

**Vertailussa huoneilmanpuhdistimet,
hinta alle 1000 euroa**

- Bonaire BAP1700
- Daikin MC70LVM
- Electrolux Oxygen Z9124
- Elixair E400
- IQAir Health Pro 150
- LightAir IonFlow 50 Style
- Plymovent Grace Mediamax

Tiukkaa tietoa puhdistustehoista



Asuinhuoneistoihin sopivia ilmanpuhdistimia markkinoidaan komeilla suodatus-tehoilla. Ilmoitettuja arvoja ei ole välttämättä syytä epäillä, mutta koko totuutta ne eivät kerro. Selvitimme tieteellisillä tutkimuksilla, paljonko puhdistimet huoneilman laatua todellisuudessa parantavat.

KYÖSTI ISOSAARI
TYÖTERVEYSLAITOS, mittaukset
KARI HAUTALA JA TOMMI TUOMI, kuvat

Siiteipölykauden kynnyksellä monet allergikot ja astmatikot pohtivat kotikäyttöön tarkoitetun ilmanpuhdistimen hankintaa. Kuluttaja on päätöksenteos- saan usein kuitenkin mainoslauseiden armoilla. Vaikka omaa osaamista löytyisi, tuotteiden vertailu saattaa kaatua vertailukelpoisen tiedon saatavuuteen.

Tilannetta hankaloittaa entisestään se, että ilmanpuhdistimien valmistajat ilmoittavat laitteidensa tehon mielellään siten, että lukema kertoo, kuinka paljon ilmanpuhdistin poistaa epäpuhtauksia laitteen kautta kulkevasta ilmapirrasta. Tämä ei anna kuin korkeintaan viitteitä siitä, kuinka tehokkaasti laite toimii tavallisessa asuinhuoneessa.

Kaikki huoneilma kun ei välttämättä koskaan kulje puhdistimen kautta.

Esimerkiksi voi ottaa vaikkapa suodatus-teholtaan hyvän ilmanpuhdistimen, joka kuitenkin pysyy käsittelemään vain pienen osan huonetilan ilmamäärästä. Vaikka suodatus-teho olisi periaatteessa kuinka hyvä tahansa, ei huoneilman epäpuhtauksiin puhdistimella ole riittävää vaikutusta. Puhdistin kun vaikuttaa vain siihen ilmapirraan, joka kulkee sen lävitse.

Vastaavasti suodatus-teholtaan hieman vaatimattomampi, mutta ilmapirtaukseltaan suurikapasiteet- tinen ilmanpuhdistin saattaa päästä yllättävän hyviin tuloksiin. Jos riittä- vän suuri osa huoneilmasta ehtii en- nen huoneesta poistumistaan kul-

Koehuoneen ilmanvaihtoon syötettiin tarkoin kontrolloituja epäpuhtauksia, joiden hiukkaskokojakauma oli laaja ja pitoisuustaso vakaa. Kuvassa käynnissä yli 100 nanometrin DEHS-hiukkasia tuottavan pirsko- tinlaitteen asennus.



SMPS- ja OPS-kokoluokit- telijoilla saadut tulokset kertovat hiukkasten pitoi- suuksien lisäksi myös niiden kokojakauman. Hiukkasko- ko on sidoksissa sekä ilman epäpuhtauksien lähteisiin että mahdollisiin terveysvai- kutuksiin.



kea puhdistimen läpi, huoneilman epäpuhtausastot voivat laskea merkittävästi.

Huonekokosuositus rajapyykkinä

Ilmanpuhdistimen hankinnassa on yhtenä ratkaisevana tekijänä se, millaiseen huonetilaan laite on tarkoitettu. On turha kuvitella, että korkeintaan 20 neliömetrin huonetilaan tarkoitettu puhdistin pärjää, jossa neliöitä on selvästi enemmän. Niinpä suljimme vertailumme ulkopuolelle puhdistimet, jotka olivat käytettyyn koehuoneeseen nähden alimitaisia tai edes sen rajoilla.

Yllättävää oli, ettei ilmanpuhdistimen ulkoisista mitoista voinut päätellä, millaiseen huonetilaan laitteen teho riittäisi. Ulkomitoiltaan jyrkimmälle laitteelle, Plymovenille, suurin suositeltu huonekoko oli vertailun pienin, vain 40 neliömetriä. Vastaavasti vertailun toiseksi keveimmän, Bionairen, luvataan toimivan vielä 84 neliömetrin huonetilassa.

Vain reilut kaksi kiloa painavan LightAirin huonesuosituksen järjestyteen oli silmämääräisesti suorastaan mahdoton ottaa kantaa. Laite oli muihin puhdistimiin nähden mitoitetaan ja muotoilultaan "toiselta planeetalta". Tunnelmaa korosti se, ettei laitteen toiminnasta syntyneen kuulo- tai muitakaan aistimuksia.

Vertailuun kelpuutettavien ilmanpuhdistimen hinnalle annettiin myös yläraja. Tuhatta euroa pidettiin kipurkinyksenä, jota ei haluttu ylittää. Kyse on jo summasta, jolla huoneilman laatuun voi jo muutoinkin vaikuttaa.

Laitteet suoraan edustajiltaan

Vertailulaitteita ei tällä kertaa hankittu nimettöminä sokko-ostoina, vaan ne pyydettiin lainaan. Halusimme valmistajien ja maahantuojien muun muassa varmistavan, ettei vertailuun päätyisi tuotteita, jotka olisivat suunniteltuun käyttöön sopimattomia. Puhdistimien haluttiin myös olevan malleja, jotka olisivat markkinoilla vielä vertailun ilmestyessä.

Hankintatavan ei katsottu vaarantavan liaksi vertailun puolueettomuutta, sillä ilmanpuhdistimien räätälöinti parempaan testimenestykseen ei kovin helpolla onnistuisi. Muutokset olisi myös ollut vaikea tehdä niin, ettei niitä laitteesta huomaisi. Räätälöintiyrityksiä ei näin ollen arvatukaan havaittu.

Räätälöinti olisi muutoinkin ollut melko turhaa, sillä ilmanpuhdis-

timien edustajille ei kerrottu, mitä heidän tuotteistaan tultaisiin mitaamaan. Tästä huolimatta mielenkiintoa testiasetelmaa kohtaan tuki löytyi. Edes testien tekopaikkaa ei kuitenkaan paljastettu.

Ilmanpuhdistimien edustajien uteluista saattoi joka tapauksessa päätellä, että laitteiden valmistajat ja maahantuojat tietävät hyvin, kuinka ristiriitaisia hyvän ilmanpuhdistimen vaatimukset ovat. Esimerkiksi puhdistustehokkuus ja äänen tuotto ovat asioita, jotka lyövät helposti toisiaan korville. Myös testeissä käytettyä hiukkaskokojakamaa koetettiin uudella. Otsonin tuotosta ja sen merkityksestä niin ikään nostuttiin.

Lukumäärät ratkaisevat

Vertailun suunnittelussa avainasemassa oli Työterveyslaitoksen tutkimusryhmä, johon kuului jäseniä myös Helsingin yliopistolta. Koska aihe herätti tieteellistä mielenkiintoa, päädyttiin pian tilanteeseen, jossa mittaukset tuottivat paljon myös sellaista tietoa, joka ei juurikaan palvele kuluttajia. Tutkimusryhmä aikookin esitellä työnsä tieteellisessä julkaisussa perusteellisemmin.

Kuluttajia varten oleellisinta oli selvittää ilmanpuhdistimien todellinen puhdistusteho. Heti alusta lähtien oli selvää, että määrityksissä keskityttäisiin niin sanottuun efektiiviseen puhdistustehoon. Oleellista siis oli, mitä puhdistin teki koehuoneen ilmalle.

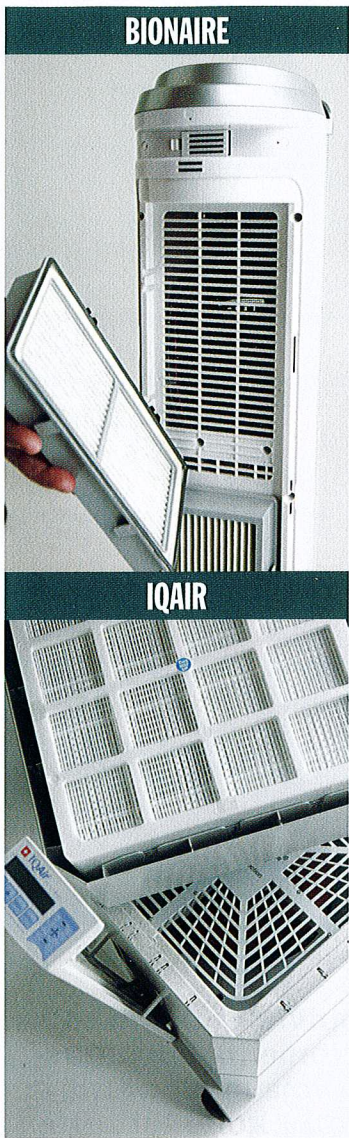
Puhdistustehot haluttiin selvittää hiukkaskoottain. Tällä on merkitystä myös puhdistimien kotikäytössä. Esimerkiksi karkeilla ja ultrapienillä hiukkasilla on erilaiset lähteet ja niiden vaikutukset terveyteen vaihtelevat.

Selvää myös oli, ettei määrityksissä voitu tyytyä epäpuhtauksien mitaamiseen niiden massan perusteella, sillä tällöin karkeiden hiukkasten rooli olisi ylikorostunut. Yksi karkea hiukkanen nimittäin painaa oleellisesti enemmän kuin pienhiukkas, saati sitten ultrapienet hiukkaset. Niinpä kaikki puhdistustehon tulokset kertovat hiukkasten lukumäärästä.

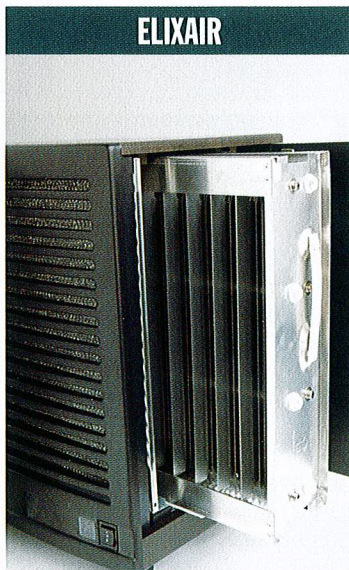
Hiukkaskoolla on merkitystä

Vertailun tuloksia lukiessaan on hyödyllistä pohtia, millaista puhdistustehoa kotiinsa kaipaa. Joissain tapauksissa valintaa ei kannata tehdä pelkästään kokonaissuorituksen perusteella. On syytä pureutua myös eri hiukkaskokoluokkien tuloksiin.

s. 18 >>>>



Bionairen, Electroluxin, IQAirin ja Plymovenin sisuskalat näyttävät erilaisilta. Kyseiset puhdistimet perustuvat kuitenkin mekaanisiin suodatuselementteihin. Bionairelle lisätehoa antaa haluttaessa myös ionisaattori, mutta sitä ei ole tarkoitettu jatkuvaan käyttöön.

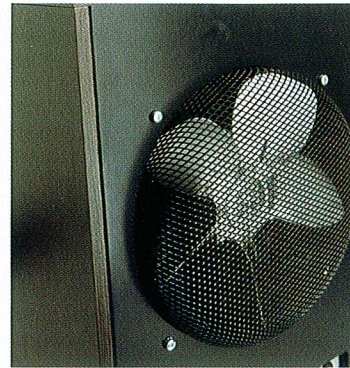


Daikin ja Elixair ovat sähköisiä ilmanpuhdistimia, joiden ytimenä on ionisaattori sähköisellä keräinlevystöllä. Kyseisten puhdistimien havaittiin tuottavan otsonia, mutta pitoisuudet eivät olleet hälyttäviä.



Plymovenin käyttökytkin on hyvin pelkistetty. Ikävä kyllä käyttöohjeesta ei löydy mainintaa, millaisiin olosuhteisiin tai huonetiloihin kukin asetus olisi sopiva. Testissä käytetty käyttötila jouduttiin varmistamaan maahantuojalta.

LightAir teho perustuu ionisaatioon, eikä laitteessa ole lainkaan liikkuvia osia. Kolme, lähes huomaamattomaa koronalankaa sijaitsevat puhdistinrunгон yläpäässä. Laite ei puhdistuksen lisäksi kaipaa muuta huoltoa.



Kotimaisen Elixairin rakenne on jyrkää, ja laitteen takaosaa hallitsee tuuletinpotkurin suojaverkko. Laitteen käyttö on helppoa, mutta säätöjen vähäisyys saattoi muodostua jopa paremman vertailumenestyksen esteeksi.

Electroluxin ja Bionairen sinällään hyvät käyttövalot todettiin hämärässä pistemäisen kirkkaiksi. Mikäli laitteet on sijoitettu makuuhuoneeseen, valot saattavat häiritä kaikkein herkkäisimpiä.



FINNERA JA FINNERA PLUS - HELPPOA NIIN TAI NÄIN



Miten olisi katto valmiiksi asennettuna? Vai hoidatko homman mieluummin itse? Toimitpa niin tai näin, Ruukin upeasti muotoillusta Finnera-tuoteperheestä löydät itsellesi sopivan ratkaisun. Finneraa voit noutaa asennusvalmiina paloina rautakaupan hyllyltä. Finnera Plus -kattopaketti toimitetaan puolestaan suoraan kotiovellesi. Halutessasi me asennamme sen myös paikalleen. Ruukin Finnera ja Finnera Plus ovat helppoja ostaa, asentaa ja pitää. Valitse oma suosikkisi.

www.ruukkikatot.fi

RUUKKI
LIVING. WORKING. MOVING.

Näin testattiin

ILMANPUHDISTIMIEN vertailutestit tehtiin Työterveyslaitoksella Helsingissä. Valtiosa mittauksista toteutettiin pinta-alaltaan 27,1 neliömetrin ja tilavuudeltaan 81,4 kuutiometrin koehuoneessa, jonka seinärakenteet olivat teräspeltiä ja lasia. Koehuoneen ilmanvaihto säädettiin ympäristöministeriön Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto -määräyksen ja ohjeiden mukaisesti arvoon 0,7 l/h ja tasapainotettiin siten, että tulo- ja poistokanavan ilmamäärät olivat likimain samat. Huoneessa vallitsi normaali ilmanpaine.

Ylimenevä ilmavuotovirta määritettiin TSI General Purpose Thermal Mass Flowmeter 3340 -massavirtamittarilla. Poistoilmakanavan virtausnopeutta mitattiin pitot-putkella ja TSI DP-Calc Micromanometer 8710 -mikromanometrillä. Huoneen lämpötilaa, kosteutta ja painetta tarkkailtiin Thermo TR-73U -mittalaitteella.

Huoneen tuloilma suodatettiin HEPA- ja aktiivihiili-suodattimella. Tuloilmaan syötettiin hiukkasia kahdella eri pirskotimella, joista ensimmäinen tuotti alle 100 nanometrin NaCl-hiukkasia ja toinen yli 100 nanometrin DEHS- eli di(2-etyyliheksyyli)sebaatti-hiukkasia. Hiukkasten varustasapaino neutraloitiin radioaktiivisella ⁶³Ni-lähteellä.

Hiukkaset sekoitettiin tuloilmaan tulokanavassa sijainneella tuulettimella. Lisäksi koehuoneen ilmaa sekoitettiin kahdella erillisellä huonetuulettimella.

Monimuotoinen mittalaitteisto

Hiukkaskokojakauman mittaukset toteutettiin 12–661 nanometrin hiukkasia mittaavalla sähköisellä SMPS-liikkuvuuskokoluokittelijalla (Scanning Mobility Particle Sizer). Laitteisto koostui TSI Electrostatic Classifier 3080 -luokittelijasta, differentiaalisesta Hauke DMA -liikkuvuusanalyysattorista ja TSI Ultrafine Condensation Particle Counter 3776 -kondensaatioydinlaskurista. Ennen luokittelua näytteestä poistettiin yli 623 nanometrin hiukkaset esi-impaktorilla ja aerosoli neutraloitiin 10 mikrocuren ⁸⁵Kr-neutraloijalla.

SMPS-liikkuvuuskokoluokittelijalla mitattu hiukkaskokojakauma yhdistettiin optisen TSI Laser Aerosol Spectrometer 3340 -kokoluokittelijan (Optical Particle Sizer) mittaamaan 480–10 000 nanometrin hiukkaskokojakaumaan. Huoneen- ja tuloilman pitoisuusasteita mitattiin vuorotellen hiukkaskokojakaumamittalaitteiden näytteenottajuuksien synkronoidun kolmitientitilillä avulla.

Mahdollista uusien hiukkasten muodostumista selvitetiin Airmodus A09 Particle Size Magnifier -kondensaatiohiukkaskurilla. Laitteisto mittaa ilman kaikkien pienimpien aerosolihukkasten lukumääräpitoisuutta tiivistämällä hiukkasten päälle dietyleeniglykolia, kunnes hiukkaset ovat kasvaneet optisesti havaittavaan kokoon.

Ennen varsinaisia testiajoja tehtiin kalibroitamistestit, jossa koejärjestelmä ja mittauksen tekotapa tarkistettiin ilman ilmanpuhdistinta. Kalibroitamistestit käytettiin testilaitteiston vakauden ja pitoisuusvaihteluvälin arvioimiseen. Ilmanpuhdistimia myös ajettiin ennakoon sisään pienimmällä teholla viikon ajan. Sisäänajot tehtiin huoneessa, johon johdettiin ulkoilmaa EU7-suodattimen läpi.

Puhdistustehokkuudet kokoluokittain

Ilmanpuhdistimien teholliset puhdistustehokkuudet määritettiin 24 tunnin mittaisessa testiajossa. Kutakin ilmanpuhdistinta käytettiin automaattitilassa tai tällaisen käyttötilan puuttuessa kyseiselle huonekoole ja olosuhteille käyttöohjeiden mukaan parhaiten soveltavilla asetuksilla. Mitään nopean, tehokkaan tai muunlaisen erityispuhdistuksen mahdollisuuksia ei käytetty.

Automaattitoiminto oli käytössä Bionairessa, Daikinissa ja Electroluxissa. Elixairia ajettiin tehoasetuksella 1 ja Plymoventia asetuksella 2. IQAirin teho asetettiin huoneen tilan ja käyttöohjeen mukaan arvoon 190 m³/h. LightAiria ajettiin käyttövirta ja koristevalot kytkettyinä.

Testiajo aloitettiin syöttämällä huonetilaan hiukkasaerosolia, mutta pitämällä ilmanpuhdistin pois kytkettynä. Kahden tunnin ja 41 minuutin aerosolisytöksen jälkeen ilmanpuhdistin kytkettiin päälle. Kun oli kulunut 21 tuntia testiajon aloituksesta, aerosolin syöttö lopetettiin, mutta ilmanpuhdistimen käyttöä jatkettiin. Mittaukset lopetettiin ja testattava ilmanpuhdistin sammutettiin 24 tunnin kuluttua testin aloituksesta.

Teholliset puhdistustehokkuudet määritettiin ennen puhdistimen käynnistystä (aikaväli 2 h – 2 h 38 min) ja puhdistimen jatkumotoiminnan (aikaväli 12 h – 20 h 57 min) aikana koehuoneessa vallinneiden pitoisuusasteiden suhteesta. Määritykset tehtiin neljälle eri hiukkaskokoluokalle: ultrapienet hiukkaset 1–30 sekä 30–100 nm, pienhiukkaset 100–1 000 nm ja karkeat hiukkaset 1 000–3 200 nm.

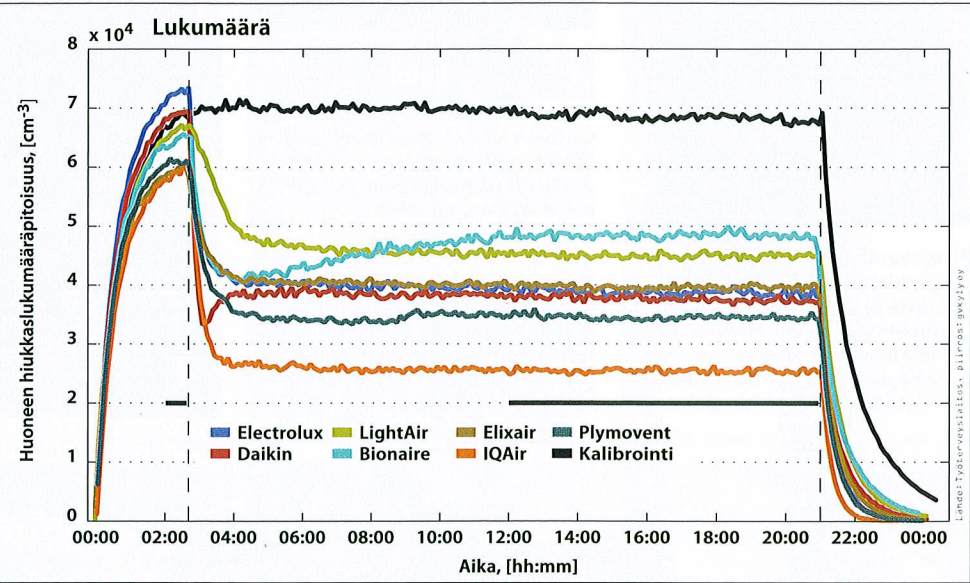
Otsoni, melu ja tehot

Koehuoneen otsonipitoisuus mitattiin Sabio 2030 -ot-

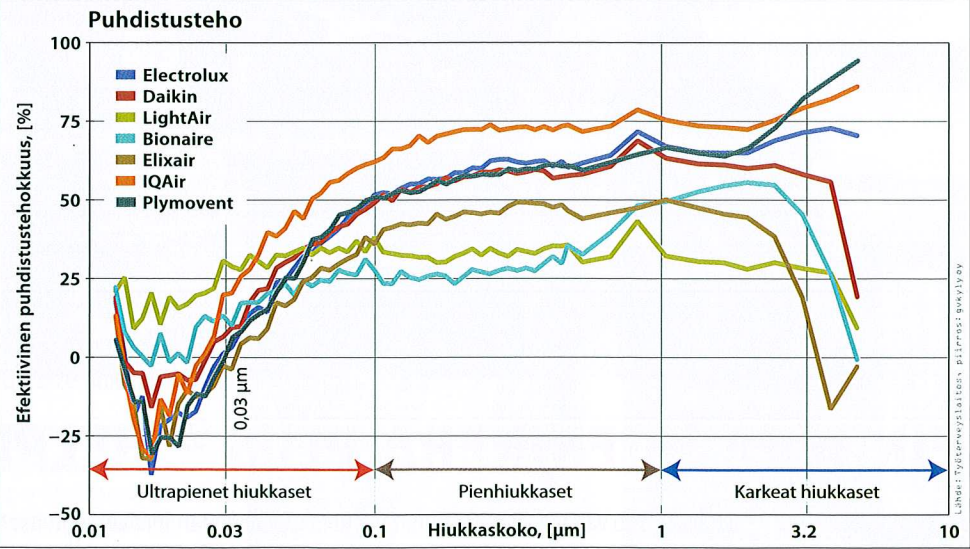
sonimittalaitteella. Näytteenotossa käytettiin Balston DFU AQ -hiukkassuodatusta ja teflonputkella tapahtuvaa keräystä. Ilmanpuhdistimen mahdollisesti tuottama otsoni määritettiin huoneen otsonipitoisuuden alku- ja lopputasojen erotuksesta. Mittaukset tehtiin puhdistustehon määrittämisen yhteydessä.

Puhdistuslaitteen äänentaso mitattiin Larson Davis DSP80 -desibelimittarilla metrin etäisyydeltä ja korkeudelta laitteen etuosan edestä. Mittaukset tapahtuivat äänieristetyssä huoneessa. Mittaushuoneen äänentaso oli ilman puhdistinta 18 dB.

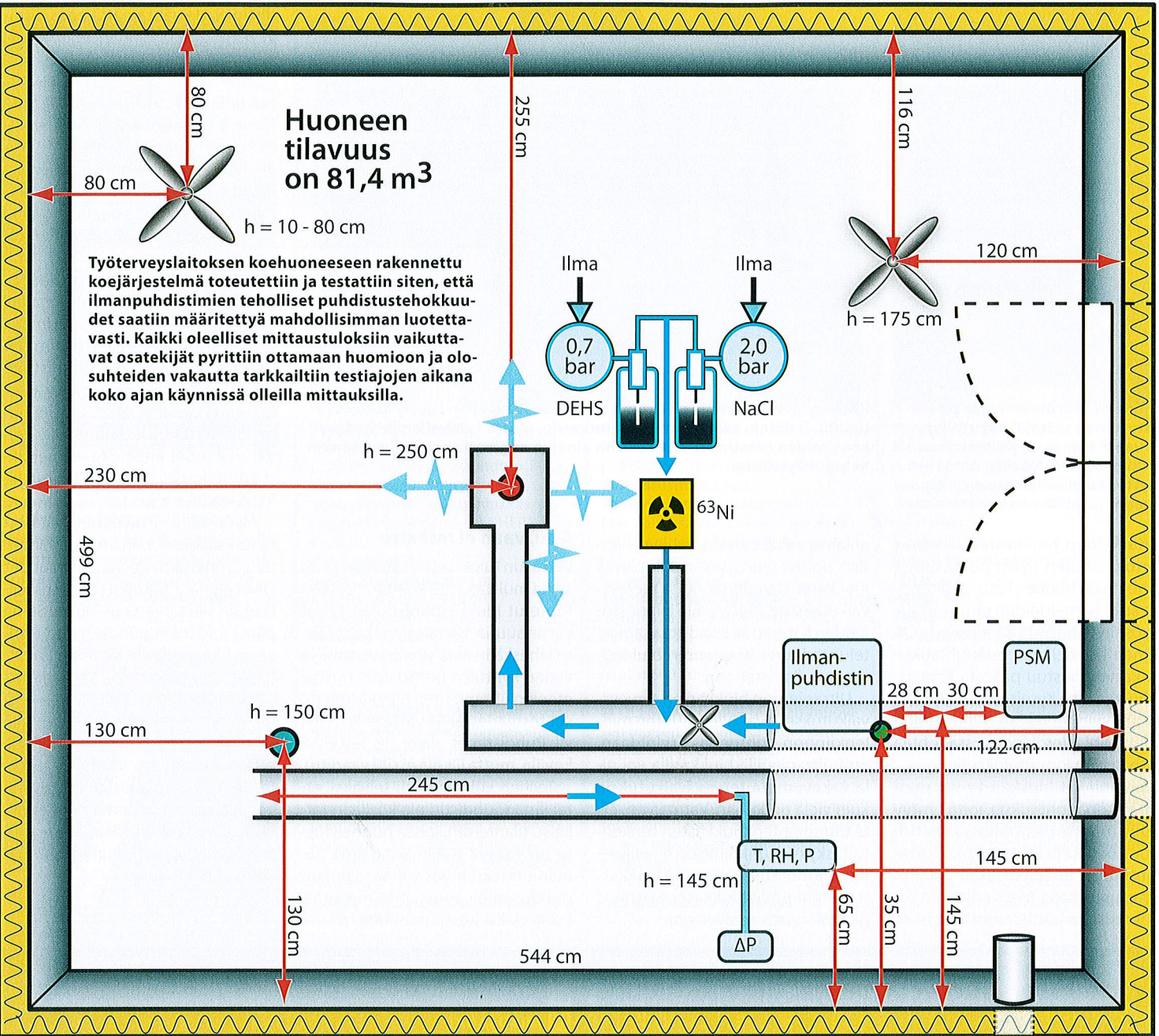
Laitteen sähköteho mitattiin erikseen kullekin käyttöasetukselle. Lisäksi ilmanpuhdistimien hetkellinen tehonkulutus kirjattiin ylös kokeiden alussa ja lopussa. Ilmanpuhdistimen kokonaistehonkulutus kokeiden aikana määritettiin 0,1 kilowattitunnin tarkkuudella. Mittaukset tehtiin Energy Meter FHT-9992 -virrankulutusmittarilla.



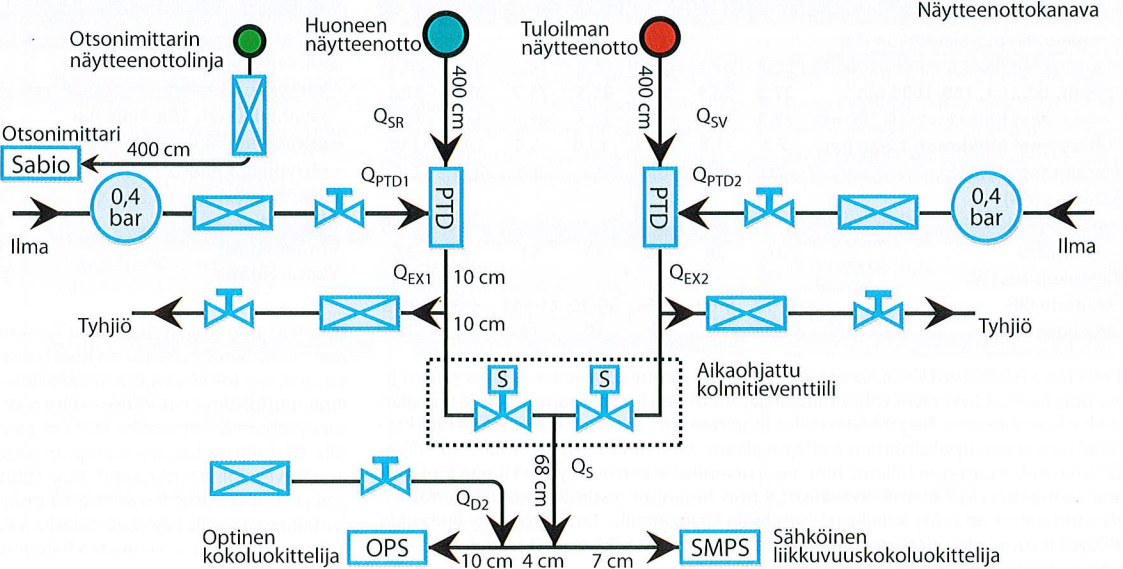
Koehuoneen hiukkaskokoluokittamispitoisuudet asettuivat kaikilla ilmanpuhdistimilla vakaiksi viimeistään 12 tunnin kuluttua testiajojen aloittamisesta. Huomattavaa on, ettei pelkistä hiukkaskokoluokittamispitoisuuksista voi vetää suoria johtopäätöksiä puhdistimien paremmuudesta, sillä eri hiukkaskokoluokat käsiteltiin omina arvostelukohtinaan.

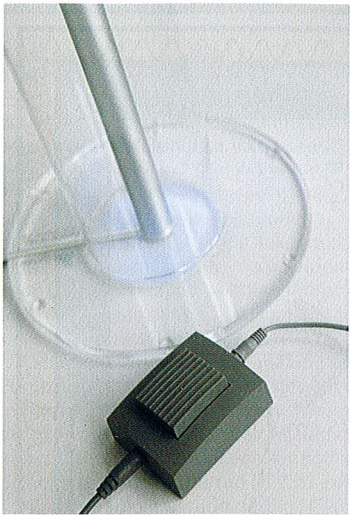


Ehkäivisen eli tehollisen puhdistustehokkuuden arvioalueet jaettiin hiukkaskokoon perusteella neljään osaan. Rajoina olivat 10, 30, 100, 1000 ja 3200 nanometriä. Halkaisijaltaan yli 3200 nanometrin (= 3,2 µm) hiukkaset eivät vaikuttaneet arvosanoihin, sillä kyseisen kokoluokan hiukkasten määrä oli liian pieni luotettaviin puhdistustehokkuuden määrittäksi.



- PTD = Huokaisen putken laimennin
- HEPA-suodatin
- Neulaventtiili
- S = Solenoidiventtiili
- X,X bar = Paineensäädin
- Pirskotin
- Tuuletin
- ⁶³Ni = Neutraloija





LightAirissa ei ole lainkaan puhdistustehon säätöjä. Käyttötiloja on vain kaksi, ja ne valitaan virtakytkimen painalluksilla. Ainoa ero käyttötilojen välillä syntyy siitä, p-lavatko puhdistimen koristevalot.

Karkeiden hiukkasten tulokset kertovat, miten hyvin puhdistimet vähentävät huone-, katu- ja siitepölyn sekä homeitiöiden pitoisuuksia. Myös siivoamisesta aiheutuva hetkellinen huoneilman epäpuhtauksien kasvu koostuu pääosin karkeista hiukkasista. Kyseiseen hiukkaskokoon hyvin tehoavan puhdistimen valinta voi allergiaperheissä johtaa parhaaseen lopputulokseen.

Ultrapienet hiukkaset ovat puolestaan epäpuhtauksia, joita syntyy muun muassa pienpoltossa, polttomoottoreissa ja voimalaitoksissa tapahtuneen epätäydellisen palamisen seurauksena. Myös erilaisten kodinkoneiden sähkömoottorit, ruo-



IQAirin, Electroluxin ja Daikinin käyttömukavuutta on lisätty kaukosäätimillä. Daikinin säädin on monimutkaisin, mutta symbolien ja melko kookkaiden tekstien ansiosta se on ainakin englantia osaaville sittenkin helppokäyttöisin.

anlaitto sekä esimerkiksi kynttilöiden poltto synnyttävät ultrapieniä hiukkasia. Hengitysilmansa terveysvaikutuksista yleisemmin kiinnostuneiden kannattaa kohdistaa tarkastelunsa juuri ultrapienien hiukkasten puhdistustehoon.

Ultrapienien hiukkasten terveysvaikutukset ovat olleet suuren mielenkiinnon kohteena. Arvioidaan, että ultrapienillä hiukkasilla voi olla vakavampia terveysvaikutuksia kuin vielä tiedetään. Varmaa on, että ultrapienien hiukkasten tunkeutumiskyky keuhkoihin on oleellisesti suurempi kuin karkeiden hiukkasten. Pienimmät hiukkaset saattavat päätyä jopa verenkiertoon.

Apu, vaan ei ratkaisu

Vertailun tuloksia tarkasteltaessa on syytä muistaa, että koehuoneeseen tuotetut hiukkaspitoisuudet olivat varsin suuria. Vastaaviin ei kotiloissa läheskään aina yletä. Toisaalta jo viiden kynttilän poltto voisi nostaa etenkin ultrapienien hiukkasten tasot testijärjestelyjä vastaaviksi, ellei yli. Puhdistimet olivat siis testeissä kovilla, mutta likoja ei silti vaadittu.

Testien kuluessa tuli selväksi, ettei ilmanpuhdistin ole koskaan ratkaisu tilanteisiin, joissa huoneistossa on vakava sisäilmaongelma. Tämän onneksi myös valtaosa ilmanpuhdistimien edustajista myöntää. Esimerkiksi kosteusvaurioista syn-

tyneeseen homealtistukseen puhdistin ei ole välttämättä edes riittävä harja, jolla ongelman voisi lakais-ta maton alle.

Altistuksiin, joihin voi itse vaikuttaa, ilmanpuhdistin ei niin ikään ole järkevä ratkaisu. Mikäli ilmanvaihdossa on huollon puutteesta johtuvia häiriöitä tai huonosti tiivistetyt ikkunat päästävät siitepölyä sisätiloihin, on parempi korjata ongelma kuin hankkia ilmanpuhdistin. Huoltomiehen tilaaminen tai ikkunatiivisteiden asennus ratkaisee asian jopa ilmanpuhdistinta halvemmalla.

Kaikista vertailun puhdistimista on toisaalta hyötyä. Tehokkaimmat karkeiden hiukkasten puhdistajat tuovat helpotusta esimerkiksi allergikkojen ahdinkoon. Ultrapieniin hiukkasiin tehoavat laitteet taas voivat vähentää altistusta esimerkiksi asuutiloissa, joihin kantautuu liikenteen päästöjä.

Myönteistä oli myös huomata, että ionisaatioon perustuvien laitteiden synnyttämät otsonipitoisuudet jäivät pieniksi. Otsonin terveysriskeillä ei siis ole tarvetta pelotella. Sama pätee joidenkin puhdistimien testiajoissa kasvaneisiin pienimpien ultrapienien hiukkasten pitoisuuksiin.

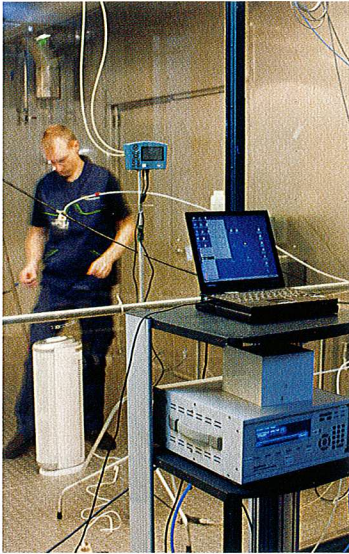
Osa lisääntyneistä pienimpien ultrapienien hiukkasten pitoisuuksista saattaa selittyä muulla kuin sillä, että puhdistin itse tuottaisi merkittäviä määriä epäpuhtauksia. Syynä voi olla ainakin se, ettei pienimmillä hiukkasilla ole enää riittävästi suurempia hiukkasia, joihin pienimmät voisivat tarttua. **RM**

MITTAUSTULOKSET	Bionaire	Daikin	Electrolux	Elixair	IQAir	LightAir	Plymovent
Suhteellinen puhdistusteho (%)							
- karkeat hiukkaset, 1000-3200 nm	50,9	62,6	66,5	48,8	74,7	31,5	66,2
- pienhiukkaset, 100-1000 nm	27,8	56,9	59,5	45,5	71,2	33,0	57,4
- ultrapienet hiukkaset, 30-100 nm	22,5	31,8	29,9	20,1	45,0	33,0	30,0
- ultrapienet hiukkaset, 12-30 nm	7,3	-1,8	-11,1	-12,0	-5,5	19,3	-13,6
Otsonin tuotto (ppb)	0,0	4,0	0,0	2,1	0,2	0,3	0,0
Äänitaso (dB)							
- vaihteluväli	37-51	19-49	21-54	24-38	28-60	0	26-48
- testiajossa	37	26	25	24	51	0	37
Virrankulutus (W)							
- vaihteluväli	30-71	6-60	3-64	30-40	21-141	4-5	10-53
- testiajossa	30	6	4	30	74	4	19

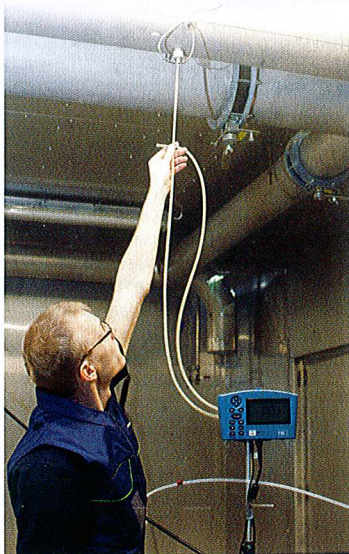
MITTAUSTULOSTAULUKOSSA esitetyt puhdistustehot ilmaisevat, kuinka paljon ilmanpuhdistimet kykenivät vähentämään koehuoneen ilman epäpuhtauksia kussakin hiukkaskokoluokassa. Negatiivinen tulos ilmoittaa, että kyseisen kokoluokan hiukkasmäärä kasvoi ilmanpuhdistimen testiajon aikana. Otsonin tuotto on ilmoitettu miljardiosina (ppb = parts per billion). Bionairen otsonitulos kertoo käytöstä ilman ionisaattoria: ionisaattori kytkettynä arvo olisi 1,8 ppb. Ilmanpuhdistimien melu- ja virrankulutusmittaukset on tehty kaikilla mahdollisilla käyttötiloilla. Taulukkoon on kuitenkin selkeyden vuoksi ilmoitettu vain pienimmät, suurimmat sekä testin tasapainotila vastaavassa käyttötilassa mitatut arvot.

ARVOSANAT	Painoarvo (%)	Bionaire	Daikin	Electrolux	Elixair	IQAir	LightAir	Plymovent
Suhteellinen puhdistusteho								
- karkeat hiukkaset, 1000-3200 nm	20	7	8	8	7	9	6	8
- pienhiukkaset, 100-1000 nm	20	6	8	8	7	9	6	8
- ultrapienet hiukkaset, 30-100 nm	20	7	8	8	7	9	8	8
- ultrapienet hiukkaset, 12-30 nm	10	8	7	5	5	6	9	5
Otsonin tuotto	10	10	8	10	8	9	9	10
Äänitaso	10	8	9	9	9	7	10	8
Virrankulutus	10	8	9	9	8	7	9	8
Yleisarvosana	100	7,4	8,1	8,1	7,2	8,3	7,7	7,9

KAIKKI arvosanat pohjautuvat Työterveyslaitoksen tekemiin mittauksiin. Puhdistustehon mittauksissa on huomattava, etteivät eri hiukkaskokoluokkien arvosanat ole toisiinsa nähden vertailukelpoisia, sillä hiukkaskokoon pienentyessä ilmanpuhdistimien puhdistusteho pääsääntöisesti heikkeni. Niinpä myös arvosanoja annettaessa vaatimustaso oli pienimmille hiukkasille alhaisempi kuin suurille. Otsonin tuoton arvosanoja annettaessa vertailuarvona on käytetty sosiaali- ja terveysministeriön kahdeksan tunnin altistuksen raja-arvoa 50 ppb. Äänitason ja virrankulutuksen arvosanat pohjautuvat testiajojen aikaisia tasapainotilanteita vastaavilla käyttöasetuksilla mitattuihin arvoihin. Arvostelujen painoarvoja muuttamalla voi korostaa haluamiaan ilmanpuhdistimien ominaisuuksia.

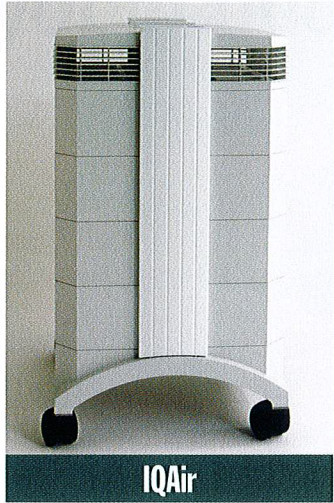


Etualan otsonimittarilla mitattiin otsonipitoisuudet koehuoneessa sekä ilmanpuhdistimen ollessa sammutettuna että testiajojen niin sanotussa tasapainovaiheessa. Otsonia tuottivat lähinnä ionisaation pohjautuvat puhdistimet.



Työterveyslaitoksen koehuoneen olosuhteita seurattiin tarkkaan kaikkien vertailutestiajojen aikana. Kuvassa käynnissä koehuoneesta poistuvan ilman virtausnopeutta mittaavan mikromanometrin asennus poistoilmakanavaan.

LOPPUARVOSTELU



Tyyppi: Health Pro 150
Maahantuoja: Sandbox Oy, p. 0104 206 060, www.sandbox.fi
Valmistusmaa: Sveitsi
Toimintatapa: PreMax-hiukkas- ja hajunpoistosuodatus sekä HEPA-suodatus
Kaukosäädin: on
Suurin huonekoko: 65 m²
Mitat: 610 x 380 x 410 mm
Paino: 13,0 kg
Takuu: 3 vuotta
Hinta: 998 euroa

KÄYTTÖÖNOTOLTAAN IQAir osoitautui vertailun hankalimmaksi ilmanpuhdistimeksi. Yhden paperiarkin mittainen suomenkielinen pikaohje ei esimerkiksi kertonut, mille virtausnopeudelle laite olisi säädettävä. Englanninkielinen ohjekirja oli onneksi laajempi. Oikean suodatinkuorman määrittäminen oli joka tapauksessa hankalaa.

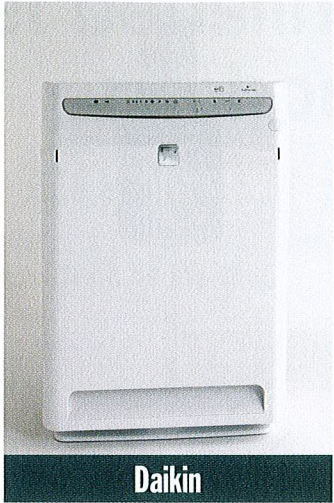
Kun tositoimiin vihdoinkin päästiin, IQAir todettiin puhdistusteholtaan lähes lyömättömäksi. Ainostaan ultrapienien hiukkasten alemmassa kokoluokassa laite joutui antamaan periksi. Tällä osa-alueella parantamisen varaa olisi, sillä testiajon aikana 12–30 nanometrin hiukkasten määrä testihuone-tilassa jopa hieman kasvoi.

IQAirin puhdistustehokkuus ei synny tyhjästä. Otsonia laite ei tuota juuri lainkaan, mutta testihuoneitilaan sopivilla asetuksilla laitteen melu ja virrankulutus olivat vertailun suurimmat. Onneksi laitteesta löytyy myös kolme alhaisempaa tehoasetusta.

HYVÄÄ
• Puhdistusteho varauksin
• Vähäinen otsonin tuotto

HUONOA
• Meluisuus varauksin
• Virrankulutus varauksin
• Monimutkainen käyttöönotto

Yleisarvosana: 8,3
★★★★



Tyyppi: MC70LVM
Maahantuoja: Recair Oy, p. 029 006 120, www.daikin.fi
Valmistusmaa: Kiina
Toimintatapa: karkeasuodatus, plasmaionisaattori sähköisellä keräimellä, kuitusuodatus ja katalyyttinen hajunpoisto
Kaukosäädin: on
Suurin huonekoko: 46 m²
Mitat: 576 x 403 x 241 mm
Paino: 8,5 kg
Takuu: 3 vuotta
Hinta: 660 euroa

OLEMUKSELTAAN hieman muovisen oloisen Daikinin käyttöönotto oli melko helppoa, vaikka käyttötilavaihtoehtoja oli useita. Hyvä ohjekirja, laitteen kuoren opastemerkinnät sekä kaukosäädin nopeuttivat eri toimintojen opettelua. Kotelon sisältä löytyneet vaihtosuodattimet olivat mukava yllätys.

Puhdistustehon mittauksissa Daikin suoritusaso oli pääosin tasaisen varma, joskaan ei loistelias. Heikoimmillaan suoritus oli ultrapienien hiukkasten alemmassa, 12–30 nanometrin kokoluokassa, jossa puhdistustehosta ei voitu enää puhua. Toisaalta pienimpien hiukkasten määrä ei käytännössä juuri lisääntynyt.

Daikinin käytettävyyttä paransi oleellisesti matala melutaso. Myös virrankulutus oli puhdistustehoon nähden hämmästyttävän pieni. Pieni kaukusvirhe syntyi vertailun suurimmas-ta otsonin tuotosta. Pitoisuudet jäivät kuitenkin niin mataliksi, ettei niitä tarvitse pitää hälyttävinä.

HYVÄÄ
• Hiljainen
• Alhainen virrankulutus
• Mukana vaihtosuodattimia

HUONOA
• Hontelo rakenne varauksin

Yleisarvosana: 8,1
★★★



Tyyppi: Oxygen Z9124
Maahantuoja: Oy Electrolux Ab, p. 030 600 5120, www.electrolux.fi
Valmistusmaa: Etelä-Korea
Toimintatapa: aktiivihiihi- ja HEPA-suodatus
Kaukosäädin: on
Suurin huonekoko: 60 m²
Mitat: 600 x 500 x 252 mm
Paino: 8,9 kg
Takuu: 2 vuotta
Hinta: 309 euroa

KEYYEHKÖ, etukannen osalta jopa notkuva rakenne sekä sormenjäljille herkkä ulkopinta antoivat Electroluxista lelumaisen ensivaikutelman. Myös laitteen käyttöohjeviikko osoitautui anniltaan melko kevyeksi. Kyse oli kuitenkin yhdestä vertailun nopeimmin käyttöön otettavasta ilmanpuhdistimesta.

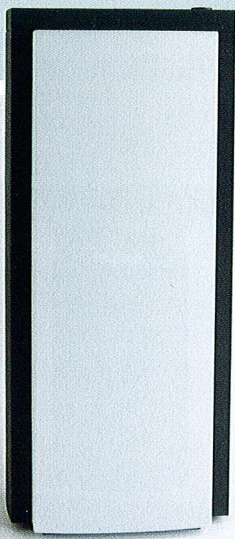
Vaikka vertailuvoittajan suoritusaso jäi haaveeksi, Electroluxin puhdistusteho osoittautui suurimmalta osin asialliseksi. Ultrapienien hiukkasten 12–30 nanometrin kokoluokan pitoisuudet koehuoneen ilmassa kuitenkin kasvoivat. Puhdistimen käyttö siis jopa lisää huoneilman pienimpien epäpuhtauksien määrää.

Melumittauksissa Electrolux sen sijaan loisti. Testiajojen tasapainovaiheessa toteutunut neljän watin otto-teho on niin ikään käsittämättömän pieni. Otsoniakaan ei mittauksissa havaittu lainkaan. Pieni moitteen sija syntyi kirkkaista käyttövaloista, jotka saattavat häiritä herkkänsimipia.

HYVÄÄ
• Ei tuota otsonia
• Hiljainen
• Alhainen virrankulutus

HUONOA
• Pienimpien hiukkasten puhdistusteho
• Hontelo rakenne varauksin

Yleisarvosana: 8,1
★★★



Plymovent

Tyyppi: Grace Mediamax
Maahantuoja: Oy Sonesta Ab,
 p. (09)825 6160, www.sonesta.fi
Valmistusmaa: Alankomaat
Toimintatapa: karkea-, MediaMax-
 ja aktiivihiilisuodatus, lisävarustee-
 na hajustin
Kaukosäädin: ei
Suurin huonekoko: 40 m²
Mitat: 850 x 384 x 290 mm
Paino: 13,0 kg
Takuu: 1 vuosi
Hinta: 595 euroa

■ PLYMOVENTIN ulkomitat ja jyrke-
 vä olemus loivat heti vertailun alku-
 metreillä tehokkuuden vaikutelman.
 Samaa ei valitettavasti voinut sanoa
 laitteen ohjekirjasta. Kahden sivun
 suomenkielisestä sisällöstä ei löyty-
 nyt käytännön kysymyksiin juuri apua.
 Tästä huolimatta kyse oli vertailun eh-
 dottomasti nopeimmin käyttöön ote-
 tusta ilmanpuhdistimesta.

Puhdistusteholtaan Plymovent
 osoittautui yllättävän samanlaiseksi
 kuin Electrolux. Karkeissa ja pienhiuk-
 kasissa puhdistusteho oli tyydyttävä,
 eikä ultrapienien hiukkasten suurem-
 massa kokoluokassakaan ollut häpeil-
 emistä. Kaikkein pienimpien hiukkas-
 ten pitoisuudet sen sijaan kasvoivat

Vertailun kookkain ilmanpuhdis-
 tin ei yltänyt kärkeen melu- ja virran-
 kulutusmittauksissakaan. Kovin kor-
 keina kyseisiä arvoja ei voida kuiten-
 kaan pitää. Otsonimittauksissa Ply-
 movent korjasi potin, sillä käytössä
 olleiden mittalaitteiden havaintoraj-
 at alittuivat.

HYVÄÄ

- Ei tuota otsonia

HUONOA:

- Pienimpien hiukkasten
 puhdistusteho

Yleisarvosana: 7,9



LightAir

Tyyppi: IonFlow 50 Style
Maahantuoja: Allergia-apu Oy,
 p. (09)323 8962, www.allergia-apu.fi
Valmistusmaa: Kiina
Toimintatapa: ionisaattori sähköi-
 sellä keräimellä
Kaukosäädin: ei
Suurin huonekoko: 50 m²
Mitat: 660 x 190 x 190 mm
Paino: 2,3 kg
Takuu: 10 vuotta
Hinta: 495 euroa

■ TYYSTIN ilman liikkuvia osia toteu-
 tettu LightAir aiheutti kerta toisensa
 jälkeen hämmennystä, eikä vähiten
 ulkonäöllään. Vaikka ohjekirja oli vaa-
 timaton, puhdistimen käyttöönotto
 onnistui nopeasti. Lisävarusteeksi las-
 kettavan, 34-osaisen suoja-aleikon ka-
 saaminen tosin kesti pidempään kuin
 koko muun laitteen kokoonpano.

LightAirin puhdistustehokkuuden
 tulokset herättivät niin ikään ihme-
 tystä. Karkeissa ja pienhiukkasissa tu-
 los jäi kaikkia muita vertailupuhdisti-
 mia heikommaksi. Ultrapienissä hiuk-
 kasissa laite näytti kuitenkin kyntensä:
 kokoluokassa 12–30 nanometriä yksi-
 kään toinen puhdistin ei yltänyt vas-
 taavaan puhdistusteho.

Melumittauksia LightAirille ei tehty,
 koska puhdistin ei tuota käytännössä
 minkäänlaista ääntä. Myös virranku-
 lutuksessa liikuttiin vertailun pienim-
 missä lukemissa. Jonkinlaista otso-
 nintuottoa sentään havaittiin, mutta
 pitoisuudet jäivät häviävän pieniksi.

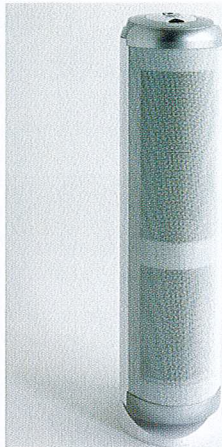
HYVÄÄ

- Ultrapienien hiukkasten
 puhdistusteho
- Vähäinen otsonin tuotto
- Äänetön
- Alhainen virrankulutus

HUONOA

- Karkeiden ja pienhiukkasten puh-
 distusteho

Yleisarvosana: 7,7



Bionaire

Tyyppi: BAP1700
Maahantuoja: Oy Harry Marcell Ab,
 0207 599 860, www.harrymarcell.fi
Valmistusmaa: Kiina
Toimintatapa: karkea- ja HEPA-su-
 odatus, erikseen kytkettävä ionisaattori
Kaukosäädin: ei
Suurin huonekoko: 84 m²
Mitat: 745 x 203 x 280 mm
Paino: 5,4 kg
Takuu: 2 vuotta
Hinta: 262,50 euroa

■ BIONAIREN edullinen hinta näkyi
 laitteen olemuksessa. Rakenteeltaan
 pystytuuletinta muistuttava puhdis-
 tin osoittautui kuitenkin varsin tuke-
 vaksi. Kapea ja korkea muoto tosin li-
 sää kaatumisherkkyyttä. Makuuhuo-
 nekäytössä laitteen käyttövalot saat-
 tavat olla liian kirkkaat.

Puhdistustehokkuudeltaan Bionai-
 re todettiin vaatimattomaksi. Etenkin
 pienhiukkasten puhdistuskyky oli pet-
 tymys. Myönteinen yllätys koettiin ult-
 rapienissä hiukkasissa, joissa laite ylsi
 peräti vertailun kakkoseksi. LightAirin
 ohella kyse oli ainoasta ilmanpuhdisti-
 mesta, jolla oli alentava vaikutus 12–
 30 nanometrin kokoluokan hiukkas-
 ten pitoisuuksiin.

Melutasoltaan ja virrankulutuksel-
 taan Bionaire kuului vertailun keski-
 kastisiin. Otsonia ei testiajoissa synty-
 nyt mitattavia määriä. Satunnaiseen
 käyttöön tarkoitettu ionisaattori sen
 sijaan nosti otsonitasoja. Pitoisuudet
 eivät kuitenkaan kohonneet haitalli-
 sen suuriksi.

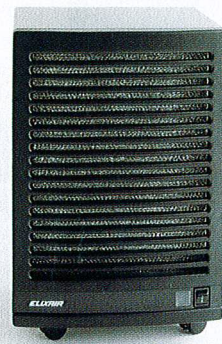
HYVÄÄ

- Ei tuota otsonia

HUONOA

- Pienhiukkasten puhdistusteho

Yleisarvosana: 7,4



Elixair

Tyyppi: E400
Maahantuoja: Elixair Oy,
 p. (02)276 3900, www.elixair.fi
Valmistusmaa: Suomi
Toimintatapa: karkeasuodatus, ion-
 saattori sähköisellä keräimellä ja akti-
 viihiilisuodatus
Kaukosäädin: ei
Suurin huonekoko: 70 m²
Mitat: 530 x 345 x 360 mm
Paino: 12,0 kg
Takuu: 3 vuotta
Hinta: 950 euroa

■ KAAPPIMAISEN Elixairin käyttöön-
 otossa ei turhia kikkailuja tarvittu.
 Myös käyttöohje osoittautui kohta-
 laiseksi. Irtopöyrien paikalleen asenta-
 minen edellytti tosin hieman voimaa.

Elixairin puhdistusteho jäi mitta-
 uksissa korkeintaan keskinkertaisek-
 si. Suuremmalla tehoasetuksella tu-
 lokset olisivat tosin voineet kohentua,
 mutta käyttöohjeen mukaan kakkos-
 teho oli tarkoitettu nopeaan puhdis-
 tukseen sekä tiloihin, joissa tupakoi-
 daan. Ultrapienien hiukkasten koko-
 luokassa saavutettu negatiivinen tu-
 los kertoi tyyliä kieltään. Toisin kuin
 olisi suotavaa, puhdistimen käyttö
 päinvastoin lisäsi pienimpien hiukkas-
 ten pitoisuuksia koehuoneen ilmassa.

Käytössä olleilla testiasetuksilla me-
 lu jäi vähäiseksi, mutta virrankulutuk-
 sessa laite ylti jo keskikastiin. Elixairin
 otsonin tuotto oli vertailun toisek-
 si suurinta. Otsonin huoneilmapitoi-
 suuksien varorajoista jäätin kuiten-
 kin turvallisen kaus.

HYVÄÄ

- Hiljainen

HUONOA

- Pienimpien hiukkasten
 puhdistusteho
- Vain kaksi käyttötehoa

Yleisarvosana: 7,2

