



Energiatehokas
ammattikeittiö

- 
- 4 *Energia menestystekijänä*
- 6 *Kylmäsäilytys ja -jäähdytys*
- 8 *Yhdistelmäunit*
- 10 *Padat*
- 12 *Liedet*
- 13 *Jakelulaitteet*
- 14 *Astianpesukoneet*
- 16 *Ilmanvaihto*
- 18 *Tyypikeittiöt*

Ammattikeittiöitä koskevia EU-direktiivejä:

- Energiapalveludirektiivi tähtää vuonna 2016 kansalliseen 9 % säästöön vuosien 2001–2005 päästökaupan ulkopuolelle jäävästä energian loppukäytöstä (2006/32/EY)
- Ecodesign-direktiivi luo puitteet energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle (2005/32/EY)
- Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi luo puitteet rakennusten energiatehokkuuden parantamiselle ja määrittämiselle (2002/91/EY)

Lisätietoa: <http://europa.eu>

Energiatehokkuutta ammattikeittiöihin

Energiankäytön tehostaminen on kestävä kehityksen edistämistä ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti. Yhteinen päämäärämme on pienentää energiankäytöstä syntyviä päästöjä ja ilmastovaikutuksia. Suomen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan määrätietoisia toimia kaikilla yksityisen ja julkisen sektorin aloilla sekä kotitalouksissa.

Energiatehokkuutta voidaan parantaa myös ammattikeittiöissä. Palvelusektorilla tehdyissä energiakatselmuksissa on löydetty keskimäärin 10 prosentin säästöpotentiaali, josta noin kolmannes voidaan toteuttaa toimintamalleja muuttamalla ilman investointeja.

Tähän oppaaseen on kerätty tietoa niistä ratkaisuista ja käytännön keinoista, joilla ammattikeittiöissä voidaan tehokkaasti ja tuloksellisesti säästää energiaa. Opas tarjoaa tukea päätöksentekoon hankinnoista vastaaville ja esimiehille sekä antaa vinkkejä laitteiden energiatehokkaaseen käyttöön.

Oppaan tiedot pohjautuvat Työtehoseuran laatimaan Energiatehokas ammattikeittiö -tutkimusraporttiin, joka on ladattavissa osoitteesta: www.motiva.fi

Energiatehokkuussopimukset tukevat kansainvälisiä sopimuksia:

- Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) sopimukset Elinkeinoelämän keskusliiton sekä kuntasektorin kanssa tähtäävät energiapalveludirektiivin toteuttamiseen vapaaehtoisin keinoin vuosina 2008–2016
- Kuntien energiatehokkuussopimus ja energiaohjelma (KETS ja KEO)
- Sopimusjärjestelmään liittynyt yritys, kunta tai kuntayhtymä voi hakea energiakatselmus- ja investointitukea

Lisätietoa: www.energiatehokkuussopimukset.fi | www.motiva.fi | www.mara.fi

Energia menestystekijänä



Suomalaisissa ammattikeittiöissä valmistetaan yli 810 miljoonaa annosta vuodessa – peräti 150 annosta jokaista suomalaista kohti. Noin 22 000 keittiöstä joka viides on jakelukeittiö. Jokainen keittiö on omaleimainen sekoitus henkilökunnan ammattitaitoa, teknologiaa ja prosesseja. Yhteisenä tavoitteena on valmistaa asiakkaiden tilaukset luotettavasti ja kustannustehokkaasti.

Hyvän ruoan salaisuudet ovat alan ammattilaisille tuttuja, mutta energian merkitystä prosessin olennaisena menestystekijänä ei resepteissä näy. Ammattikeittiöt kuluttavat vuodessa sähköenergiaa arviolta 65 miljoonan euron edestä, noin 641 gigawattituntia. Se kuluu aterioiden valmistukseen, kylmäsäilytykseen sekä astioiden pesuun ja vastaa koko Hämeenlinnan vuotuista sähkönkulutusta.

Lisää sähköä kuluu tuotantotilojen ilmanvaihtoon, lämmitykseen ja valaistukseen. Arvio lämmitysenergian kulutuksesta on noin 1600 gigawattituntia, tulo- ja poistoilmanvaihdon pyörittämiseen tarvittava puhallinenergian kulutus on puolestaan noin 150 gigawattituntia. Valaistus kuluttaa sähköä vähintään 40 gigawattituntia.

Sähkön hinnan noustessa energia lohkaisee yhä suuremman osan kustannuksista. Käytännössä isompi sähkölasku merkitsee tilaajalle tai asiakkaalle kalliimpia aterioita – tai viivan alle pienempää tuottoa.

Kustannus- ja imagohyötyjä laadusta tinkimättä saavat ne ammattikeittiöt, jotka määrätietoisesti kehittävät toimintansa energiatehokkuutta.

Energiansäästö palkitsee

Jokainen energiankulutusta pienentävä uudistus on tärkeä askel oikeaan suuntaan, eivätkä kaikki säästökeinot edellytä suinkaan suurinvestointeja. Ammattikeittiöissä energiatehokkuuden kehittämiseen liittyy keskeisesti työtapojen ja toimintamallien ennakkoluuloton tarkastelu: prosesseja kehittämällä voidaan toteuttaa jopa 60 % keittiön mahdollisesta energiansäästöstä.

Energiatehokas keittiö on myös työympäristönä palkitseva. Esimerkiksi ajastimilla, lämpötilamittareilla tai automatiikalla varustetut kypsennyslaitteet vähentävät hukkakulutusta ja lyhentävät valmistusaikoja. Oikein säädetty laite huolehtii työntekijän puolesta ruoan kypsennyksestä ja vapauttaa työntekijän muihin työvaiheisiin.

Teknisillä ratkaisulla, laitevalinnoilla ja oikeilla käyttöajoilla ja -lämpötiloilla on suora vaikutus työympäristön toimivuuteen ja olosuhteisiin. Säilytyksen, valmistuksen ja puhdistuksen aikana työtilaan siirtyy lämpöä, kosteutta ja hajuja, mutta toimivilla ratkaisulla niiden haittavaiikutuksia on mahdollista vähentää.

Uusi ote tekemiseen

Esimiehellä on keskeinen rooli keittiön tuottavuuden kehittämisessä sekä energiansäästön tavoitteiden ja tulosten seurannassa. Hyvä tuotannonsuunnittelu rasvaa rattaat: työ edistyy ja raaka-aineet jalostuvat aterioiksi tehokkaasti ja turvalisesti. Selkeät prosessit ja harkiten valitut säilytys- ja valmistuslaitteet sekä astianpesujärjestelmät säästävät sekä keittiöneliöissä että sähkölaskussa.

Työ tehdään kuitenkin aina yhdessä. Esimies varmistaa, että kaikilla työntekijöillä on tietoa, taitoa ja välineitä työskennellä energiaa säästävästi. Selkeät yhteiset tavoitteet, tieto muutoksista kertyvistä hyödyistä ja mielekkäät kannustimet vauhdittavat energiankäytön tehostamista koko työyhteisössä.

Jatkuvuuden kannalta on tärkeää, että myös tiimin uudet jäsenet perehdytään huolellisesti keittiön energiapiihteille tavoille. Loppupeleissä käyttäjä ratkaisee,



saadaanko energiatehokkaasta laitteesta täysi hyöty: käyttäjän vaikutus laitteiden energiankulutukseen on jopa 60 %.

Uusi teknologia ja kehittyneet tietojärjestelmät ovat erinomainen apu keittien prosessien ja materiaalivirtojen liikkeen tarkastelussa. Samalla kun ne hoitavat laadunvalvontaa, ne opastavat käyttäjää toimimaan suorituskyvyn ja energiankulutuksen kannalta oikein.

Lisää energiansäästö hankintalistalle

Laitevalmistajat ovat kehittäneet ammattikeittiölaitteiden energiatehokkuutta: automatiikka varmistaa, että lämpötila on oikea eikä pannua pidetä turhaan kuumana. Hankintoja tehdessä kannattaa tutustua vaihtoehtoihin ja valita käyttötärpeisiin soveltuva energiatehokas laite.

Ammattikeittiöissä laitteet ovat tehokkaita ja liitännät suuria. Suurinta tehoa tarvitaan kuitenkin vain laitteen ja ruoan kuumentamisessa. Kun tarvittava lämpötila saavutetaan, automatiikka pienentää laitteen tehoa esimerkiksi puoleen ja säästää välittömästi sähkönkulutuksessa.

Uusien laitteiden hyötysuhde on parantunut. Vähemmällä energialla saavutetaan yhtä hyvä tai jopa parempi lopputulos. Riittävä käyttökoulutus ja

perehtyminen laitteen ominaisuuksiin varmistavat, että laitteeseen suunnitellusta energiatehokkuudesta saadaan täysi hyöty. Valmistusprosessien lisäksi laitteiden puhdistus- ja kunnossapitotomatiikan hyödyntäminen on laadun ja energiansäästön kannalta tärkeää.

Käytä asiantuntijaa

Uuden keittiön suunnittelussa tai peruskorjauksen yhteydessä asialistalle kannattaa nostaa laitteiden energiataloudellisuus ja elinkaarikustannukset.

Energiatohokkaaseen ammattikeittiöön perehtynyt suunnittelija osaa kertoa erilaisista energiansäästömahdollisuuksista ja mitoittaa esimerkiksi kylmäsäilytyksen ja kypsennyslaitteet materiaalivirtojen ja tuotannon tarpeisiin.

Hankintahinnan ohella käyttökustannukset laitteen kestoajalta ovat merkittävä kuluerä esimerkiksi astianpesussa.

Erikoissuunnittelijat voivat muun muassa arvioida lauhdelämmön määrän ja hyödyntämismahdollisuudet, he esittelevät ilmanvaihtoratkaisujen vaikutuksia ja kustannuksia sekä suunnittelevat lämmöntalteenottojärjestelmiä. Nykyaikaiset talotekniset ratkaisut maksavat investointivaiheessa, mutta maksavat nopeasti itsensä takaisin käyttökustannuksissa ja parempana työn tuottavuutena.

Vältä ylimitoitusta, valitse laitteet prosessien ja kapasiteetin mukaan.

Valitse monitoimisia laitteita, hyödynnä teknologiaa.

Vaadi automatiikkaa ja ohjelmointimahdollisuuksia.

Järjestä riittävä käyttäjäkoulutus henkilöstölle.

Arvioi energiansäästön mahdollisuudet ja keinot, informoi henkilöstöä tavoitteista ja toimenpiteistä, seuraa energiankulutusta ja tuloksia.

Energiatohokkuutta parantavat:

- työntöjen oikea suunnittelu
- työtapojen ja aikataulujen kehittäminen
- laitteiden tarkoituksenmukainen käyttö
- energianäkökulma ja elinkaarikustannukset laitehankintojen kriteerinä

Investointi kannattaa

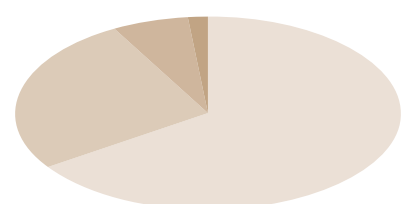
Henkilöstöravintolan astianpesukoneessa pestään 200 koria päivässä, 250 päivänä vuodessa. Uudella teknologialla varustetun korikuljetinkoneen ja hankintahinnaltaan edullisen laitteen hintaero on 6000 euroa. Uuden teknologian koneella käyttökustannukset ovat vuosittain 1200 euroa pienemmät, joten kuudennen käyttövuoden aikana investointi kääntyy säästökä.

Tiedätkö mistä säästät?

Energiaa ei voi säästää tavoitteellisesti, jos ei tunne lähtötilannetta. Kulutusseurantaa varten keittiöihin tarvitaan laite- tai laiteryhmäkohtaiset sähkö- ja vesimittarit. Asiantunteva energiakatselmus paljastaa säästökohteet ja tarjoaa vinkit sekä sähkön-, lämmön- että vedenkulutuksen tehostamiseen. Lisätietoa energiakatselmuksista ja niihin saatavista tuista

www.motiva.fi/energiakatselmuksset

Energiankäyttö Suomen ammattikeittiöissä



● Lämmitysenergia 1600 GWh	65 %
● Aterioiden valmistus, kylmäsäilytys ja astioiden pesu 641 GWh	26 %
● IV-puhaltimet 150 GWh	6,3 %
● Valaistus 40 GWh	1,7 %

Kylmäsäilytys ja -jäähdytys

Ammattikeittiöissä on monenlaisia kylmäsäilytys ja jäähdytys-tarpeita prosessin eri vaiheissa. Korkealaatuinen ja riittävä kylmäsäilytys on välttämätöntä raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden turvallisen säilytyksen kannalta.

Energiatehokkuus perustuu tuotantoprosessien pohjalta laadittuun mitoitukseen, hyvään keittiösuunnitteluun ja laitevalintoihin. Loppu on kiinni käyttäjistä.

Kylmää keskitetysti

Kylmä- ja pakastehuoneet sekä jäähdytyshuoneet toteutetaan energiatehokkaimmin keskuskoneellisina. Kun lauhduttimien lämpö ei kuormita keittiötilaa, lämpötilaoloja on helpompi hallita ja ilmanvaihtotarve vähenee. Ratkaisu myös vähentää äänitasoa keittiössä. Jäähdytyksen lauhdelämpö voidaan siirtää esimerkiksi ilmanvaihtokoneen tuloilman esilämmitykseen, mikä tehostaa energiankäyttöä entisestään.

Kylmä- ja pakastehuoneet varustetaan automaattisella lämpötilan seurantajärjestelmällä. Se hälyttää säädettyjen lämpötilojen ylitymisestä sekä keittiössä että kiinteistönvalvonnassa. Järjestelmä lisää elintarviketurvallisuutta, vähentää käyttökustannuksia ja ylläpitää tarkasti säädettyä lämpötilaa.

Kylmävarastojen suunnittelu:

- suunnitellaan tulevien tuotteiden kuljetuskertojen, raaka-aineiden jalostusasteen ja tuotevalikoiman mukaan
- mielellään erilliset tilat maitotalous-tuotteille, lihalle ja kasviksille
- pakatut tuotteet voidaan säilyttää samassa kylmiössä, jos niillä on sama optimisäilytyslämpötila
- kaksi pakastehuonetta on käytössä selkeämpi kuin yksi iso
- laahukset ovissa ja automaattisesti sulkeutuvat ovet
- ei kynnyksiä
- automaattisesti syttyvät ja sammuvat valaisimet

Kaappikylmää ammattikäyttöön

Kylmä- ja pakastekaapeista ammattikeittiöön suunnitellut laitteet soveltuvat par-

haiten niin takuun, kestävyys kuin elinkaarikustannusten näkökulmasta.

Tärkeitä energiankulutukseen ja käyttöturvallisuuteen vaikuttavia ominaisuuksia ovat:

- sisäinen ilmankierto varmistaa tasaisen säilytyslämpötilan, joten hyllyt eivät saa ulottua takaseinään
- laitteen eristyskyky
- digitaalinen lämpötilanäyttö ulkopuolella
- automaattinen sisävalo
- automaattinen sulatus ja sulatusveden haihdutus

Jäähdytä järkevästi

Valmistuskeittiöissä jäähdytys- tai pika-jäähdytyslaite on pakollinen, kun taas cook & chill -tuotantotapa edellyttää jäähdytyshuonetta. Laite pitää valita huo-



Hyvät kylmätilat eivät tuota keittiöön ylimääräistä lämpöä tai melua. Automaattinen lämpötilan seuranta huolehtii tuoreudesta ja turvallisuudesta sekä vähentää käyttökustannuksia.

lellisesti tarpeen mukaan: tähderuoalle tai pienille erille riittää pöytätasolle sijoitettava jäähdytyslaite.

Nopean jäähdytyksen vuoksi on tärkeä käyttää oikeanlaisia astioita oikein täytettyinä. Laitteiden kapasiteetti ilmoitetaan jäähdytysaikana kiloa kohti tietyllä kerrospaksuudella (50 mm) GN 65 mm 1/1 vuoassa. Monipisteanturi ja tuotteen sisälämpötilan näyttö ovat elintarviketurvallisuuden vuoksi tärkeitä ominaisuuksia. Kannen käyttö lisää jäähdytysaikaa 10 %. Jäähdytyksen aikana tuotteita ei saa lisätä tai poistaa.

Automaattisesti säilytyslämpötilaan siirtyvä laite säästää energiaa, mikäli tuotteita ei pääse ottamaan pois jäähdytyskaapista jäähdytyksen päätyttyä.

Esimies

- Seuraa säännöllisesti säilytyslämpötiloja.
- Seuraa tuotteiden kiertoa ja välttää turhaa varastointia.
- Tuotteet omille paikoilleen: avaamattomat säilykepurkit eivät kuulu kylmäkaappiin.
- Huolehdi, että ovien tiivisteet pidetään puhtaina.

Käyttäjä

- Älä pidä kylmävarastojen ovia auki, kun purat elintarvikekuormia.
- Peitä tuotteet kylmäsäilytyksessä: höyrystimien pinnalle tiivistyvä kosteus lisää energiankulutusta ja elintarvikkeiden sisältämät hapot syövyttävät laitteen metalliosia.
- Muista ettei jäähdytyskaappi ole kylmäsäilytyslaite. Jäähdytyslaitteen energiankulutus kylmäsäilytystoiminnolla voi olla yli 10-kertainen tavanomaiseen kylmäsäilytyslaitteeseen verrattuna.

Huolto

- Ohjelmoi kylmähuoneiden automaattiset sulatusajat yöajalle.
- Ajasta jääpalakoneet toimimaan yöllä.
- Älä sijoita kylmälaitteita lämmönlähteiden viereen.
- Varmista esteetön ilmankierto laitteen ulkopuolella ja sisällä.
- Puhdista tiivisteet säännöllisesti ja vaihda rikkoutuneet uusiin.
- Puhdista lauhduttimet säännöllisesti.
- Tarkista kylmäaineen määrä.

Kulutus

- Nykyaikaiset kylmäsäilytyskaapit kuluttavat 1,8–2,3 kWh/vrk ja pakastekaapit 7,2–8,0 kWh/vrk. Lasiovellisten vakiokulutus on suurempi kuin umpiovellisten, mutta käyttötapa saattaa tasata kokonaisenergian kulutusta.



Yhdistelmäuunit

Yhdistelmäuuni on energiatehokas laite, kun sitä käytetään oikein ja täydellä kapasiteetilla. Monipuolisten teknisten ominaisuuksien ansiosta se korvaa paistinpannun, keittokaapin ja pienissä keittiöissä padan. Pellit ja lisätarvikkeet lisäävät käyttömahdollisuuksia.

Hankintavaiheessa on tärkeä vertailla eri laitteiden päivittäisiä käyttökustannuksia sekä energiankulutusta. Hankintahinnaltaan edullinen ei välttämättä ole energiatehokkain. Kannattaa myös arvioida, millaiselle kapasiteetille laite hankintaan: suurissa keittiöissä tarvitaan erikokoisia uuneja. Pienempiä uuneja pitäisi käyttää etenkin silloin, kun keittiössä valmistetaan useita ruokalajeja tai valmistuseriä.

Vertaa 240 pihvin paistoaikojä:

- yhdistelmäuunissa 12 minuuttia
- paistinpannulla 30 kpl 12 minuutissa = 96 minuuttia

Käyttäjänäkökulma on hyvä lähestymistapa yhdistelmäuunin valinnassa. Kunnolliset käyttöohjeet ja -opastus ovat aina välttämättömät, jotta laitteen ominaisuuksista saa parhaan mahdollisen hyödyn. Selkeistä symboleista ja valmiista ohjelmaprosesseista on erityisesti etua, mikäli henkilöstön ammattitaidossa on puutteita.

Hyviä ominaisuuksia yhdistelmäuunissa:

- automaattiset kypsennysprosessit ja valmiit kuumennusohjelmat
- sisälämpömittari
- pesuautomaatiikka ja kalkinpoisto
- muistutus huolto- ja puhdistustoimenpiteistä

Automaatiikka ja valmiit ohjelmaprosessit opastavat käyttäjää tekemään lopputuloksen kannalta hyviä ja energiataloudellisia valintoja. Hyötyä kertyy sekä työajan että kustannusten säästöstä. Työturvallisuutta lisää alhainen oven pintalämpötila, korkeintaan 55 °C. Hyvä eristys vähentää myös lämpöhävikkiä ja tilojen jäähdytyskustannuksia.

Hyvää energiataloutta ja suorituskykyä ylläpitävät automaattiset pesuohjelmat sekä kalkinpoisto. Pesuohjelmat myös auttavat hallitsemaan veden- ja pesuaineiden kulutusta sekä puhtaustulosta. Säännöllinen huolto myös pidentää laitteen elinkaarta.



Kiertoilmauunit

soveltuvat parhaiten leivonnaisten paistoon. Vanhaa kiertoilmauunia ei kannata siirtää uuteen keittiöön.

Yhdistelmäuuni

on energiatehokas vain, jos sitä käytetään täydellä kapasiteetilla: esimerkiksi makaronilaatikon valmistus vajaalla kapasiteetilla vähintään kaksinkertaistaa energiankulutuksen kiloa kohden.

Esimies

- Perehdy ensin itse laitteen ominaisuuksiin. Perehdytä sen jälkeen myös työntekijät.
- Kouluta koko henkilöstö niin, että jokaisella on mahdollisuus valmistaa ruokaa uudella laitteella. Myöhemmin jälkikoulutuksessa kerrataan ja käydään läpi käytännössä koetut ongelmat.
- Muokkaa vanhat reseptit uuden laitteen kypsennysprosesseille.
- Sitoudu energiansäästön edellyttämiin toimenpiteisiin ja vaadi sitä myös työntekijöiltä.
- Huolehdi laitteiden säännöllisestä huollosta.

Käyttäjä

- Käytä paistolämpömittaria, sillä varmistat laadukkaan lopputuloksen.
- Vältä turhia oven avauksia.
- Tallenna ruokalialta kaikki tuotteet omiksi valmiiksi prosesseiksi tai ohjelmiksi: välttää ylikypsennyshävikkiä ja lautaselle jäävä hävikki pienenevät. Aikaa jää muille tehtäville.
- Sopivan kypsennysajan ja -lämpötilan ansiosta ruoka ei pala kiinni reunoihin, joten myös astianpesuprosessi lyhenee.
- Valitse pesuohjelma uunin likaisuuden mukaan.



Padat

Patojen valinnassa pätevät samat perusasiat kuin muidenkin laitteiden kohdalla: hankinta-suunnitelma ja mitoitus tehdään padoissa valmistettavien tuotteiden perustella. Keittiöissä myös tarvitaan erikokoisia patoja. Erävalmistuksen avulla välttää ylisuurten patojen hankinnan. Hyvässä padassa ulkovaippa on kokonaan eristetty. Se tehostaa lämmönsiirtoa ja pienentää hukkakulutusta.

Ohjaustekniikka lyhentää kypsennysaikaa 10–30 %. Se säättää automaattisesti lämmitystehoa pienemmälle, kun haluttu lämpötila on saavutettu, ja lisää tehoa esimerkiksi kylmiä raaka-aineita lisättäessä.

Myös ruoan lämpötilan näyttö auttaa parantamaan keittotulosta: kun kypsennystä ohjataan tuotteen lämpötilan perusteella, vältetään ylikypsennys. Lämpötilaohjauksen ja sekoituksen käytöllä välttää myös ruoan palamisen padan pintaan. Se parantaa lämmön siirtymistä

padan sisäpinnasta ruokaan, helpottaa padan pesua ja säästää pesuvettä.

Hyödyllinen sekoitin

Sekoittavan padan hyötysuhde on 85 % ja perinteisen vain 60 %. Sekoitin tehostaa lämmön siirtymistä ruokaan ja tasoittaa lämpötiloja, jolloin kypsennyshävikki pienenee. Sekoittimella myös ruoan jäähdyttäminen padassa nopeutuu. Sekoittava pata korvaa osittain yleiskoneen, mikä vähentää hankittavien ja säilytettävien laitteiden määrää.



Sekoittava pata lämmittää ja
jähdyttää ruoan nopeasti.
Se korvaa myös
osittain yleiskoneen.

Ohjaustekniikka ja ruoan lämpötilan näyttö
nopeuttavat kypsennystä sekä parantavat keittotulosta.

Tarkista pataa valittaessa, että kan-
nen täyttöaukko on riittävä suuri tuotteiden lisäämiseksi pataan kypsennyksen aikana.

Verkostovedellä jäähdyttävä pata soveltuu ruokien alkujäähdytykseen noin 30 °C:een saakka sekä jälkiruokien jäähdytykseen. Suljetulla jäähdytysjärjestelmällä varustetussa padassa verkostovesi on korvattu tehokkaammalla lämmönsiirtojärjestelmällä. Tällainen laite soveltuu cook & chill -jäähdytykseen.

Esimies

- Perehdytä työntekijät sekoittavan padan käyttöön.
- Vaadi sekoittimen käyttöä ja seuraa sitä.
- Muuta reseptit sekoittavalle padalle.

Käyttäjät

- Säädä kypsennyslämpötila oikein: saat paremman lopputuloksen ja helpotat pesua.
- Hyödynnä ajastusohjelmia esimerkiksi aamupuuron valmistuksessa.

- Käytä sekoitinta: se tehostaa lämmön siirtymistä ruokaan, tasaa lämpötiloja ja jäähdytyksessä nopeuttaa prosessia.
- Keiton valmistus sekoittavalla padalla: kuumentamalla tyhjä pata 120 °C:een, kuullota kasvikset öljyssä ja lisää neste. Keitto kuumenee nopeammin ja kypsennysaika lyhenee 30–40 %.
- Pesuvinkki sekoittavalle padalle: laita jäähdytys hetkeksi päälle, sillä ruoka irtaantuu helpommin jäähtyneestä pinnasta. Pesuun tarvitset vettä vain 1/3 padan tilavuudesta. Sekoitus tehostaa lian irtoamista.



Liedet

Induktioliesi on ylivoimainen vaihtoehto nopeuden, käyttö-turvallisuuden ja energiatehokkuuden ansiosta. Se on heti käyttövalmis ilman esilämmitystä eikä aiheuta jälkisäteilyä.

Energiaa säästyy, kun laite ei siirrä lämpöä työympäristöön ja lisää ilmanvaihdon tarvetta.

Myös lähelle sijoitettujen kylmä-laitteiden energiankulutus pysyy paremmin hallinnassa. Monipistelevyillä varustetut induktioliedet soveltuvat hyvin dieettikeittiöihin.

Kaasuliesi

- Hyvä valinta ravintolakeittiöön.

Induktioliesi

- Hyötysuhde 90 %
- Käyttäjä ei voi aiheuttaa hukkakulutusta.
- Kuluttaa sähköä 80 % vähemmän kuin valurautiliesi.

Infrapunaliesi

- Hyötysuhde 80 %
- Energiatehokkaampi kuin valurautiliesi.
- Kuluttaa sähköä 70 % vähemmän kuin valurautiliesi.

Valurautiliesi

- Hyötysuhde 30 %.
- Ei kannata hankkia: lämpenee hitaasti, heikentää tuottavuutta ja siirtää lämpöä työympäristöön.

INDUKTIOliesi

Esimies

- Tarkista, että kypsennysastiat soveltuvat induktiotekniikalle.
- Kattilan halkaisija vähintään 12 cm.
- Perehdytä työntekijät induktiotekniikkaan.
- Muuta kypsennysohjeet induktioliedelle: nesteen määrää voi vähentää.
- Muuta tuotannon suunnittelua uudelle prosessille.

Käyttäjä

- Laite on erittäin nopea: ota esille kaikki raaka-aineet ennen kuin aloitat.
- Ei esilämmitystarvetta.
- Puhdista heti käytön jälkeen.



Jakelulaitteet

Jakelulaitteiden energiatehokkaan käytön tärkein sääntö on oikea-aikaisuus. Usein laitteet kytketään päälle liian aikaisin, mikä aiheuttaa hukkakulutusta.

Lautaslämmitin

- Lautasten lämmitys on tarpeen, kun halutaan varmistaa annoksen pysyminen kuumana.
- Ei tarvita, jos aterian eri osat ovat samalla lautasella (esim. kouluateriat).
- Laitteen lämmitys kestää 1,5 h.

Lämpöhaude

- Automaattinen vedenotto, mieluummin lämmin vesi.
- Kylmällä vedellä täytettynä lämmitykseen kuluu 50 min. (1 kWh) ja lämpimällä vedellä 30 min. (0,6 kWh).

Lasikko/kylmäjakelukaluste

- Yöverho tai luukut säästävät noin 30 % sähkönkulutuksesta, mikä voi olla 17 kWh/vrk.
- Tyhjennä laite yön ajaksi. Se kylmenee uudelleen noin 15 minuutissa.

Esimies

- Valvo, ettei laitteita laiteta päälle liian aikaisin.
- Pehdyttyä työntekijät energiaa säästäviin toimintatapoihin.

Käyttäjä

- Kytke virta lämpöhauteisiin 30-50 minuuttia ennen tarjoilun alkua.
- Älä laita liikaa vettä lämpöhauteisiin; noin 4 cm riittää.
- Säädä lautaslämmittimen termostaatti noin 70 °C:een.

Astianpesukoneet

Astianpesuun ei valita yksittäistä konetta vaan kokonainen pesujärjestelmä. Tämä vaikuttaa astianpesun toimivuuteen ja energiankulutukseen. Tarvittava kapasiteetti lasketaan astiämäärän ja käytettävän pesuajan pohjalta.

Keittiössä käytetystä vedestä kuluu astianpesuun noin 80 % ja sähköstäkin noin 40 %, joten astianpesussa energiansäästö on merkittävä mahdollisuus. Astianpesun kokonaiskustannuksista hankintahinta on vain 20 % ja käyttökustannukset peräti 80 %. Suurin erä on työvoimakustannukset. Erillinen esipesuysikkö jouduttaa astianpesua, kun työntekijän ei tarvitse huuhdella astioita käsin.

Vedenkulutuksen ja lämpötilan seuranta antaa konkreettista kulutustietoa säästötavoitteiden seurantaan. Myös pesu- ja huuhteluaineen kulutusta kannattaa seurata. Tätä varten laitteet on varustettava kulutusmittareilla. Hukkakulutuksen välttämiseksi koneisiin kytketään virta vasta sitten, kun astianpesu aloitetaan – ei aamulla ensimmäisenä.

Elinkaarikustannusten laskenta:

- tilaajan määrittämä käyttöikä
- käyntiaika/vrk
- toimintapäivät/vuosi
- kontaktiaika (aika astian kastumisesta tuorevesihuuhteluun, DIN 10510-normin 120 sekuntia täyttää sairaala-astianpesun hygieniatason tunnelikoneilla)
- allastäyttöjen määrä/vrk
- pestävien korien lukumäärä/vrk
- sähkön hinta €/kWh
- kylmän ja kuumen veden hinta €/m³
- pesu- ja huuhteluaineen hinta €/kg tai €/l sekä annostelu (g tai ml/l)

Kupukone

Varmista, että kupukone on varustettu puhdistusautomaatiikalla. Puhdas kone parantaa hygieniatasoa ja käyttövarmuutta. Astiat myös tulevat kerralla puhtaiksi, mikä vähentää veden- ja energiankulutuksen ohella työtä. Tarkista myös laitteen äänieristys ja äänitaso. Työturvallisuus paranee ja usein hiljaisen koneen lämmöneristys on hyvällä tasolla, mikä pienentää lämpöhävikkiä.

Tunnelikone

Korikuljetin- ja tappimattokoneissa pesuajan säädöllä on mahdollista muuttaa kuljettimen nopeutta astioiden likaisuuden mukaan. Nopeampi prosessi säästää aikaa ja energiaa. Käytönohjausjärjestelmä pysäyttää kuljettimen, mikäli pesu-



Astianpesussa on merkittävä mahdollisuus energiansäästöön. Laitteinvestoinnin osuus on pieni astianpesun kokonaiskustannuksista.

lohkossa ei ole koreja, mikä vähentää veden-, sähkön- ja pesuaineenkulutusta.

Lämmöntalteenottojärjestelmä säästää sähköä: huuhteluvesi lämmitetään 40–50 °C:ksi höyrynpöistolauhduksella ja lämmönvaihtimesta talteen otetulla lämmöllä.

Patapesukone

Käsinpesuun verrattuna patapesukone säästää vettä ja työaikaa. Esipesua ei tarvita, vain irtolika kaavitaan pois. Patapesu tehdään raapesuna, mutta se voidaan tarvittaessa kytkeä pois. Koneiden kapasiteetti lasketaan pestävien astioiden (1/1 GN-astiaa) perusteella. Käyttökustannuksissa otetaan huomioon pesukerrat, veden ja sähkön sekä pesuaineen kulutus.

Huoltodiagnostiikka

- Kaikissa astianpesukoneissa on oltava laiteviasta ilmoittava huoltodiagnostiikka. Se lisää käyttö- ja huoltovarmuutta ja vähentää hukkakulutusta.

Esimies

- Varaa aikaa työntekijöiden perehdytykseen ja koulutukseen.
- Seuraa, että laitteita käytetään energia- tehokkaasti ja oikeilla ohjelmilla.
- Varusta kone pesuaineen, huuhteluaineen sekä vedenkulutuksen mittareilla ja seuraa kulutusta.

Käyttäjä

- Korivalinta astiatyypin mukaan.
- Pese vain täysiä koreja.
- Älä esipese astioita ennen konepesua, mutta poista ruoantähteet.
- Likaisiksi kuivuneet astiat kannattaa liottaa ennen pesua.
- Seuraa pesu- ja huuhtelulämpötiloja.
- Vaihda vesi tarvittaessa ainakin koneen ensimmäisestä pesualtaasta.
- Huolehdi koneen peruspuhdistuksesta, puhdista myös pesuverhot.
- Pidä patapesukoneissa luukut kiinni pesujen välissä, jotta lämpö säilyy.
- Poista vain irtolika ennen raapesua.
- Seuraa tiivisteiden kuntoa sekä pesu- ja huuhteluaineen kulutusta.

Ilmanvaihdolla tuottoa, säästöä ja parempi sisäilmasto



Sisäilmaston merkitys korostuu ammattikeittiössä, jossa olosuhteet ovat haastavat ja vaatimukset toiminnan laadulle ja tuottavuudelle korkeat. Ongelmia ovat korkean lämpötilan ohella usein myös veto, kosteus, laitteiden lämpösäteily, melu ja huono ilman laatu. Hyvä suunnittelu ja oikeat käyttöratkaisut voivat pienentää ongelmia energia- tehokkaasti.

Ilmanvaihto vaikuttaa monella tavalla tuottavuuteen. Fyysisesti rasittava kuuma työympäristö heikentää työtehoa ja lisää työntekijöiden tyytymättömyyttä, mikä kostaatuu henkilöstön vaihtuvuutena. Lopputulos näkyy myös viivan alla, tuloksessa.

Suunnitteluvaiheen päätökset, mitoitus sekä käytönaikaiset ratkaisut merkitsevät parhaimmillaan merkittäviä säästöjä. Perinteisen, ei-optimoidun ilmanvaihtojärjestelmän lämmitysenergiankulutus voi olla jopa 10-kertainen energiatehokkaaseen ratkaisuun verrattuna. Ilmanvaihtojärjestelmän oikea mitoitus merkitsee jopa saman suuruusluokan

säästöjä myös investoinneissa ja puhaltimien sähkökulutuksessa.

Mitoitus tosielämän pohjalta

Keittolaitteista lämpö siirtyy kahdella tavalla: ilmavirran mukana eli konvektiolla huoneilmaan ja säteilemällä huonepinoille. Poistoilmavirralla lämpökuormasta voidaan poistaa vain konvektio-osuus. Säteilylämpöä viilentämään tarvitaan etenkin kesällä ilmanvaihdon jäähdytystä, jotta huoneilman lämpötila nousisi ei kestäväksi.

Hyvin toimivan ilmanvaihtojärjestelmän keskeisiä elementtejä ovat riittävä poistoilmavirta ja oikein sijoitetut kohdepoisto- ja tuloilmalaitteet. Edellytys järjestelmän energiatehokkaalle ja tarkoituksenmukaiselle toiminnalle on, että käyttöönottovaiheessa järjestelmän ilmavirrat mitataan ja säädetään oikein.

Kohdepoisto

Poistoilmavirran mitoituksen täytyy perustua todelliseen lämpökuormaan eli valmistuslaitteen tehoon ja laiteominaisuuksiin, muutoin mitoitus johtaa reippaaseen ilmavirran ylimitoitukseen. Konvektiolämmön poistoon tarvittavan poistoilmavirran

lisäys on turhaa: se lisää energiankulutusta ja vetoriskiä tarpeettomasti. Kohdepoisto ei tehoa säteilyosuuteen.

Kohdepoistolaitteiden suunnittelussa nyrkisääntönä on, että huuvin on oltava 30 cm leveämpi kuin laiteryhmä. Tämän ansiosta ylöspäin levenevä konvektiovirtaus saadaan siepattua poistoilmajärjestelmään. Tehokas kohdepoisto myös tehostaa epäpuhtauksien poistamista keittiötilasta.

Yleispoisto

Keittiötilan yleispoistolla poistetaan katon rajasta niiden laitteiden tuottama ylikuumeneminen, jotka eivät ole suoraan kohdepoistojen alla. Tavallisesti 10 % kokonaisilmavirrasta poistetaan yleispoiston kautta.

Säästö aloitetaan suunnittelupöydältä

Suunnitteluratkaisut vaikuttavat suoraan sekä investointiin että käyttökustannuksiin. Ilmavirtojen oikealla mitoituksella voidaan pienentää kanavistojen, puhaltimien, tuloilmakoneiden sekä edelleen näiden edellyttämien lämmitys- ja jäähdytyslaitteiden investointikustannuksia.

Oikeat ratkaisut kutistavat
ilmanvaihtojärjestelmän
lämmitysenergian kulutuksen
kymmenyksen.

Pienemmät ilmavirrat vaikuttavat suoraan sähkö- ja lämmitysenergiankulutukseen. Myös energiatariffissa määritettyjen huippu- ja liittymistehojen pienentyminen alentaa käyttökustannuksia.

Korvausilma

Suunnittelussa keittiötilaa pitää tarkastella yhtenä kokonaisuutena: keskittyminen poistolaitteisiin saattaa johtaa huonosti toimivaan kokonaisjärjestelmään. Keittiöön tuodaan paljon korvausilmaa, mutta se pitäisi johtaa keittiöön pienellä nopeudella. Se ei saa aiheuttaa vetoa tai heikentää epäpuhtauksien poistotehokkuutta aiheuttamalla voimakkaita virtauksia poistolaitteiden läheisyydessä.

Hukkalämpö takaisin kiertoon

Poistoilman lämpöä voidaan siirtää tuloilman lämmittämiseen tai lämpöpumpulla esimerkiksi käyttöveden lämmitykseen. Poistoilman lämmöntalteenottolaitteen 50 % hyötysuhteella lämmitysenergiankulutus puolittuu. Lämpöpumppuratkaisulla puolestaan lämpökerroin on noin 3 eli yhdellä sähkötehon yksiköllä saadaan kolme yksikköä lämpötehoa.

Poistoilman likaisuus pitää selvittää ennalta. Puhdistukseen riittää kevyissä valmistusprosesseissa mekaaninen rasvanerotin. Esimerkiksi paistoprosessin vuoksi voi olla syytä käyttää tehokkaampia suodatusratkaisuja, kuten UV-suodattusta, jolla vähennetään lämmöntalteenottolaitteen likaantumista.

Energiankulutusta pienentäviä ratkaisuja:

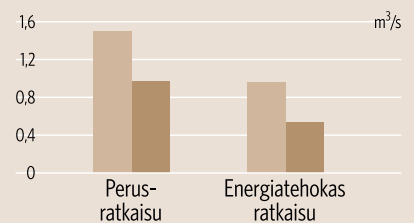
- Sijoita keittiölaiteryhmät seinän viereen aina kun mahdollista: keskelle lattiaa sijoitettu laiteryhmä tarvitsee 1,6-kertaisen poistoilmavirran.
- Huuvan hyötysuhde paranee sieppaus-suihkulla. Perinteinen huuva tarvitsee 1,3-kertaisen poistoilmavirran, mikä myös lisää energiankulutusta samassa suhteessa.
- Poistoilman lämmöntalteenotto pienentää lämmitysenergian kulutusta.
- Ilmanvaihdon ohjaus todellisen käyttörytmin perustella vähentää lämmitys- ja sähköenergian kulutusta: jos laitteiden todellinen käyttötarve on 50 %, tarpeenmukainen ohjaus puolittaa ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutuksen.

Ilmanvaihtoa tarvitaan:

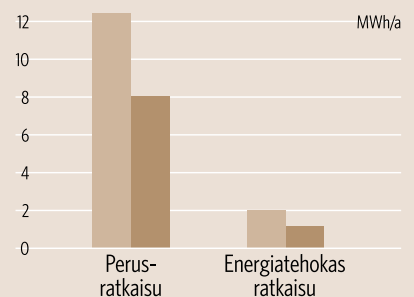
- poistamaan ruoanvalmistuksesta syntyviä hajuja ja rasvapartikkeleita
- hygieniavaatimusten vuoksi
- poistamaan prosessien ja laitteiden tuottamaa lämpöä ja kosteutta
- viihtyisien, turvallisten ja tuottavien työskentelyolosuhteiden toteuttamiseksi

Energiatohokkaat ilmanvaihtoratkaisut säästävät laitteiden investoinneissa ja käyttökustannuksissa

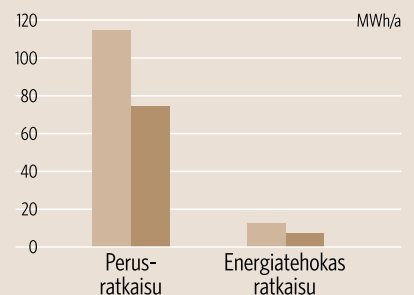
Suunnitteluratkaisujen vaikutus: tarvittavaan mitoitusilmavirtaan



Suunnitteluratkaisujen vaikutus: puhaltimien sähköenergian kulutukseen



Suunnitteluratkaisujen vaikutus: ilmanvaihdon lämmitysenergian kulutukseen



■ Laiteryhmä keskellä
■ Laiteryhmä seinän vieressä

Energiatohokas ratkaisu on toteutettu syrjäytys-ilmanvaihtona, jota ohjataan tarpeen mukaan. Ilmanvaihtoon on lisäksi liitetty lämmöntalteenotto. Perusratkaisuna on perinteinen sekoitusilmanvaihto, joka käy jatkuvasti samalla teholla. Huuvan sijoittaminen seinustalle vähentää ilmanvaihdon energiankulutusta merkittävästi.

Tyyppi-keittiöt

Oppaan ehdotukset perustuvat viidessä erityyppisessä ammatti-keittiössä tehtyihin mittauksiin sekä yhden viikon pituiseen havainnointijaksoon. Kulutusmittaukset kohdistuivat kylmä-säilytykseen, kypsennykseen ja astianpesuun.

Lisäksi muutamissa keittiöissä mitattiin ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutusta. Ilmanvaihdon vaikutus sekä energiankulutukseen että työskentelyolosuhteisiin on merkittävä.

Sairaalakeittiö

Sairaalakeittiö on tyypillinen kokopäivähoitolaitos, joka toimii vuoden jokaisena päivänä ja tarjoaa päivän kaikki ateriat ja välipalat. Samalla tavalla toimivat myös muun muassa terveyskeskusten, hoivalaitosten, vankiloiden ja varuskuntien keittiöt. Usein osa aterioista toimitetaan osastoille tai varuskunnissa maastoon elintarvikkeina.

Esimerkkikohde:

Kylmä-säilytys 21 %	Kypsennys 32 %	Astianpesu 47 %
------------------------	-------------------	--------------------

Valmistus- ja keskuskeittiö:

1800 annosta/vrk, josta iltapala elintarvikkeina, useita ruokalajeja ja dieettiruokia

Sähkönkulutus: 636 kWh/vrk (0,53 kWh/annos)

Astianpesun vedenkulutus:

kylmä vesi 7100-10400 l/vrk,

lämmin vesi 2700-3500 l/vrk

(yhteensä n. 6,5 l/annos)

Kehityskohteet:

- laitevalinnat perustuivat lounasvahuuteen, jolloin laitteet olivat liian suuria muiden aterioiden valmistukseen
- pienille annosmäärille soveltuvat padat ja muut kypsennyslaitteet parantaisivat energiataloudellisuutta
- tuotannon aikataulut: liian varhain valmistuva päivällinen lisäsi lämpösäilytyksen tarvetta
- erillinen astioiden esipesu manuaalisesti lisäsi vedenkulusta
- vanhan teknologian astianpesukoneet kuluttivat paljon vettä

Kouluravintola

Kouluravintolat toimivat noin 190 päivää vuodessa. Vain oman koulun tarpeisiin ruokaa valmistavissa keittiöissä laitteiden käyttöaste jää alhaiseksi, ja erityisruokavalioita noudattaville valmistetaan yksittäisiä annoksia liedellä. Keskittämällä useamman koulun tai päiväkodin ruoanvalmistus voidaan tehostaa energiankäyttöä ja pienentää annoskohtaisia kustannuksia.

Esimerkkikohde:

Kylmäsäilytys 33 %	Kypsennys 37 %	Astianpesu 30 %
-----------------------	-------------------	--------------------

Valmistus- ja keskuskeittiö:

1400 annosta/vrk, josta 600 tarjotaan omassa ruokasalissa kuumana ja 800 jäädytetään ja säilytetään yön yli muualle kuljetettaviksi; keittiö muutettu cook & chill -keittiöksi

Sähkönkulutus: 258 kWh/vrk (0,31 kWh/annos)

Astianpesun sähkönkulutus: 0,6-2,05 kWh/kori

Ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutus:

890 kWh/m²/vuosi (0,23 kWh/annos)

Kehityskohteet:

- aikataulu: kaikki kypsennysprosessit ajoittuivat aamupäivään, vaikka uudella cook & chill -menetelmällä tuotanto olisi ollut mahdollista jakaa tehokkaasti koko päivälle
- keittiön työtilat eivät tukenet uutta tuotantotapaa, mm. lisääntynyt kylmäkapasiteetin tarve oli hankala toteuttaa
- astianpesukone käynnistettiin liian aikaisin, mikä lisäsi sähkönkulutusta 10-15 %

Ammattikeittiöiden potentiaalisesta energiansäästöstä 60 % voidaan toteuttaa työtapoja uudistamalla.

Henkilöstö- ja opiskelijaravintola

Henkilöstö- ja opiskelijaravintolat toimivat pitkälti samalla periaatteella: niissä myydään aamuisin ja iltapäivisin kahvia ja välipaloja, lounasvaihtoehtoja on useita ja niiden menekkiä on haastava arvioida. Keittiöissä työskennellään arkinen 8-11 tuntia päivässä. Valmistusmenetelmät ovat usein samankaltaisia kuin ravintoloissa. Laitemitoitus perustuu suurille annosmäärille, vaikka eri ruokalajeja kannattaisi valmistaa nopeasti menekin mukaan.

Esimerkki opiskelijaravintolasta:

Kylmä- säilytys 20 %	Kypsennys 33 %	Astianpesu 47 %
----------------------------	-------------------	--------------------

Valmistus- ja kuumennuskeittiö: 240 ateriaa/vrk, kylmiä ja lämpimiä lounasvaihtoehtoja, leivontaa viikoittain, lisäksi bake off -tuotteita

Sähkönkulutus: 179 kWh/vrk (0,61 kWh/annos)

Astianpesun vedenkulutus: 650 l/vrk

(ilman vedensäästöautomaatiikkaa 2150 l/vrk)

Astianpesun sähkönkulutus: 84 kWh/vrk

Ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutus:

480 kWh/m²/vuosi (0,77 kWh/annos)

Kehityskohteet:

- kiertoilmauunin käyttöä vajeena vältettävä
- paistolämpömittarilla, tarkemmilla kuumennus- ajoilla sekä -lämpötiloilla saisi tarkkuutta
- kypsennys- ja lämmitysaikeihin
- laitteiden pesussa voisi vähentää vedenkulutusta

Esimerkki henkilöstöravintolasta:

Kylmä- säilytys 12 %	Kypsennys 49 %	Astianpesu 39 %
----------------------------	-------------------	--------------------

Valmistus- ja keskuskeittiö:

725 ateriaa/vrk, lounaslista ja à la carte -annoksia, leivotaan päivittäin

Sähkönkulutus: 400 kWh/vrk (0,84 kWh/annos)

Astianpesun sähkönkulutus:

156 kWh/vrk (noin 0,4 kWh/kori)

Ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutus:

590 kWh/m²/vuosi (0,27 kWh/annos)

Kehityskohteet:

- 200 annokselle mitoitettussa keittiössä oli vaikeat työskentelyolosuhteet, laitteet olivat liian lähellä toisiaan, kylmävarastointitilaa vähän eikä eri toimintoille ollut omia selkeitä työpisteitä
- työprosessien kehittäminen pienentäisi annoskohtaista energiankulutusta: valmistusta jaksottamalla voidaan vähentää turhaa lämpösäilytystä ja laitteiden joutokäyntiä
- ruokien kypsyttyminen uunissa tai padassa tehoistaisi energiankäyttöä, lyhentäisi työaikaa ja lisäisi ruoan ravintoarvoa
- laitteiden kapasiteetti ja ominaisuudet tulisi ottaa paremmin käyttöön: ajastimet ja jälkilämmön hyödyntäminen vähentäisivät energiankulutusta
- astianpesukoneet olivat valmiustilassa, vaikka pesuja ei tapahtunut
- astioita esipestiin, vaikka pelkkä liotus olisi riittänyt
- pesukoneen ominaisuuksia ei hyödynnetty monipuolisesti
- iltatiskin siirtäminen aamuun vähentäisi turhaa energiankulutusta

Ravintola

Ruoka- ja seurusteluravintolat poikkeavat muista ammattikeittiöistä siinä, että annokset valmistetaan välittömästi asiakkaan tilauksen perusteella. Nopean valmistusrytmin vuoksi jotakin laitteita, kuten rasva-keitintä, liettä ja parilaa, pidetään jatkuvasti päällä. Fine dining -ravintoloissa annoskohtainen energiankulutus voi olla jopa kolminkertainen muihin ravintoloihin verrattuna. Yhdistelmäuneista pienimmätkin ovat yksittäisille annoksille liian suuria, joten sopivien laitteiden valintaan on kiinnitettävä huomiota.

Esimerkkikohte:

Kylmä- säilytys 37 %	Kypsennys 49 %	Astian- pesu 14 %
----------------------------	-------------------	-------------------------

Valmistus- ja kuumennuskeittiö: 85 annosta/vrk

Sähkönkulutus: 130 kWh/vrk (1,49 kWh/annos)

Astianpesun sähkönkulutus:

18 kWh/vrk; (keittiön kupukone 0,5-1,1 kWh/kori)

Ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutus:

480 kWh/m²/vuosi (0,77 kWh/annos)

Kehityskohteet:

- pienessä ravintolakeittiössä kylmä- ja kuumalaitteita oli sijoitettu vierekkäin, mikä lisäsi kylmalaitteiden energiankulutusta 25 %
- lasiovellisten kylmäkaappien ovien aukaisut kolminkertaistivat sähkönkulutuksen
- kypsennyslaitteet olivat päällä 12-14 h/vrk; esimerkiksi mikroaaltotekniikan yhdistäminen muihin teknologiaan nopeuttaisi aterian valmistumista ilman että laitteita pidetään jatkuvasti lämpiminä
- astianpesukoneiden hukkakulutus oli 80 % ja kone vuoti viallisten tiivisteiden vuoksi

Motiva on laatinut tämän oppaan ammattikeittiöiden energiatehokkuuden parantamiseksi. Opas on suunnattu ammattikeittiöiden hankinnoista päättävälle, esimiehille ja henkilöstölle.

Tiedot ja toimenpide-ehdotukset pohjautuvat Työtehoseuran tekemään tutkimukseen. Ilmavaihtoon liittyvät tiedot on oppaaseen tuottanut Halton Oy.

Oppaan laadintaan ovat osallistuneet Dieta Oy, Electrolux Professional Oy, Halton Oy, Metos Oy Ab sekä Matkailu- ja Ravintolapalvelut MaRa ry. Oppaan tuottamisen ovat rahoittaneet työ- ja elinkeinoministeriö sekä edellä mainitut toimijat.

Lisätietoa ammattikeittiöiden energiatehokkuudesta: **www.motiva.fi**



Urho Kekkosen katu 4-6 A
PL 489
00101 Helsinki

Puhelin 0424 2811
Faksi 0424 281 299
www.motiva.fi