



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1084

RYHMÄ 191

VUOSI 1982

ASTIANPESUKONEIDEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF DISHWASHERS

| Asianpesukone Dishwasher | Koetuttaja Entrant | Hinta n. |
|------------------------------|--|----------|
| AEG-FAVORIT 460 U | Sähköliikkeiden Oy, Sähkömetsä, PL 88, 01301 Vantaa 30 | 3350,— |
| ASEA-SKANDIA CYLINDA 1200 | Asea-Skandia Oy, Karapellontie 4, PL 20, 02611 Espoo 61 | 3350,— |
| ROSENLEW-PIKAPASSELI | Kotimaiset Kotitalouskoneet Oy, Atomitie 5 A, 00370 Helsinki 37 | 3350,— |
| UPO ISOLAHTISKA/P | Kotimaiset Kotitalouskoneet Oy, Atomitie 5 A, 00370 Helsinki 37 | 3350,— |
| INDESIT 454 M5F | ASE Oy, Kansakoulukatu 5, 00100 Helsinki 10 | 2700,— |
| MIELE G 560 | Miele Oy, Opastinsilta 10, 00520 Helsinki 52 | 4300,— |

KOETUS

Astianpesukoneet kokeiltiin 12. 5. 1981—2. 4. 1982. Menetelmänä oli standardi SFS 4143 — Astianpesukoneet. Suorituskyvyn mittausten menetelmä. Standardimentelmän lisäksi mitattiin pesu-, huuhtelu- ja kuivausvaiheen lämpötilat. Ääni mitattiin tutkimuslaitoksen keittiötilassa koneen ollessa vapaasti sijoitettuna ja IEC-mittauskaapissa, joka vastaa kaapistoon sijoitusta. Mittaus tehtiin 0,5 metrin etäisyydeltä koneen edestä.

Koetuksessa mitattiin lisäksi koneeseen samanaikaisesti sopivat suurin lautanen ja korkein lasi, luukun avaamiseen ja sulkemiseen tarvittava voima sekä täysien astiakorien sisään työntämiseen ja ulos vetämiseen tarvittava voima.

Taloudellisuustarkastelussa laskettiin astianpesukoneen peruskustannukset 10 vuoden käyttöä vastaavaksi. Vuotuiset käyttökustannukset laskettiin olettaen konetta käytettävän kerran vuorokaudessa, joka vastaa 4—5 henkilön talouden astianpesukoneen käyttötarvetta.

Kestävyyttä ei kokeiltu.

TEKNISET TIEDOT

Taulukossa 1 on ilmoitettu tärkeimmät tekniset tiedot. Tiedot ovat valmistajien ilmoittamia. Hintatiedot ovat Suomen Sähkölaitosyhdistyksen 1. 2. 1982 julkaisemasta markkinakatsauksesta.

RAKENNE JA TOIMINTA

Kaikkien koneiden sisävaippa on ruostumatonta terästä. Kaikki koneet voidaan liittää joko lämpimän tai kylmän veden johtoon. Vesiliitännässä ja viemäroinnissä on noudatettava paikallisen vesilaitoksen määräyksiä. Helsingin kaupungin vesilaitos on hyväksynyt koneet liitettäväksi vesiverkkoon määräehdoin ilman takaisinvartauksen varolaitteita. Miele G 560-astianpesukone voidaan liittää lämminvesijohtoon vain, jos veden lämpötila on korkeintaan 70 °C.

Kaikissa koneissa on ylivuotosuoja. AEG-Favorit 460 U-, Indesit 454 M5F- ja Miele G 560-astianpesukoneissa on lisäksi kuiva-käyntisuoja.

Kylmävesiliitintää varten kytketään AEG-Favorit 460 U-astianpesukoneessa valmiina oleva lisävastus, jolloin lämmitysvastuksen teho on 3000 wattia. Rosenlew PikaPasseli- ja UPO IsoLahtiska/P-astianpesukoneisiin voidaan vaihtaa tehokkaampi lämmitysvastus, tällöin vaihdon työkustannukset lisätään koneen hintaan.

Kaikkien tässä ryhmäkoetuksessa mukana olleiden astianpesukoneiden perusohjelmaan kuuluu alkuhuuhtelu, pesu ja kolme huuhtelua sekä kuivaus. Mittaustulokset esitetään taulukossa 2. Jokaisessa koneessa on lisäksi tehostettu ohjelma esim. kattiloiden pesua varten sekä perusohjelman mukainen, mutta alhaisemman, 50...55 °C, lämpötilan pesuohjelma. Erilaisten ohjelmien lukumäärä vaihtelee koneittain viidestä kymmeneen.

Kaikkien koneiden viimeiseen huuhteluveteen tulevan huuhteluaineen määrä on säädettävissä.

Indesit 454 M5F-astianpesukoneessa voidaan yläkori sijoittaa kahdelle eri korkeudelle säätövaran ollessa 50 mm. Miele G 560-astianpesukoneen yläkori voidaan sijoittaa kolmelle eri korkeudelle säätövaran ollessa ± 20 mm. Koneisiin samanaikaisesti sopivat suurin lautanen ja korkein lasi esitetään taulukossa 4.

Lukuunottamatta AEG-Favorit 460 U-astianpesukonetta, koneiden ruokailuvälinekoreissa on kahva.

Asea-Skandia Cydinda 1200-, Rosenlew PikaPasseli- ja UPO IsoLahtiska/P-astianpesukoneet ovat perusrakenteeltaan samoja.

ARVOSTELU

Astianpesukoneiden perusohjelman veden- ja energiankulutus ja kokonaisaika esitetään taulukossa 2. Tutkimuslaitoksella kokeillun 88 astianpesukoneen joukosta valitun edelleen markkinoilla olevan 14 astianpesukoneen vedenkulutuksen keskiarvo on 44 litraa, ääriarvot 33 ja 68 litraa. Tämän perusteella ryhmäkoetuksessa olleiden koneiden vedenkulutus oli lähellä keskiarvoa tai sitä pienempi. Mainittujen 14 astianpesukoneen energiankulutuksen keskiarvo lämminvesiliitännässä oli 1,0 kWh, ääriarvot 0,7 ja 1,4 kWh. Vastaava kokonaisajan keskiarvo oli 60 minuuttia, ääriarvot 47 ja 75 minuuttia.

Kylmän veden lämpötila kokeissa oli 20 °C. Eri koneilla saatuja tuloksia voidaan verrata keskenään. Käytännössä kylmän veden lämpötila kuitenkin vaihtelee eri talouksissa ja eri vuodenaikoina. Eräissä kokeissa, joissa kylmän veden lämpötila oli 7 °C, astianpesukoneiden energiankulutus oli 0,4...0,6 kWh suurempi kuin kokeissa, joissa tulevan veden lämpötila oli 20 °C. Vastaavasti pesuaika piteni 10...15 minuuttia.

Astianpesukoneiden äänimittausten tulokset ja arvostelu esitetään taulukossa 3. Taulukkoon liittyvässä arvosteluasteikossa arvosanoja määrättäessä otetaan huomioon desibeli (A)-asteikolla ja desibeli (C)-asteikolla mitattujen lukemiin summa. Tutkimuslaitoksella kokeillun 88 astianpesukoneen joukosta valitun 14 edelleen markkinoilla olevan astianpesukoneen pesuvaiheen äänen voimakkuuden keskiarvo on 56 dB(A), ääriarvot 52 ja 62 dB(A) vapaasti sijoitettuna. IEC-mittauskaapissa desibelilukemat ovat olleet keskimäärin yhtä lukemaa pienemmät.

Astianpesukoneiden luukun avaamiseen ja sulkemiseen tarvittavan voiman mittaustulokset esitetään taulukossa 4, samoin täysien astiakorien sisään työntämiseen ja ulos vetämiseen tarvittava voima. Olisi suotavaa, ettei luukun avamiseen ja sulkemiseen tarvittava voima olisi suuri.

Pesu- ja kuivumistulokset esitetään taulukossa 5. Taulukossa on esitetty puhdistumislukuun perustuva pesutuloksen arvosteluasteikko. Vastaavaa arvosana on merkitty taulukkoon. Kuivumislukuun perustuva arvosteluasteikko on myös esitetty. Vastaavaa arvosanaa ei taulukkoon ole merkitty, koska kuivumistuloksen merkitys on pieni kotiloissa, jolloin luukku voidaan avata ja astiat jättää esim. yön yli koneeseen kuivumaan.

Astioiden konepesun kustannukset esitetään taulukossa 6. Tämä teoreettisiin laskelmiin perustuva taloudellisuustarkastelu osoittaa koneellisen astianpesun maksavan 4—5 henkilön taloudessa keskimäärin 1000 markkaa vuodessa. Peruskustannukset perustuvat koneen hankintahintaan, johon on lisättävä asennuskustannukset ellei astianpesukoneen vaatimia vesi- ja sähköliitännöitä ole valmiina. Veden ja energian kustannukset perustuvat taulukossa 2 esitettyihin kulutuslukuihin ja taulukossa 6 ilmoitettuihin hintoihin. Todellisia korjauskustannuksia ja koneiden taloudesta käyttöikä on tarkoitus selvittää suunnitellussa kestävyyskoesarjassa.

Taulukko 1. Astianpesukoneiden teknisiä tietoja valmistajan ilmoituksen mukaan

| Astianpesukone | AEG Favorit 460 U | Asea Skandia Cylinda 1200 | Rosenlew PikaPasselli | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit- 454 M5F | Miele G 560 |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---|
| Valmistaja | AEG Tele- funken Konsumgüter AG Saksan Liitto- tasavalta | Junga Verkstäder Ab Ruotsi | Junga Verkstäder Ab Ruotsi | Junga Verkstäder Ab Ruotsi | Indesit Italia | Miele & Cie. Saksan Liitto- tasavalta |
| Hinta 1. 2. 1982 noin | 3350 820—850 | 3350 820—850 | 3350 820—850 | 3350 820—850 | 2700 820—850 | 4300 820—850 |
| Korkeus | 595 mm | 595 mm | 595 mm | 595 mm | 600 mm | 595 mm |
| Leveys | 1800/3000 mm | 1800 mm | 1800/2500 mm | 1800/2500 mm | 2500 mm | 2700 mm |
| Vedenkuumentimen teho W | 2200/3400 W | 2220 W | 2220/2820 W | 2220/2820 W | 2850 W | 3050 W |
| Liitäntäteho | 10/16 A | 10 W | 10/16 A | 10/16 A | 16 A | 16 A |
| Tarvittava sulake | 100—1000 kPa | 150—1000 kPa | 150—1000 kPa | 150—1000 kPa | 20—1000 kPa | 150—1000 kPa |
| Tarvittava vesijohtoverkoston paine | | | | | | |

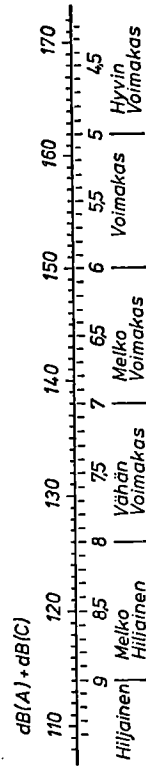
Taulukko 2. Astianpesukoneiden perusohjelman veden- ja energiankulutus, pesu-, huuhtelu- ja kuivausvaiheen lämpötilat sekä kokonaisaika

| Astianpesukone | AEG Favorit 460 U | Asea Skandia Cylinda 1200 | Rosénlew PikaPasseli | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit 454 M5F | Miele G 560 |
|--|----------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| Perusohjelma | A 65 °C | C1, 70 °C | pikapesu, 70 °C | pikapesu, 70 °C | 2 | 2, pesu 65 °C |
| Lämmnivesiliitäntä, 62 °C | | | | | | |
| Lämmitysvastuksen teho ... W | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 2500 | 2700 |
| Vedenkulutus l | 38 | 33 | 33 | 33 | 47 | 46 |
| Sähkönkulutus kWh | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| Pesuveden suurin lämpötila °C | 68 | 71 | 71 | 71 | 65 | 67 |
| LoppuhuuhTELUVEDEN suurin lämpötila °C | 72 | 62 | 62 | 62 | 72 | 72 |
| Kuivausilman suurin lämpötila °C | 70 | 67 | 67 | 67 | 70 | 72 |
| Kokonaisaika min | 75 | 53 | 53 | 53 | 49 | 56 |
| Kylmävesiliitäntä, 20 °C | | | | | | |
| Lämmitysvastuksen teho ... W | 1800/3000 | 1800 | 1800 | 1800 | 2500 | 2700 |
| Vedenkulutus l | 38/38 | 33 | 33 | 33 | 47 | 46 |
| Sähkönkulutus kWh | 2,3/2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,2 | 2,6 |
| Pesuveden suurin lämpötila °C | 68/70 | 70 | 70 | 70 | 66 | 69 |
| LoppuhuuhTELUVEDEN suurin lämpötila °C | 73/76 | 70 | 70 | 70 | 68 | 75 |
| Kuivausilman suurin lämpötila °C | 70/70 | 70 | 70 | 70 | 66 | 72 |
| Kokonaisaika min | 113/90 | 93 | 93 | 93 | 75 | 87 |

Taulukko 3. Astianpesukoneiden äänimittaustulokset ja arvostelu

| Astianpesukone | AEG Favorit 460 U | Asea Skandia Cylinda 1200 | Rosenlew PikaPasseli | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit 454 M5F | Miele G 560 |
|---|----------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| Vapaasti keittiössä: Ääni pesuvaiheen aikana | | | | | | |
| dB(A) | 53 | 52 | 52 | 52 | 61 | 52 |
| dB(C) | 61 | 58 | 58 | 58 | 67 | 61 |
| summa dB(A) + dB(C) | 114 | 110 | 110 | 110 | 128 | 113 |
| Arvostelu | hiljainen | hiljainen | hiljainen | hiljainen | vähän voimakas | hiljainen |
| IEC-mittauskaapissa: Ääni pesuvaiheen aikana | | | | | | |
| dB(A) | 51 | 50 | 50 | 50 | 60 | 52 |
| dB(C) | 61 | 56 | 56 | 56 | 66 | 60 |
| summa dB(A) + dB(C) | 112 | 106 | 106 | 106 | 126 | 122 |
| Arvostelu | hiljainen | hiljainen | hiljainen | hiljainen | melko hiljainen | hiljainen |

Astianpesukoneiden äänen arvostelu:



Taulukko 4. Astianpesukoneisiin sopiva suurin lautanen ja lasi, luukun avaamiseen ja sulkemiseen sekä täysien astiakorien ulosvetämiseen ja sisääntyöntämiseen tarvittava voima

| Astianpesukone | AEF Favorit 460 U | Asea Skandia Cylinda: 1200 | Rosenlew PikaPassell | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit 454 M5F | Miele G 560 |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| Suurin lautanen Ø mm | 300 | 280 | 280 | 280 | 310/260 | 280/280/300 |
| Korkein lasi mm | 190 | 170 | 170 | 170 | 160/230 | 190/170/150 |
| Luukku, tarvittava voima: | | | | | | |
| — avaaminen | 90 | 15 | 15 | 15 | 60 | 45 |
| — sulkeminen | 40 | 10 | 15 | 10 | 40 | 100 |
| Astiakorit, tarvittava voima: | | | | | | |
| — alakori, sisään | 15 | 25 | 25 | 25 | 30 | 15 |
| — alakori, ulos | 30 | 25 | 25 | 25 | 20 | 40 |
| — yläkori, sisään | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 30 |
| — yläkori, ulos | 10 | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 |

Taulukko 5. Astianpesukoneiden pesu- ja kuivumistulokset, kun koneessa pestiin taulukossa esitetyn henkilöluvun mukainen astiamäärä

| Astianpesukone | AEG Favorit 460 U | Asea Skandia Cylinda 1200 | Rosenlew PikaPasseli | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit 454 M5F | Miele G 560 |
|-----------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| Pesty astiamäärä: | | | | | | |
| — henkilön astiasto | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 11 |
| — vastaava astiamäärä | 129 | 129 | 129 | 129 | 118 | 129 |
| Pesutulokset: | | | | | | |
| Positiiviasiat | 0,95 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,74 | 0,90 |
| Lasit | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,77 | 0,99 |
| Ruokailuvälineet | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,91 |
| Puhdistusluku | 0,97 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,85 | 0,91 |
| Arvosana | erittäin hyvä | erittäin hyvä | erittäin hyvä | erittäin hyvä | kohtal. hyvä | hyvä |
| Kuivumistulokset: | | | | | | |
| Positiiviasiat | 0,76 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,37 | 0,92 |
| Lasit | 0,65 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,45 | 0,97 |
| Ruokailuvälineet | 0,73 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,59 | 0,77 |
| Kuivumisluku | 0,74 | 0,89 | 0,89 | 0,89 | 0,48 | 0,86 |

Pesutuloksen arvostelu

Kuivumistuloksen arvostelu

| Puhdistusluku | Arvosana | Kuivumisluku | Arvosana |
|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| 0,94—1 | erittäin hyvä | 0,88—1 | erittäin hyvä |
| 0,88—0,93 | hyvä | 0,76—0,87 | hyvä |
| 0,82—0,87 | kohtalaisen hyvä | 0,64—0,75 | kohtalaisen hyvä |
| 0,76—0,81 | tydyttävä | 0,52—0,63 | tydyttävä |
| 0,70—0,75 | runsaasti huomauttamista | 0,40—0,51 | runsaasti huomauttamista |
| 0,69 tai vähemmän | huono | 0,39 tai vähemmän | huono |

Taulukko 6. Astioiden konepesun kustannukset mk/vuosi

| Astianpesukone | AEG Favorit 460 U | Asea Skandia Cylindra 1200 | Rosenlew PikaPasselli | UPO Iso- Lahtiska/P | Indesit 454 M5F | Miele G 560 |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| Peruskustannukset | 335 | 335 | 335 | 335 | 270 | 430 |
| — poisto | 100 | 100 | 100 | 100 | 81 | 129 |
| — korko | 201 | 201 | 201 | 201 | 162 | 258 |
| — korjaukset | | | | | | |
| Yhteensä | 636 | 636 | 636 | 636 | 513 | 817 |
| Käyttökustannukset | | | | | | |
| Lämminvesiliittäntä | | | | | | |
| — vesi | 236 | 205 | 205 | 205 | 292 | 285 |
| — sähkö | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 120 |
| Yhteensä | 346 | 315 | 315 | 315 | 402 | 405 |
| Kylmävesiliittäntä: | | | | | | |
| — vesi | 55 | 48 | 48 | 48 | 69 | 67 |
| — sähkö | 252 | 263 | 263 | 263 | 241 | 285 |
| Yhteensä | 307 | 311 | 311 | 311 | 310 | 352 |
| Pesu- ja huuhteluaineet | | | | | | |
| — pesuaine | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 118 |
| — huuhteluaine | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 |
| Yhteensä | 107 | 107 | 107 | 107 | 107 | 138 |
| Vuotuiset kustannukset | 1089 | 1058 | 1058 | 1058 | 1022 | 1360 |
| — lämminvesiliittäntä | 1050 | 1054 | 1054 | 1054 | 930 | 1307 |
| — kylmävesiliittäntä | | | | | | |

Laskentaperusteet

Peruskustannukset; poisto = astianpesukoneen hankintahinta/koneen käyttöikä (10 vuotta),
 korko = 6 prosenttia puolelle hankintahintaa
 korjaukset = 6 prosenttia hankintahinnasta

Käyttökustannukset; kylmä vesi 4 mk/m³, lämmin vesi 17 mk/m³, sähkö 0,30 mk/kWh,
 pesuaine 12 mk/kg, huuhteluaine 30 mk/l.

