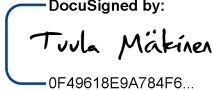


# **Luokittelemattomien suu-nenäsuojusten suodatustehokkuus**

Luottamuksellisuus: luottamuksellinen

<b>Raportin nimi</b> Luokittelemattomien suu-nenäsuojusten suodatustehokkuus	
<b>Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot</b> Telespro Finland Oy Heikki Hakkarainen Niiralankatu 11 70600 Kuopio	<b>Asiakkaan viite</b> Tilausvahvistus VTT-CRM-168925-20
<b>Projektin nimi</b> Hengityksensuojainten tutkimus	<b>Projektinnumero</b> 168925 (CRM)
<b>Tiivistelmä</b> <p>Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää asiakkaan toimittamien luokittelemattomien suu-nenäsuojusten suodatustehokkuus eli hiukkaserotusaste.</p> <p>Suodatustehokkuus määritettiin soveltaen standardin SFS-EN ISO 29463-3:2018 (High-efficiency filters and filter media for removing particles in air. Part 3: Testing flat sheet filter media) mittaamenetelmää. Testihiukkasina käytettiin DEHS (di-etyyliheksyyli-sebakaatti) -partikkeleita. Tehokkuus määritettiin mittaamalla hiukkaspitoisuus ilmasta vuorotellen ennen suojainta ja suojaimen jälkeen. Ilmavirtaus luokittelemattomien suu-nenäsuojuksen läpi oli standardin SFS-EN 14683:2019 + AC:2019 (Medical face masks. Requirements and test methods) mukaisesti 28,3 l/min.</p> <p>Tehdyn tutkimuksen mukaan luokittelemattoman suu-nenäsuojuksen suodatustehokkuus oli noin 99,8 % ja se vastaa menetelmäkuvauksessa kerrotun määrityksemme mukaan standardin EN 14683 suodatustehokkuusvaatimusta Type II.</p> <p>Tämä mittaustulos ei korvaa tuotteiden hyväksyntäprosessin edellyttämää virallista testausta, kuten vaatimustenmukaisuusarviointia tai tyyppi hyväksyntää.</p>	
Espoo 17.5.2020	<b>Hyväksyjä</b>  0F49618E9A784F6... Tuula Mäkinen VP, Smart energy and built environment
<b>VTT:n yhteystiedot</b> VTT Oy, PL 1000, 02044 VTT	
<b>Jakelu (asiakkaat ja VTT)</b> Asiakas, 1 kpl VTT:n arkisto, 1 kpl	
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>	

## 1. Toimeksiannon kuvaus ja tavoitteet

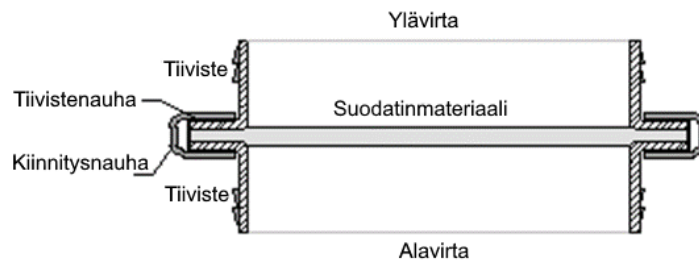
Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää luokittelemattoman suu-nenäsuojaimen suodatustehokkuus eli erotusaste hiukkasmaisille epäpuhtauksille. Tutkimuksessa mukana ollut suojain on esitetty taulukossa 1. Toimeksianto tehtiin asiakkaan 22.4.2020 VTT:lle toimittamille suojainnäytteille.

Taulukko 1. Tutkittu suu-nenäsuojain.

Suojain
1. Luokittelematon suu-nenäsuojus, Telespro Oy, näytteet saapuneet 22.4.2020

## 2. Menetelmät ja toteutus

Hiukkassuojaimien hiukkaserotusaste määritettiin soveltaen standardia SFS-EN ISO 29463-3:2018 (High-efficiency filters and filter media for removing particles in air. Part 3: Testing flat sheet filter media). Suojainnäytteen pinta-alana oli koko hiukkassuojain, joka kiinnitettiin näytepitimeen. Näytteen kiinnityksen periaatekuva on esitetty kuvassa 1.

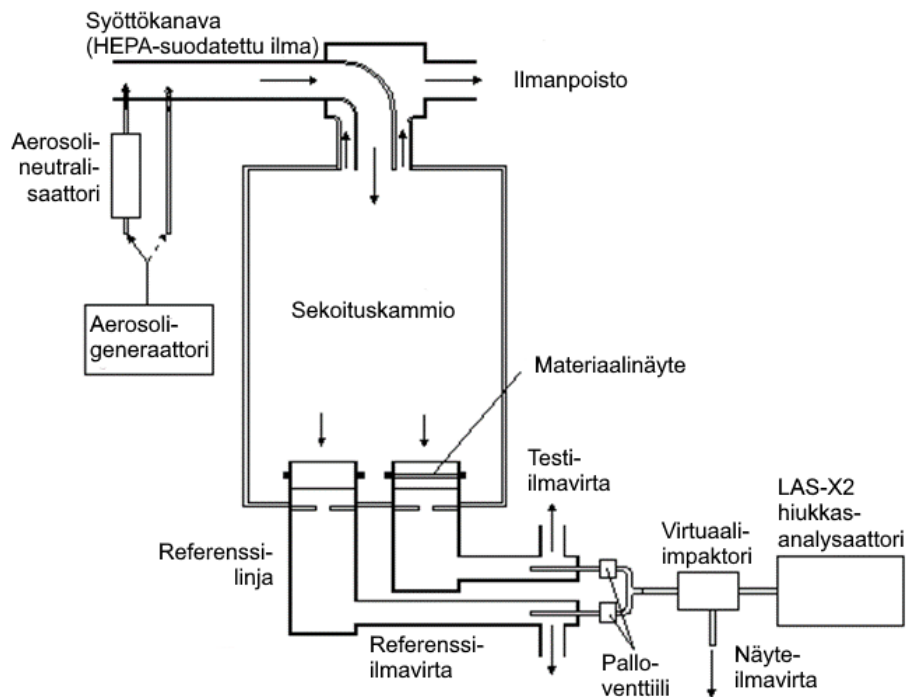


Kuva 1. Näytteen kiinnityksen periaatekuva.

Ilmavirta säädettiin standardin ASME MFC-14M-2001 mukaisella laipalla ASME 17/34 mm, ja näytteen aiheuttama paine-ero määritettiin mikromanometrillä DPM TT570SV. Ilmavirtaus luokittelemattoman suu-nenäsuojuksen läpi oli standardin SFS-EN 14683:2019 + AC:2019 (Medical face masks. Requirements and test methods) mukaisesti 28,3 l/min.

Hiukkaserotusaste määritettiin läpivirtausmenetelmällä (Kuva 2). Testiaerosolina käytettiin nestemäisiä DEHS (di-ethyl-hexyl-sebacate) -hiukkasia, joita tuotettiin ilmaan kuplittamalla paineilmaa nesteen läpi. Testiaerosoli sekoitettiin tasaisesti HEPA -suodatettuun tuloilmaan. Hiukkaskokoluokittainen erotusaste määritettiin mittaamalla testihiukkasten pitoisuus ja kokojakauma vuorotellen ennen näytettä (suodattamaton ilma) ja näytteen jälkeen (suodatettu ilma). Luokittelemattoman suu-nenäsuojuksen hiukkaserotusaste mitattiin optisella hiukkanalysointilaitteella PMS LAS-X2 hiukkaskokoalueella 0,1 - 3,0 µm ja aerodynaamisella hiukkaskokoluokittelijalla APS Model 3321 hiukkaskokoalueella 3,0 - 7,0 µm. Suu-nenäsuojusten tuloksena ilmoitettiin erotusaste kuuden eri hiukkaskokoluokan (0,65 µm, 1,1 µm, 2,1 µm, 3,3 µm, 4,7 µm, 7,0 µm) keskiarvona standardissa SFS-EN 14683 käytetyn menetelmän mukaisesti. Standardista SFS-EN 14683 poiketen näytteitä ei ilmastoitu 85 % kosteudessa ennen mittauksia.

Suojainnäytteestä tutkittiin kolme rinnakkaisnäytettä, ja tuloksista laskettiin keskiarvo sekä keskihajonta



Kuva 2. Erotusastemittauksen periaatekuva.

### 3. Tulokset

Mittaukset tehtiin VTT:n laboratoriossa 7.5.2020. Suojainten hiukkaserotusasteet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Luokittelemattoman suu-nenäsuojuksen hiukkaserotusaste.

Suojain		KESKIMÄÄRÄINEN HIUKKASEROTUSASTE [%] (0,65 µm - 7 µm)
Luokittelematon suu-nenäsuojus, Telespro Finland Oy, näytteet saapuneet 22.4.2020	1	99,9
	2	99,7
	3	99,8
	keskiarvo	<b>99,8</b>
	keskihajonta	<b>0,1</b>

## 4. Johtopäätökset ja yhteenveto

---

Tutkitun suu-nenäsuojaimen tulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tulosten yhteenveto.

Suojain	KESKIMÄÄRÄINEN HIUKKASEROTUSASTE [%] Ilmavirta 28,3 l/min (EN 14683) (0,65 µm - 7 µm)	
	keskiarvo	keskihajonta
Luokittelematon suu- nenäsuojus, Telespro Finland Oy, näytteet saapuneet 22.4.2020	99,8	0,1

Kirurgisen suu-nenäsuojusstandardin EN 14683 suodatustehokkuusvaatimus (BFE) luokittain on:

- Type I:  $\geq 95$  %
- Type II:  $\geq 98$  %.

Tehdyn tutkimuksen mukaan luokittelemattoman suu-nenäsuojuksen suodatustehokkuus oli noin 99,8 % ja se vastaa menetelmäkuvauksessa kerrotun määrityksemme mukaan standardin EN 14683 suodatustehokkuusvaatimusta Type II.

Tämä mittaustulos ei korvaa tuotteiden hyväksyntäprosessin edellyttämää virallista testausta, kuten vaatimustenmukaisuusarviointia tai tyyppihyväksyntää.