

Kogukonna maskide testimine CWA 17553:2020

Tallinn 2021



Õhukvaliteedi- ja kliimaosakond

**Kogukonna maskide
testimine vastavalt CWA
17553:2020**

Salesman OÜ

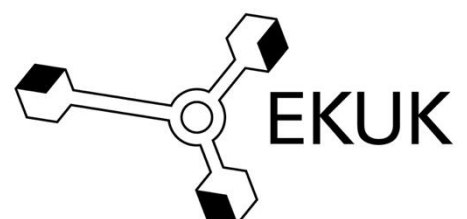
Tellimus 13.09.2021

Tallinn 2021

Marek Maasikmets

Õhukvaliteedi- ja kliimaosakonna

kliimaüksuse juhataja





Töö nimetus:

Kogukonna maskide testimine vastavalt CWA 17553:2020
Salesman OÜ tellimus 13.09.2021

Töö autor:

Eva-Maria Veermäe, Õhukvaliteedi ja kliimaosakonna spetsialist
Reelika Mägi, Õhukvaliteedi ja kliimaosakonna spetsialist

Töö tellija:

Salesman OÜ
Sinilille tee 6-7, Peetri, Eesti
Pavel Kruglov
56961406
order@facewear.eu

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 6112 900
Fax. 6112 901
info@klab.ee
www.klab.ee

EAK poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008, mis omab hingamise kaitsevahendite ja meditsiiniliste maskide alast testimise akrediteeringut:
http://www.eak.ee/dokumendid/pdf/L008_10.pdf

Tellimuse nr: Salesman OÜ 13.09.2021
Töö valmimisaeg: 21.09.2021

Käesolev töö on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Töös ja selle lisades esitatud kaardid, joonised, arvutused on autoriõiguse objekt ning selle kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda. Töö omandamine, trükkimine ja/või levitamine ärilistel eesmärkidel on ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku nõusolekuta keelatud. Töös toodud info kasutamine õppe- ja mitteärilistel eesmärkidel on lubatud, kui viidatakse algallikale. Andmete kasutamisel tuleb viidata nende loojale. Labor ei vastuta kliendi esitatud teabe õigsuse eest.



Sisukord

1	Kasutatud meetodika ja mõõteseadmed ning katse kirjeldus	5
1.1	Osakeste filtreerimise efektiivsuse test	5
1.2	Hingatavuse test.....	6
2	Katse objekt	7
3	Katse tulemused.....	8
3.1	Pesutesti tulemus	8
3.2	Peatesti tulemus.....	8
3.3	Osakeste filtreerimise efektiivsus – PFE.....	8
3.4	Hingatavus	9
4	Kasutatud kirjandus	10



1 Kasutatud metoodika ja mõõteseadmed ning katse kirjeldus

Katsemetoodika aluseks on juhend CWA 17553:2020.

1.1 Osakeste filtreerimise efektiivsuse test

Mõõteseadmed:

Aerosooligeneraator: TSI model 3076

Aerosoolianalüsaator: Optical Particle Counter, OPC 3330 TSI.

Kuivati TSI filtered air supply 3074B

Silikageelkuivati TSI 3062

Diferentsiaal-manomeeter CHY 886

Katse kirjeldus:

Aerosooligeneraatoriga TSI model 3076 tekitatakse polystyrene latexist (destilleeritud vee lahuses) monodispersne aerosool keskmise suurusega 3 µm (*LB30, Sigma-Aldrich*). Aerosool kuivatatakse silikageelkuivatis TSI 3062 ja juhitakse kiirusega 6 cm/s läbi katseobjekti. Ühe katse käigus mõõdetakse aerosooli kontsentratsiooni aerosoolianalüsaatoriga (Optical Particle Counter, OPC 3330 TSI) kolm korda ja seejärel mõõdetakse kolm korda filtermaterjali läbinud aerosooli kontsentratsiooni. Katset korratakse minimaalselt kolme erineva sama partii katseobjektiga. Osakesteproovi võtmisel tagatakse proovivõtusondis isokineetiline proovivõtt. Enne ja peale katseobjekti mõõdetakse rõhkude erinevus diferentsiaalmanomeetriga CHY 886U.

Iga katsetuse kohta arvutatakse algse aerosooli kontsentratsiooni ja katseobjekti läbinud aerosooli kontsentratsiooni põhjal välja iga aerosoolianalüsaatori suurusklassi jaoks filtratsiooni efektiivsus järgmise valemi põhjal:

$$eff = \frac{C_a - C_p}{C_a} \times 100$$



Kus

eff – katsetatava objekti vastavale suurusvahemikule vastav filtratsiooni efektiivsus %

C_a – vastavale suurusvahemikule vastava aerosooli kontsentratsioon enne katseobjekti läbimist $\#/cm^3$

C_p – vastavale suurusvahemikule vastava aerosooli kontsentratsioon peale katseobjekti läbimist $\#/cm^3$

Katsetulemusi analüüsitakse MS Excel ja Origin 2020 tarkvaraga. Kolme mõõtmise põhjal arvutatakse välja katse standardhälve, mis on toodud koos filtreerimiseefektiivsusega joonisel 2.

1.2 Hingatavuse test

Mõõteseadmed:

Face Mask Differential Pressure Tester Gester GT-RA04

Maskide hingamistakistuse määramiseks kinnitatakse kaitsemask katseseadme kinnituste vahele. Läbi maskimaterjali juhitakse õhuvoolu konstantsel kiirusel, et määrata maski rõhuerinevus. Maski hingamistakistust iseloomustab rõhuerinevus cm^2 kohta ning tulemus antakse ühikus $\Delta P/cm^2$.

Katsetulemusi analüüsitakse MS Exceli tarkvaraga. Katsetuse kohta arvutatakse välja iga katseobjekti keskmine rõhuerinevus.

Hingamistakistust arvutatakse valemi (1) abil:

$$\Delta P = (Xm_1 - Xm_2)/4,9 \quad (1)$$

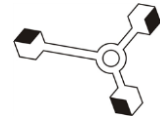
Kus

ΔP – rõhuerinevus katseobjekti cm^2 kohta, avaldatakse Pa

Xm_1 – materjali alarõhu pool;

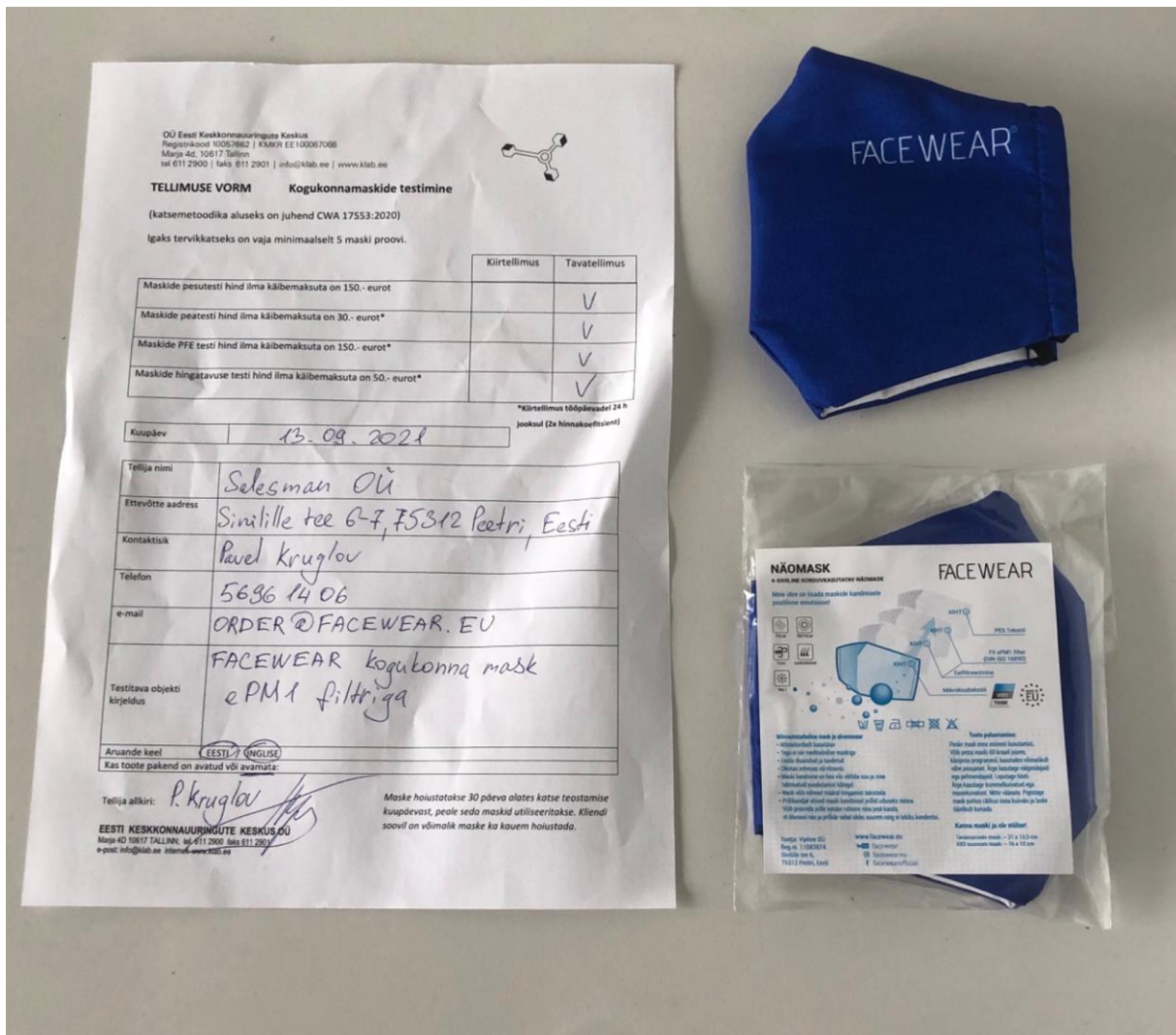
Xm_2 – materjali ülerõhu pool;

4,9 – testitava ala pindala (cm^2)



2 Katse objekt

Katse objektiks olid sinist värvi riidest maskid „Facewear kogukonna mask ePM1 filtriga“ (Joonis 1). Maskid olid pakendatud kileümbrisesse. Katseks valiti maskid CWA 17553:2020 kirjeldatud korra järgi. Vastavalt tellimuse vormile teostati maskidele peatest, pesutest, hingatavuse ja PFE test.



Joonis 1. Testitav mask koos tellimuse vormiga



3 Katse tulemused

3.1 Pesutesti tulemus

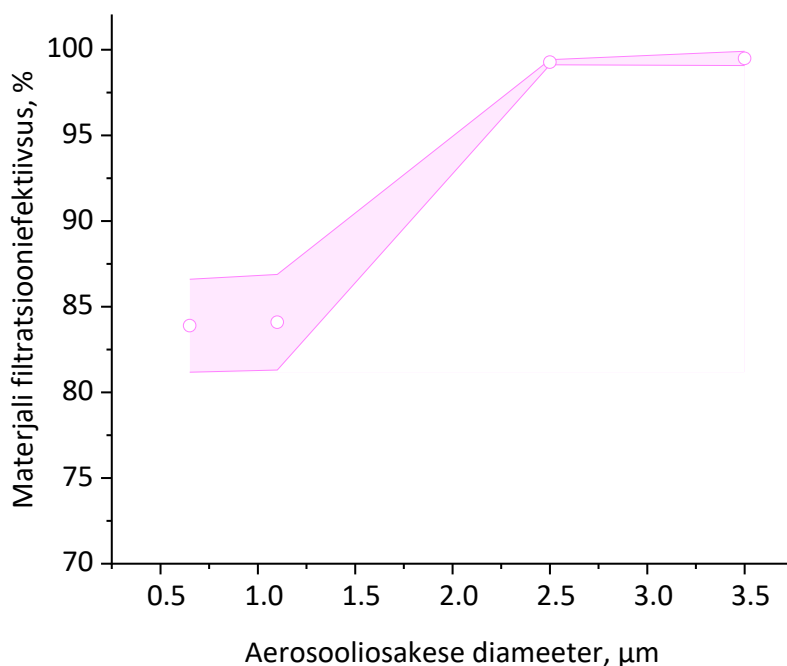
Peale viit pesutsükli 60°C juures ei tuvastatud maskil nähtavaid kahjustusi ega defekte.

3.2 Peatesti tulemus

Kolme erineva näokujuga katsealust ei tuvastanud maskil pärast viite tsükli maski ette panemist ja eemaldamist nähtavaid kahjustusi ega defekte.

3.3 Osakeste filtreerimise efektiivsus – PFE

Maskide keskmine osakeste filtreerimise efektiivsus kogu aerosooli suurusjaotuse ulatuses (0,65 – 3,5 µm) oli **91,69%**. Kolme katse keskmine standardhälve oli 1,51%. Filtreerimise efektiivsus 3 µm juures oli **99,27%** ning keskmine standardhälve 0,15% (Joonis 2).



Joonis 2. Osakeste filtreerimise efektiivsus



3.4 Hingatavus

Katseobjekti keskmine rõhkude erinevus oli 44,860 $\Delta P(\text{Pa}/\text{cm}^2)$.

Tabel 1. Hingatavuse tulemused, $\Delta P(\text{Pa}/\text{cm}^2)$

Proov	Ala 1	Ala 2	Ala 3	Ala 4	Ala 5	Keskmine
Mask nr. 1	46.073	43.493	48.335	44.725	46.461	45.817
Mask nr. 2	45.77	44.346	46.995	44.609	47.523	45.849
Mask nr. 3	44.129	44.644	43.764	42.98	43.313	43.766
Mask nr. 4	43.299	44.909	42.669	45.906	46.823	44.721
Mask nr. 5	44.185	43.111	44.757	45.729	42.94	44.144
Keskmine	44.691	44.101	45.304	44.790	45.412	44.860



4 Kasutatud kirjandus

Juhend CWA 17553:2020 – „Laiatarbe näokatted. Miinimumnõuete, katsemeetodite ja kasutamise juhend“

Saadud katsetused on teostatud järgides Eesti Akrediteerimiskeskuse väljastatud akrediteerimistunnistuse Lisa 10 Eesti Keskkonnauuringute Keskuse akrediteerimistunnistusele nr L008, mille kohaselt omab Eesti Keskkonnauuringute Keskus muuhulgas hingamise kaitsevahendite ja meditsiiniliste maskide alast testimise akrediteeringut: http://www.eak.ee/dokumendid/pdf/L008_10.pdf.