

Robottisiivouksen projekti

27.10.2017

Timo Kivisto Consulting Oy
Työteho-seura ry
Työsuojelurahaston tuella



Tilojen jakauma

- Kovat lattiat, soveltuvat robottisiivoukseen
- Kovat lattiat, eivät sovellu robottisiivoukseen teknisistä syistä
 - Kosteat tilat
- Kokolattiamattotilat – imurointi mahdollista
- Muut



Koulukeskus - esimerkki

Yhteiset tilat (voimistelusalit, pukuhuoneet, aula, ruokasali, katsomo, monitoimitila)

86% lattiasiiivousta

Koulu 31,3 % lattiasiiivousta

Päiväkoti 35,5 % lattiasiiivousta

Esikoulu 40,2% lattiasiiivousta

Hammashoitola 25,7 % lattiasiiivousta

Terveysasema 22,9 % lattiasiiivousta



Yläkoulu - esimerkki

- Siivoustyön ajasta 54,5% lattiasiiivousta (nihkeä- ja märkäpyyhintä)
 - Yhdistelmäkoneella 55 h vuodessa
- Pöydät ja pulpetit 4%



Siivousmenetelmät lattioille

Nykyiset

- Nihkeäpyyhintä
- Kosteapyyhintä mopilla
- Pesu yhdistelmäkoneella
- Kosteapyyhintä lattiapyyhkeellä ja urakumikuivaimella (WC)
- Lattian pesu Vileda Safety mopilla (WC)

Imurointi ei käytössä



Siivousmenetelmät

	Kuiva	Nihkeä	Kostea	Märkä
	roskat, kuiva irtolika, hienojakoinen hiukkaslika, hiukset	roskat, kuiva irtolika, vesiliukoiset tahrat	kuiva tai märkä irtolika, vesiluihkonen lika, tahrat	vesiliukoiset tahrat, kiinnittynyt lika
Käsityömenetelmä	Lakaisu	Nihkeäpyyhintä mikrokuitumopilla	Kosteapyyhintä mikrokuitumopilla	Märkäpyyhintä + kuivaus
Kevyen koneenkäyttö	Imurointi		Yhdistelmäkone	Yhdistelmäkone
Robottiikka	Robotti-imuri	Hybridi-robotti	Yhdistelmäkone-robotti	Yhdistelmäkone-robotti
Edeltävä menetelmä	Märät tahrat, suuret roskat	Märät tahrat, suuret roskat	roskat ja hiukset poistava menetelmä	roskat ja hiukset poistava menetelmä



Robottisiivouksen edellytykset

Robotti toimii

Oikea ohjelma tilaan

Tehokkuus

Talous

Ergonomia

Pöly

Rakennus- ja kalustesuunn

Tilan valmistelu kertaluontoisesti

Tilan valmistelu joka kerta

Parempi siivoustulos

Pöly

Robottisiiv aikaikkuna

Menetelmä-yhdistelmä

Siivoojan oivallus

Hankalasti siivottavat

Talous

Ergonomia

Pöly

Pölyn ja lian vähentäminen - sisääntulo

Driverina ulkoa tulevan lian, hiekan yms vähentäminen

Esimerkki sisäänkäynti + ME770 (nykyisillä toiminnoilla)

- Rajoitetaan alue jota siivotaan – kynnykset / listat
- Kahden tunnin välein käynnistetään imuritoiminto + ei mene kynnyksen yli – aika oppituntien aikana (robottisiivouksen aikaikkuna)
- Palaa telakkaan siivouksen jälkeen
- Viimeiseksi päivällä hybridinä mopin kanssa

Lisätoiminnallisuus ME770 toiveena

- Ajastustoimintoon x tunnin välein
- Viestit kännykkään



Pölyn vähentäminen - päiväkotit

Lepo- ja ryhmähuoneiden robottisiivous

- Mikä tahansa hybridilaitte
- Kerran viikossa

Myös tehokkuus- ja ergonomiahyötyä

Lisää käyttökohteita

- Leikkihuone – pöly / ei taloudellista hyötyä



Vaikeasti siivottavat alueet

Driverina:

- Ergonomia, pölyt
- Tehokkuus, kun työtä ei tarvitse tehdä epäergonomisesti

Kalusteiden alla

- Naulakkoalueet päiväkodissa
- Koulun jakelulinjaston alusta, kotitalousluokka
- Kirjaston palautusautomaatin kalusteiden alla

Mikä tahansa hybridirobotti, joka mahtuu kalusteiden alle

- Kerran viikossa



Tilakohtaiset edellytykset

Rakennus- ja kalustesuunnittelussa valitaan sellaisia ratkaisuja:

- Joihin robotti ei jää kiinni
- Helpottaa robottisiivousta muodostamalla yhteinäisiä alueita
- Kalusteet muodostavat mahdollisimman vähän jalvoja (kierrettäviä kohteita)

Kertaluontoisia valmisteluja

- Sähköjohdot kiinnitetään robotin ulottumattomiin
- Tilan rajoittamisratkaisut – mekaaninen este tai teippi

Jokakertainen valmistelu

- Lattian sähköpistorasian peittäminen
- Mekaaniset esteet



Robottisiivouksen aikaikkuna

Robottisiivous vie enemmän aikaa

- Lepohuone päiväkodissa 45 min – siivoojalle varattu aikaa 2,7 min (nihkeäpyyhintä)
- Robotti on riittävän matala ja mahtuu monien huonekalujen alle. Uskaltaa jättää toimimaan yksikseen. Siivoustulos oli hyvä.

Siivoajan työajasta nihkeäpyyhintää

- Kalevankankaan koulu 23% (niissä tiloissa jossa robottia voisi käyttää)
- Muuta työtä 77% + ne tilat 100% joissa robottia ei käytetä

Siivoojalla käytössä esim. 10 robottia

- Luokkahuoneet iltapäiväpainotteisesti
- Muut tilat päivällä



Siivoojan oivallus

Kokemuksia 5 organisaatiosta

- Ei sovellu laitossiivoukseen (Tampere, Vaasa, Tekme/johto)
- Positiivisia kokemuksia (Porvoo, Mikkeli, Tekme/Raisa)

Tarvitaan vielä siivoojan oivallus

- Näin minä sen teen



Esimerkki robottien kuljetusvaunusta

Hyllyvaunu 790*480 mm

Korkeus 860 mm



Hyllyvaunu 5 tasoa 950*550

Korkeus 1440



Yhdistelmäkonerozottien kehitysnäkymät

Taski Intellibot 1650 - yhdistelmäkone

- Nykyisellään rajoittunut
 - min 2 m, max 16 m leveys, molemmilla puolilla tasainen seinä
- Softan päivitysversio
 - Leveys nousee 30 metriin (large room– toiminto)

Muitakin markkinoilla

- Kallimpaan hintasegmenttiin
- Vähän käyttöä suomalaisessa ympäristössä



Pienten robottien soveltuvuus

Pienten hybridirobottien soveltuvuus

- 20-100 m²
- Pienissä tiloissa rajoitteena moppauksen tehokkuus
- Suuremmissa/likaisissa tiloissa mopin likaantuminen

Imuritoiminnolla

- Imuritoiminnolla voidaan käyttää useampia kertoja (sisääntulo)
- Palaa telakkaan



Pienten robottien kehitysnäkymiä

Uusia tuotteita tulee puolivuositain

- Uusimmissa älypuhelinapplikaatio (iOS / Android)
 - Ei toiminut ammattisiivouksen tiloissa
 - yritysten WLAN erilainen
 - Kaikissa tiloissa ei ole WLAN-verkkoa



Pienrobotit ammattikäyttöön

Ammattikäyttöön suunniteltu imuri

- Imuroi 500 m² – 3 h
 - Pitää löytää sopiva robottisiivouksen aikaikkuna
- Ei telakkaa
 - Pysähtyy virran loppuessa satunnaiseen paikkaan
 - Kaukosäätimen äänihälytyksellä löydetään



Taloudelliset tulokset

Hybridirobotin kustannus 2,40 €/ pv

- Hankintahinta 500 €
- Kesto-aika 250 pv – 2 käyttökertaa päivässä
- Moppikustannus 20 c / kerta

Esimerkkikoulu

- 72% neliöistä / 44% huoneista
 - Suuret kalustetut pois, pienet huoneet pois
- Robottisiivouksen säästö 56%
- Siivouskustannuksen säästö 10%, kun nihkeäpyyhinnän osuus 19%

Kokonaisuuteen vaikuttaa

- Robotin tuominen/puhdistaminen vs. sijoitettuna tilaan



Kehittämismahdollisuuksia

Pidempiaikainen kokeilu

- Sisääntulo
- Päiväkoti
- Haetaan robottisiivouksen aikaikkunaa ja siivoajan oivallusta

Laitteiden kehitysimpulssit

- Ammattikäytön moppimateriaalit
- Pienten robottien päällirakenteet (huomataan paremmin)
- Viestintä laitetoimittajille
 - SMS viestit (jos siivoojalla 10 robottia käytössä)
 - Ajastaminen toimimaan usea kerta päivässä

