.aspx

Valkosalo, T. 2013a. Mitä tehdä käytöstä poistetuille siivoustuotteille?. Puhtaus & palvelusektori. 44.vuosikerta (1) s, 14-17. Mikkeli: AO-paino

Valkosalo, T. 2013. Työsuojelu. Teoksessa Valkosalo, T.(toim.) Siivoustyön käsikirja. 23. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Saarijärvi: Saarijärven Offset Valtiala, M. 2012. Siivouskoneet: rakenne ja toiminta. Puhtaustieto PT Oy. Forssa: Forssa Print

Valtiala. 2013. Siivouskoneet: rakenne ja toiminta. Puhtaustieto PT Oy. Forssa: Forssa Print

Vatiala, M. 2014. Lattiat ja niiden hoito. Sisäänkäyntien matot. Puhtaustieto PT Oy. Forssa: Forssa Print

Virtala-Kantola, M., Hotanen, T., Kärnä, H. & Ristimäki, K. 2005. Terveenä työssä ja työstä puhdistuspalvelualalla. 1. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:19. Mikkeli: AO-paino

Yltiö, H. 2013. Mitoitus. Teoksessa Valkosalo, T.(toim.) Siivoustyön käsikirja. 23. painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Saarijärvi: Saarijärven Offset

YMPÄRISTÖOSAAVA.fi. 2014. Ympäristöosaava. Opiskeluaineisto. Puhdistuspalvelualalla. Luettu 2.4.2014. <http://www.ymparistoosaava.fi/puhdistuspalvelualalla>

LIITTEET

Liite 1 Esimerkki GPS- seurantaraportista

Aikalaskenta: Kaikki								
10.10.2014 07:00 - 11.10.2014 07:00								
Taski Swingo 450B								
Päällä / Pois								
Aikaväli: vuorokausi								
Vuorokausi	Kanava 1: Valvonta		Kanava 2: Käynti		Kanava 3: Valvonta		Kanava 4:	
	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois
10.10.2014 07:00	0:00:00	0:00:00	0:19:32	16:40:28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
11.10.2014 00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Yhteensä	0:00:00	0:00:00	0:19:32	23:40:28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Taski Swingo 450B								
Päällä / Pois								
Aikaväli: kuukausi								
Kuukausi	Kanava 1:		Kanava 2: Käynti		Kanava 3: Valvonta		Kanava 4: Valvonta	
	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois
11.10.2014 00:00	0:00:00	0:00:00	0:19:32	23:40:28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Yhteensä	0:00:00	0:00:00	0:19:32	23:40:28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Taski Swingo 450B								
Tilamuutokset								
Kanava: Käynti								
Alku			Loppu			Kesto		
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)	
10.10.2014	07:00:00	XX	10.10.2014	07:06:11	XX	Pois	0:06:11	
10.10.2014	07:06:11	XX	10.10.2014	07:06:14	XX	Päällä	0:00:03	
10.10.2014	07:06:14	XX	10.10.2014	07:13:51	XX	Pois	0:07:37	
10.10.2014	07:13:51	XX	10.10.2014	07:19:31	XX	Päällä	0:05:40	
10.10.2014	07:19:31	XX	10.10.2014	07:20:53	XX	Pois	0:01:22	
10.10.2014	07:20:53	XX	10.10.2014	07:20:53	XX	Päällä	0:00:00	
10.10.2014	07:20:53	XX	10.10.2014	07:21:03	XX	Pois	0:00:10	
10.10.2014	07:21:03	XX	10.10.2014	07:21:41	XX	Päällä	0:00:38	
10.10.2014	07:21:41	XX	10.10.2014	07:21:43	XX	Pois	0:00:02	
10.10.2014	07:21:43	XX	10.10.2014	07:29:34	XX	Päällä	0:07:51	
10.10.2014	07:29:34	XX	10.10.2014	07:32:35	XX	Pois	0:03:01	
10.10.2014	07:32:35	XX	10.10.2014	07:37:55	XX	Päällä	0:05:20	
10.10.2014	07:37:55	XX	11.10.2014	07:00:00	XX	Pois	23:22:05	
						Yhteensä	Pois	23:40:28
							Päällä	0:19:32
Taski Swingo 450B								
Tilamuutokset								
Kanava: Valvonta								
Alku			Loppu			Kesto		
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)	
11.10.2014	07:00:00		11.10.2014	07:00:00		Pois	0:00:00	
11.10.2014	07:00:00		11.10.2014	07:00:00		Pois	0:00:00	
11.10.2014	07:00:00		11.10.2014	07:00:00		Pois	0:00:00	
						Yhteensä	Pois	0:00:00
							Päällä	
Wetrok 50MA								
Päällä / Pois								
Aikaväli: vuorokausi								
Vuorokausi	Kanava 1: Valvonta		Kanava 2: Käynti		Kanava 3: Valvonta		Kanava 4:	
	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois
10.10.2014 07:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	17:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
11.10.2014 00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Yhteensä	0:00:00	0:00:00	0:00:00	24:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Wetrok 50MA								
Päällä / Pois								
Aikaväli: kuukausi								
Kuukausi	Kanava 1:		Kanava 2: Käynti		Kanava 3: Valvonta		Kanava 4: Valvonta	
	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois	Päällä	Pois
11.10.2014 00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	24:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Yhteensä	0:00:00	0:00:00	0:00:00	24:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Wetrok 50MA								
Tilamuutokset								
Kanava: Käynti								
Alku			Loppu			Kesto		
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)	
10.10.2014	07:00:00	XX	11.10.2014	07:00:00	XX	Pois	24:00:00	
						Yhteensä	Pois	24:00:00
							Päällä	
Wetrok 50MA								
Tilamuutokset								
Kanava: Valvonta								
Alku			Loppu			Kesto		
Pvm	Aika	Sijainti	Pvm	Aika	Sijainti	Tila	(hh:mm:ss)	
11.10.2014	07:00:00	XX	11.10.2014	07:00:00	XX	Pois	0:00:00	
11.10.2014	07:00:00	XX	11.10.2014	07:00:00	XX	Pois	0:00:00	
11.10.2014	07:00:00	XX	11.10.2014	07:00:00	XX	Pois	0:00:00	
						Yhteensä	Pois	0:00:00
							Päällä	

Wetrok Duomatic C 50 BA/BMA YHDISTELMÄKONEET



Duomatic C 50-yhdistelmäkoneet ovat helppokäyttöisiä, -hoitoisia ja kestäviä akkukäyttöisiä yhdistelmäkoneita. Ketteryys ja hiljainen käyttööni mahdollistavat koneiden käytön lähes kaikissa tiloissa.

Kaksi eri vaihtoehtoa:

50 BA = pyörävetoinen erill. säiliöllä

50 BMA = pyörävetoinen joustosäiliöllä

Ominaisuudet - edut

Tilavat vesisäiliöt (B/BA 2x30 l tai BMA 57 l), tehokas ja tasainen harjapaino koko työskentelyn ajan, sekä hyvä imuteho – puhdas lattia hetkessä. Helposti puhdistettavat vesisäiliöt, myös joustosäiliön pussi helposti irrotettava ja puhdistettava – työn helppous ja hygienia.

Sveitsiläistä laatua – 2 vuoden takuu.

Tekniset tiedot

Työleveys	500 mm
Imusuulakkeen leveys	770 mm
Puhdasvesisäiliön tilavuus	30 l tai 57 l (joustos.)
Likavesisäiliön tilavuus	30 l tai 57 l (joustos.)
Harjapaine	26 g/cm ²
Äänen voimakkuus	70 dBA
Työskentelyteho, max	2000 m ² /h
Ajoaika lataukselta (akut 50/70/100 Ah)	1 / 1,5 / 2 h
Paino 50 Ah akuilla	118 kg
Mitat (p x l x k) (mm)	1200x500x1100

Tuotenumerot

Duomatic C 43/50 BA	WE50105
Duomatic C 43/50 BMA	WE50104
Harjayksikkö C 50	WE51245
Imusuulake C 50	WE51054
Huoltovapaat akut 12V-50 Ah	70101
Varaaja	70200
Pesuharja 10", 2 kpl/kone	WE51245
Lisävarusteet	
Vetoalusta 107/254 mm", 2 kpl/kone	WE51110



Berner Cleaner
Käsittelemme puhtaustekniikkaa

Berner Osakeyhtiö
Puhtaus & Hygienia
PL 64, 01531 Vantaa
puh. 0207 91 4237
fax 0207 91 4485
www.cleaner.fi

Jälkeenmyyjä

Liite 3 Taski Swingo 450 B -esite



TASKI swingo 450 B

TASKI swingo 450 B:n edut

- Lyömätön puhdistustulos
- Yksinkertainen ja ergonominen käyttö
- Kunnossapito helppoa
- Monipuolinen



Lyömätön puhdistustulos

TASKI swingo 450 -koneiden suorituskyky ja puhdistustulos ovat alvan omaa luokkaansa. Laikkapinnan tasainen paine, 1,1 m muotoinen imusuutin sekä suora imujärjestelmä varmistavat loistavan puhdistustuloksen. Kaksoisakselin ansiosta koneen käsittely on miellyttävää ja helppoa, mikä lisää edelleen sen suoritustehosa.

Yksinkertainen ja ergonominen käyttö

Monet koneen ominaisuudet yksinkertaistavat ja keventävät työtä. TASKI swingo 450 auttaa käyttäjäänsä, sillä helppokäyttöisten hallintalaitteiden toiminnot oppii nopeasti. Käytössä testattu, hyvä ja ergonominen kahva sekä kaksoisakselijärjestelmä tekevät koneen käytön kevyeksi.

Kompakti akkukäyttöinen yhdistelmäkone

Kunnossapito helppoa

Keitaisella merkittyjen huoltokohteiden ansiosta koneen päivittäinen kunnossapito sujuu nopeasti. Helposti irrotettavan säiliön puhdistus on vaivatonta. Koneessa on entistä vähemmän huollettavia osia; sen luotettavuus kasvaa ja kunnossapito helpottuu.

Monipuolinen

Kokonsa ja hyvän käsiteltävyytensä ansiosta kone soveltuu kaikkiin pieniin ja keskisuurin kohteisiin, erityisesti kalustettuihin tiloihin, kuten myymälöihin, keittiöihin, kouluihin ja sairaaloihin.

Tekniset tiedot

Teoreettinen suorituskyky	1290 m ² /h
Työlevyys	43 cm
Imusuutimen leveys	68 cm
Puhdasvesisäiliön tilavuus	20 l
Likavesisäiliön tilavuus	20 l
Nimellisteho	900 W
Jännite	24 V
Akun kapasiteetti	50 Ah/5 h
Ajokäyttöaika	~ 1,5 - 2 h
Paino käyttävänä (säiliö täytettynä)	123 kg
Mitat (p x l x k), ilman imusuutinta	1050x450x785 mm
Harjapaino	30 kg
Latauslaitteen verkkojohdon pituus	2,5 m
Melutaso	58 dB(A)
Suojaluokka	IPX3
Hyväksynnät	TUV, ÖVE