

# Kirurgisen suu-nenäsuojuksen suodatustehokkuus

Luottamuksellisuus: luottamuksellinen

<b>Raportin nimi</b> Kirurgisten suu-nenäsuojusten suodatustehokkuus	
<b>Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot</b>	<b>Asiakkaan viite</b> Tilausvahvistus VTT-CRM-168518-20
<b>Projektin nimi Susnmed Protective Product Ltd</b>	<b>Projektinumero</b>
Hengityksensuojainten tutkimus <b>Tiivistelmä</b>	126990
<p>Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää asiakkaan toimittaman kirurgisen suu-nenäsuojuksen 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) mittausmenetelmää. Testihiukkasina käytettiin DEHS (di-etyyliheksyyli-sebakaatti) -partikkeleita. Tehokkuus määritettiin mittaamalla hiukkaspitoisuus ilmasta vuorotellen ennen suojainta ja suojaimen jälkeen. Ilmavirtaus kirurgisen 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>Kirurgisen suu-nenäsuojuksen NR, suodatustehokkuus oli noin 99,0%, ja se täyttää standardin EN 14683 suodatustehokkuusvaatimuksen Type II.</p>	
Espoo 28.4.2020	
<b>Hyväksyjä</b>	
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 salittu vain          Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>	

## 1. Toimeksiannon kXYaXs ja WaYoiWWeeW

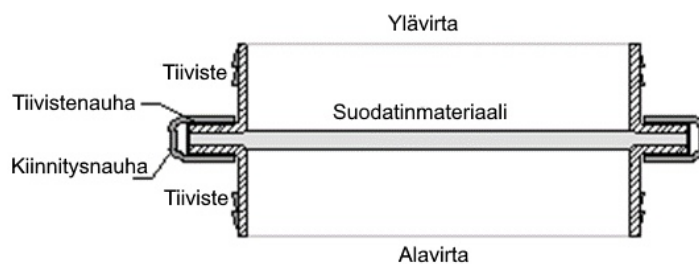
Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää kirurgisten suu-nenäsuojuksien suodatustehokkuus eli erotusaste hiukkasmaisille epäpuhtauksille. Tutkimuksessa mukana olleet suojaimet on esitetty taulukossa 1. Toimeksianto tehtiin asiakkaan 20.4.2020 VTT:lle toimittamille näytteille.

Taulukko 1. Tutkitut suu-nenäsuojukset.

Suojain
1. Suu-nenäsuojus NR, Susnmed Protective, näyte saapunut 20.4.2020

## 2. MeneWelmlW ja WoWeXWXs

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.

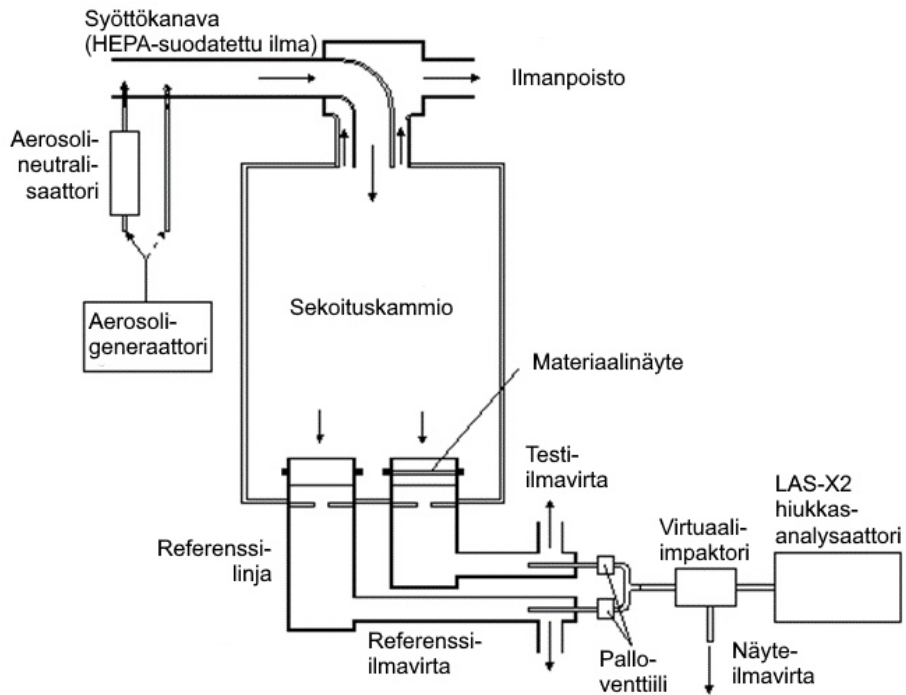


Kuva 1. Näytteen kiinnityksen periaatekuva.

Ilmavirta säädettiin standardin ASME MFC-14M-2001 mukaisella laipalla ASME 17/34 mm, ja näytteen aiheuttama paine-ero määritettiin mikromanometrillä DPM TT570SV. Ilmavirtaus kirurgisen 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). Kirurgisen suu- ja nenäsuojuksen hiukkaserotusaste mitattiin optisella hiukkasanalysointilaitteella PMS LAS-X2 hiukkaskokoalueella 0,1 - 3,0 µm ja aerodynaamisella hiukkaskokoluokittelijalla APS Model 3321 hiukkaskokoalueella 3,0 - 7,0 µm. Suu- ja 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.

Mittaukset tehtiin kolmelle näytteelle, ja tuloksista laskettiin keskiarvo sekä keskihajonta.



Kuva 2. Erotusastemittauksen periaatekuva.

### 3. TXIokseW

Mittaukset tehtiin VTT:n laboratoriossa 23.4.2020. Suojainten hiukkaserotusasteet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kirurgisten suu-nenäsuojusten hiukkaserotusasteet.

Suojain		KESKIMÄÄRÄINEN HIUKKASEROTUSASTE [%] (0.65 µm - 7 µm)
Suu-nenäsuojus NR,	1	98,5
	2	99,2
Sunsmed Protective näyte toimitettu 20.4.2020	3	99,4
	keskiarvo	<b>99,0</b>
	keskihajonta	<b>0,5</b>

#### 4. JohWopIIW|kseW ja lhWeenYeWo

Tutkittujen kirurgisten suu-nenäsuojusten tulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tulosten yhteenveto.

Suojain	KESKIMÄÄRÄINEN HIUKKASEROTUSASTE [%] (0.65 µm - 7 µm)	
	keskiarvo	keskihajonta
Suu-nenäsuojus NR, Sunsmed Protective, näyte toimitettu 20.4.2020	99,0	0,5

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

- x \Se I:  95 %
- x \Se II:  98 %.

Tehdyn tutkimuksen mukaan kirurgisen suu-nenäsuojuksen NR, suodatustehokkuus oli noin 99,0%, ja se täyttää standardin EN 14683 suodatustehokkuusvaatimuksen Type II.

