



# HET ENE MONDMASKER IS HET ANDERE NIET

Tijdens de voorbije 2 jaar is een mondmasker wereldwijd goed ingeburgerd geraakt. Mondmaskers bestaan er in verschillende soorten die ook weer andere beschermingseigenschappen hebben. Welk mondmasker het best gebruikt wordt, hangt samen met wie je waarvoor wilt beschermen. Onderzoek naar comfort en efficiëntie van community en artisanale maskers.

**Joris Cools**

FTILab+ HOGENT

**Ilse Garez**

FTILab+ HOGENT

**Jeroen Van Deun**

VITO

**Ine De Vilder**

Centexbel

**Alexandra De Raeve**

FTILab+ HOGENT

De volgende soorten mondmaskers bestaan:

▶ **Artisanale maskers**, Do It Yourself (DIY) maskers die niet in serieproductie gemaakt worden en die dienen als aanvulling op de algemene geldende beschermingsmaatregelen zoals social distancing en handhygiëne. Deze maskers bieden een gedeeltelijke bescherming aan de omgeving maar beschermen de drager niet.

▶ **Community maskers** worden gemaakt in serieproductie, uit materialen die hun specifieke functie bewezen hebben door wetenschappelijke testen. Deze dienen eveneens als aanvulling op de algemeen geldende beschermingsmaatregelen zoals social distancing en handhygiëne. Deze maskers bieden een gedeeltelijke bescherming aan de omgeving maar beschermen de drager niet.

*“Artisanale Do It Yourself maskers beschermen de drager niet”*

▶ **Medische mondmaskers** (of chirurgisch mondmasker). Deze moeten voldoen aan alle vereisten vastgelegd in de Verordening (EU) 2017/745 - Richtlijn 93/42/EEG betreffende medische hulpmiddelen. Deze maskers beschermen de patiënt tegen secreten van de gezondheidswerkers, maar beschermen eveneens de drager niet.

▶ **FFP1, FFP2 en FFP3 mondmaskers of respiratoire mondmaskers** (EN 149) zijn persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM). Deze moeten voldoen aan alle vereisten vastgelegd in de Verordening (EU) 2016/425 betreffende persoonlijke beschermingsmiddelen. Deze maskers beschermen de drager tegen partikels/deeltjes.

▶ **De ademhalingsbeschermingsmiddelen of halfgelaatsmaskers en kwartmaskers** (EN 140) zijn gelaatsmaskers die kunnen worden gebruikt in isolatiekamers met onderdruk en aangedreven of gevoede luchtsystemen. Indien gebruikt in een isolatiekamer met onderdruk, moet het masker zijn voorzien van filters die voldoen aan EN 141, EN 143, EN 371 of EN 372. Het gelaatsmasker is doorgaans gemaakt van flexibel rubber of siliconen en kan worden uitgerust met een reeks vervangbare filters die voldoen aan de vereisten gespecificeerd in EN 141, EN 143, EN 371 en EN 372.

► **Ademhalingsbeschermingsmiddelen of halfmaskers** (EN 1827) zonder inademventiel en met deelbare filters ter bescherming tegen gas of gas en deeltjes of tegen alleen deeltjes (ontworpen voor maximaal gebruik of gebruik in één shift). Het heeft geen betrekking op mondkmaskers die zijn ontworpen voor gebruik in omstandigheden waarin sprake is of zou kunnen zijn van een zuurstoftekort (minder dan 17 volume % zuurstof) of voor ontsnappingsdoeleinden.

De artisanale, community, medische en FFP mondkmaskers worden vaak gebruikt in de Corona pandemie. In dit artikel wordt meer info gegeven over draagtesten die uitgevoerd zijn met artisanale en community maskers.

*“Het is een uitdaging om tegelijkertijd bescherming en comfort te bieden”*

### Community en artisanale maskers

Herbruikbare en wasbare gezichtsmaskers zijn een populair alternatief voor medische en FFP maskers. De kwaliteit en prestaties van herbruikbare maskers variëren enorm. Het is een hele uitdaging om tegelijkertijd bescherming en comfort te bieden.

Het grote publiek is zich vaak niet bewust van de verschillende beschermingseigenschappen van de beschikbare mondkmaskers en ze gebruiken vaak maskers die slechte bescherming bieden. Het is echter raadzaam dat het barrièremateriaal voldoet aan de toelaatbare richtlijnen voor filtratie en luchtdoorlatendheid en dat het juiste type van masker gekozen worden voor de beoogde bescherming. De juiste maat en montage van het masker ondersteunen preventie en effectiviteit.

Een online Qualtrics bevraging door HOGENT aan een 65-tal personen over het gebruik van mondkmaskers, wegwerp en herbruikbaar, geeft inzicht in verschillende aspecten van de problemen met het dragen van maskers. Een belangrijk punt is waar het masker is gekocht.

Waar gekocht of verkregen	%
supermarkt / winkel / detailhandel	27%
online	24%
FOD	16%
apotheek	14%
zelf gemaakt	10%
werkgever	9%

Tabel 1: Plaats waar mondkmaskers worden aangekocht of verkregen

95% van de ondervraagden gebruikt regelmatig medische wegwerpmaskers en ongeveer 52% gebruikt vaak meer dan één type masker. 27% van de mensen in Vlaanderen koopt maskers in een supermarkt of in een winkel. Veel maskers worden ook online gekocht (24%), terwijl slechts 14% bij een apotheek koopt. De artisanale maskers, waarbij de bescherming helemaal niet betrouwbaar is, wordt door 10 % van de mensen gekozen.

*“Slechts 14% van de Vlamingen koopt zijn maskers bij de apotheek”*

### Discomfort

Ongeveer 38% van de dragers gebruikt hetzelfde masker gedurende meer dan 5 uur per dag. De meeste ondervraagden dragen het masker voornamelijk binnenshuis en hebben een matige lichaamsbeweging tijdens de draagmomenten. Hoe langer het masker wordt gedragen, hoe groter het ongemak kan worden. Bij de evaluatie van het comfort kan een verdeling worden gemaakt in het comfort dat door het maskermodel wordt ingegeven en de comforteigenschappen die verband houden met het barrièremateriaal en de gebruikte accessoires zoals hoofdbevestiging, neusbrug en koordstoppers.

Uit de resultaten van de bevraging blijkt dat bij zowel medische als bij herbruikbare mondkmaskers discomfort optreedt dat gerelateerd is aan het model en de pasvorm. Een veel voorkomend probleem is dat het

masker omhoog of omlaag schuift bij het bewegen van de mond (tijdens het spreken of geeuwen) of het masker kan tijdens het spreken of ademen in de mond worden gezogen. Ook de elastieken om het masker te bevestigen zijn vaak niet van goede kwaliteit en/of lengte waardoor het masker te strak of te los zit en voor irritatie kan zorgen aan de oren of de huid.

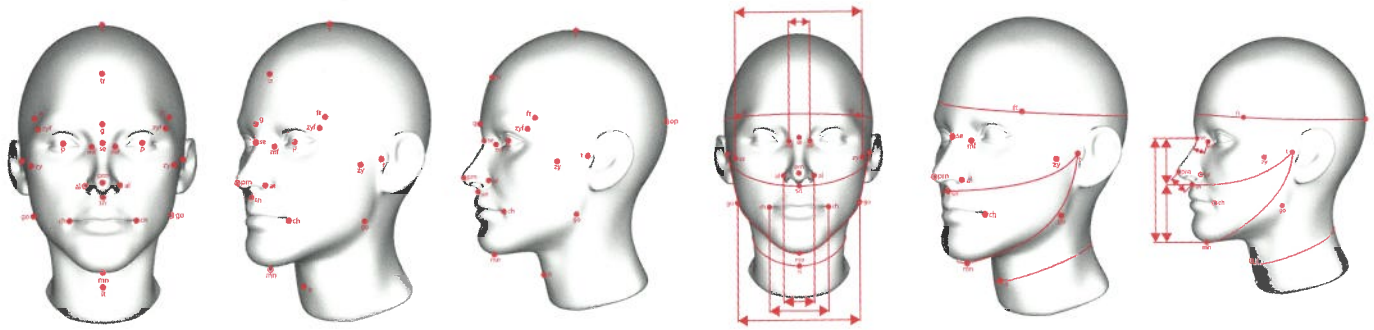
*“Hoe strakker de pasvorm, hoe groter het risico op ademhalingsproblemen”*

Nadelige effecten van de barrièrematerialen zijn onder meer ademhalingsproblemen, een beklemmend gevoel dat beangstigend kan zijn, bevochtiging van de binnenkant van het masker en jeuk. Bepaalde combinaties van pasvorm, model, stof en furnituren kunnen het aandampen van brilglazen bevorderen. Het ademen wordt ook beïnvloed door de pasvorm van het masker. Hoe strakker de pasvorm, hoe groter het risico op ademhalingsproblemen. De correcte pasvorm van het masker is wanneer het gezicht volledig is bedekt vanaf de neusbrug tot onder de kin.

### Antropometrie

Antropometrie is de praktijk van het nemen van niet-invasieve, kwantitatieve lichaamsmetingen die gecategoriseerde gegevens opleveren die door ontwerpers kunnen worden gebruikt. Antropometrie helpt ontwerpers om nuttige gegevens te verzamelen, in dit geval de hoofd- en gezichtsmetingen, bij het ontwerpen van een mondkmasker.

Antropometrische metingen kunnen handmatig worden uitgevoerd of met behulp van 3D-scanners. Ongeacht de meetmethode zijn antropometrische meetpunten (of landmarks) van het grootste belang. Eenvoudige antropometrische metingen worden bepaald door ten minste twee meetpunten die het begin- en eindpunt van het meetpad vertegenwoordigen. Dat meetpad kan recht zijn maar kan ook de vormen van het lichaam volgen. ►►



Figuur 1: Antropometrische meetpunten en -metingen

referentie	model	van binnen naar buiten	van buiten naar binnen
Model 1	donkergroen – dubbel – 3 horizontale plooiën	15	38
Model 2	zwart 3d breisel gestanst – enkel – neep neus en neep kin	402	377
Model 3	wit-roze – dubbel – neep neus en neep kin	89	108
Model 4	zwart – dubbel – frons boven neus en onder kin	70	69
Model 5	wit – neep neus en ingezet kinstuk	31	52
Model 6	groen	141	147
Model 7	wit - dubbel – neep neus en neep kin	155	173
Model 8	donkerblauw	74	65
Model 9	lichtblauw – dubbel – horizontale plooiën	21	30
Model 10	wit-rood-blauw geruit	56	41
Model 11	zwart	229	216

Tabel 2: Luchtdoorlaatbaarheid ( $l/m^2.s$ ) commercieel beschikbare mondkmaskers

referentie	opbouw	samenstelling	massa	opmerkingen
stof 1	weefsel	67% polyester 33% katoen	135 g/m <sup>2</sup>	verkrijgbaar in verschillende kleuren
stof 2	weefsel	35% polyester 65% katoen	175 g/m <sup>2</sup>	waterdicht, verkrijgbaar in verschillende kleuren
stof 3	weefsel	65% polyester 35% katoen	160 g/m <sup>2</sup>	goede vochtregulerende eigenschappen, verkrijgbaar in verschillende kleuren
stof 4	weefsel	100% polyester	160 g/m <sup>2</sup>	snel absorberend, snel drogend, verkrijgbaar in verschillende kleuren
stof 5	breisel	74% polyamide 26% elastaan	190 g/m <sup>2</sup>	verkrijgbaar in verschillende kleuren

Tabel 3: Weerhouden materialen

referentie	1 laag van binnen naar buiten	2 lagen van binnen naar buiten	1 laag van buiten naar binnen	2 lagen van buiten naar binnen
stof 1	373	206	375	206
stof 2	344	168	345	186
stof 3	99	51	99	51
stof 4	132	71	130	71
stof 5	148	70	149	72

Tabel 4: Luchtdoorlaatbaarheid ( $l/m^2.s$ ) van de weerhouden materialen

De matentabellen voor volwassenen en kinderen zijn gebaseerd op 10 studies met geaggregeerde gegevens en 1 onderzoek met ruwe data van in totaal 13.750 personen van alle rassen en 31 verschillende nationaliteiten. Omdat het in de praktijk zeer moeilijk is om de vaak complexe gezichtsafmetingen te bepalen, werd gezocht naar een primaire maat die goed correleert met de belangrijkste maten die nodig zijn om een mondkmasker te ontwerpen, namelijk de gezichtslengte (van de neusbrug [se] tot onderkant kin [mn]) en de gezichtsbreedte (van jukbeen [zyL] tot jukbeen [zyR]). De correlatie van deze twee maten met de hoofdromtrek is zeer hoog met een R<sup>2</sup>-waarde van respectievelijk 0,98 en 0,94. Omdat de hoofdromtrek eenvoudig kan worden gemeten met een meetlint, wordt deze maat gekozen als primaire maat, wat wil zeggen dat hiermee de maat van het mondkmasker wordt bepaald. De matentabellen zijn publiek beschikbaar en kunnen als basis dienen bij het ontwerp van quasi alle types mond- en gelaatsmaskers.

*“De hoofdromtrek werd als primaire maat gekozen”*

### Test commercieel beschikbare maskers

Er werd een screening uitgevoerd van de luchtdoorlaatbaarheid van elf herbruikbare en wasbare community maskers die te koop zijn in de handel of beschikbaar werden gemaakt door de overheid. Er werd geen of weinig informatie gegeven over de efficiëntie van de filtratie. De was- en drooginstructies en de samenstelling werden wel opgegeven.

De luchtdoorlaatbaarheid werd geme- ten volgens ISO 9237 op het barrière- complex in twee richtingen: van binnen naar buiten en van buiten naar binnen. De vereiste voor een comfortabel masker is een luchtdoor- laatbaarheid die hoger is dan 96 l/ m<sup>2</sup>.s bij een drukverschil kleiner dan 70 Pa/m<sup>2</sup>. De resultaten van deze test worden in tabel 2 weergegeven. De modellen met een rood cijfer laten niet genoeg lucht door, de modellen met een groene waarde zijn goed wat betreft de luchtdoorlaatbaarheid.

### Selectie en testen van materialen

Op basis van een aantal selectiecri- teria wordt gezocht welke stoffen geschikt zijn voor een community masker. Deze selectiecriteria zijn:

- ▶ vlotte beschikbaarheid in Vlaanderen
- ▶ efficiëntie van de filtratiecapaciteit op basis van laboratoriumrappor- ten (>70%)
- ▶ tot 100 keer wasbaar bij een tem- peratuur van 60°C of hoger
- ▶ dimensionele stabiliteit (krimp bij wassen) van maximum 3%
- ▶ onschadelijk voor de huid (irritatie, allergie)
- ▶ geen gevaarlijke of hinderlijke producten die kunnen worden ingeademd (bijvoorbeeld nano partikels)

Van de 25 verschillende materialen die voldoen aan deze criteria worden slechts 5 stoffen weerhouden (tabel 3). De overige stoffen zijn ofwel te zwaar (meer dan 200 g/m<sup>2</sup>) of ze sla- gen niet voor de slijtage- en comfort- testen. Stoffen die snel absorberen maar langzaam drogen of langzaam absorberen en langzaam drogen wor- den ook uitgesloten van de verdere tests, vanwege het microklimaat dat zich opbouwt tijdens het ademen. Eén stof wordt uitgesloten vanwege het extreem lage ademend vermogen van zelfs één laag stof 18 l/m<sup>2</sup>.s; bij 2 lagen daalt het tot 10 l/m<sup>2</sup>.s, hoewel de filtratiecapaciteit hoger is dan 98%.

Meer stoflagen resulteren in een lagere luchtdoorlaatbaarheid. Luchtdoorlaatbaarheid geeft een indi- catie van ademend vermogen: hoe meer lagen er worden gebruikt, hoe minder ademend de lagen worden en dus hoe minder comfortabel. Als de

referentie	ruw ① - glad ⑤	hard ① - zacht ⑤	koel ① - warm ⑤	totaal gevoel onaangenaam ① - zeer aangenaam ⑤
stof 1	⑤	④	②	④
stof 2	④	②	②	③
stof 3	⑤	⑤	①	⑤
stof 4	⑤	④	④	④
stof 5	⑤	③	④	④

Tabel 5: Tactiele eigenschappen van de weerhouden materialen

filtratie-eigenschappen hoog genoeg zijn (>70%), is er slechts één weef- sellaag nodig voor het mondmasker. Een dubbellaagse constructie maakt het echter gemakkelijk om een extra filter in te voeren wanneer een hogere efficiëntie vereist is.

Ademend vermogen geeft de mate aan waarin een stof actief wordt geventileerd. Om meer ademend ver- mogen te bieden moeten materialen gemakkelijk lucht kunnen overbren- gen en waterdamp in de omgeving kunnen verspreiden, zonder dat de waterdruppels in de vezels kunnen binnendringen. Dit zorgt ervoor dat er een droog en comfortabel klimaat in het masker wordt behouden. Stilstaande lucht en waterdamp die niet naar buiten kan, zorgt voor een verhoogde luchtvochtigheid. Bij overmatige hitte veroorzaakt ingeslo- ten waterdamp een klam en vochtig gevoel en reduceert de filtratie- efficiëntie en het comfort.

### #wistjedatje

De matentabellen waarvan sprake in dit artikel zijn, mits eenvoudige registratie, gratis te downloaden op de project website: [centexbelpresents.be/en/covid-pbm](https://centexbelpresents.be/en/covid-pbm)

▲ n.v.d.r.

De materialen worden door een testpanel van 5 personen beoordeeld op hun tactiele eigenschappen. De personen in dit panel zijn geselec- teerd op basis van hun zeer gevoelige tasteigenschappen van de vinger- toppen en moesten geblinddoekt 5 verschillende materialen beoordelen op gladheid, zachtheid en gevoels- temperatuur (tabel 5).

Gladde en zachte materialen genie- ten de voorkeur boven ruw en hard aanvoelende materialen en voor mondmaskers is een koel aanvoe- lend materiaal veel aangener om te dragen dan een materiaal dat warm aanvoelt.

*“Gladde en zachte materialen genieten de voorkeur van het testpanel”*

### Ontwerp van mondmaskers

Met behulp van de matentabellen gebaseerd op de antropometrische literatuurstudies, worden voor 5 verschillende types mondmaskers patronen opgesteld in 4 verschillende maten (S, M, L, XL) (tabel 6). Voor de bevestiging van het mondmasker op het hoofd worden koordelastiek (62% polyester / 38% rubber) en flexibele koordstoppers gebruikt. De biasband om de zomen af te werken, is voor modellen 1, 2, 4 en 5 een 36 mm breed katoenlint, en voor model 3 een 36 mm elastisch gebreide lint (polyamide / elastaan). De neusbrug in model 5 is een niet gecoat metaal van 3 mm breed.

### Design of experiment

Design of Experiments (DoE), ook wel statistische onderzoeksplanning genoemd, is een methode die experi- menteel vaststelt welke invloed verschillende variabelen hebben op een bepaalde uitkomst. Door te experimenteren kun je onderzoeken in hoeverre diverse factoren te beïn- vloeden zijn.

Om het aantal prototypes en draag- testen te beperken, worden alle vari- abelen ingevoerd in een statistisch softwareprogramma. ▶▶

Referentie	Afbeelding	Beschrijving
Model 1		2 nepen ter hoogte van de neus en aan de kin die moeten zorgen voor een mooie pasvorm. 2 stoflagen om er een filter tussen te kunnen verwerken. Boven- en onderkant afgewerkt met biais. Met metalen neusbrug.
Model 2		Neep ter hoogte van neus en een apart ingezet kinstuk. 2 stoflagen om er een filter tussen te kunnen verwerken. Boven- en onderkant afgewerkt met biais. Met metalen neusbrug.
Model 3		Identiek aan model 1, maar met elastische biais voor een betere aansluiting aan het gezicht.
Model 4		Speciaal ontwerp voor bril dragers. Een apart inzetstuk ter hoogte van de neus en onder de ogen, en een apart inzetstuk onder de kin (zoals bij model 2). 2 stoflagen om er een filter tussen te kunnen verwerken. Boven- en onderkant afgewerkt met biais. Met metalen neusbrug.
Model 5		Eenvoudig model met 3 horizontale plooien over de volledige breedte. Tijdens het opzetten van het mondmasker worden de plooien opengeschoven wat zorgt voor meer ademruimte en bewegingsvrijheid. Met metalen neusbrug. 2 lagen, waarvan de onderkant open blijft om een filter te kunnen inschuiven.

Tabel 6: Overzicht modellen mondmaskers

*“Bij maskers met een aanzienlijk aandeel katoen treedt er meer jeuk op”*

Deze variabelen zijn:

- ▶ 42 testpersonen met een leeftijd tussen 17 en 80 jaar
- ▶ mannelijk en vrouwelijk
- ▶ wel en geen drager van een bril of lenzen
- ▶ mannen met en zonder baard
- ▶ mannen met hoofdhaar en kaalhoofdig
- ▶ 5 modellen mondmaskers
- ▶ 5 verschillende materialen

Waarmee je kunt berekenen wat de optimale instellingen zijn om de gewenste waarde te bereiken. De software berekent welke de optimale instellingen zijn om de gewenste resultaten te bereiken, en de uitkomst is een totaal aantal van 147 prototypes: een mix van verschillende modellen en materialen, voor mannen (met of zonder hoofd- en gezichtsbehaaring) of vrouwen, met of zonder bril. Van elke testpersoon wordt de hoofdomtrek gemeten om de correcte maat van mondmasker te kunnen aanbieden.

#### Draagtest 1

Elke testpersoon heeft 3 tot 5 mondmaskers die moeten gedragen worden gedurende minstens 1 uur. De bevindingen worden nauwkeurig genoteerd op een vragenlijst.

Een algemene opmerking is dat bij de maskers met een aanzienlijk aandeel katoen er meer jeuk optreedt. Mensen die fysiek en verbaal zeer actief zijn, hebben meer baat bij materialen die een zeer hoge luchtdoorlaatbaarheid en ademend vermogen hebben. Wanneer deze eigenschappen minder zijn, is er een zeker discomfort maar dit is niet

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
algemene beoordeling	63%	64%	56%	55%	70%
dames	63%	77%	57%	52%	69%
heren	64%	57%	55%	57%	79%
met bril	68%	62%	63%	55%	73%
zonder bril	56%	65%	49%	55%	66%
met baard	64%	66%	54%	55%	67%
kaal	64%	60%	57%	51%	75%
kaal en met baard	64%	60%	53%	53%	72%
correcte pasvorm	88%	72%	50%*	50%**	> 95%

Tabel 7: Tevredenheid draagtest 1

\* over het algemeen te klein / \*\* over het algemeen te klein bij het bewegen van de mond

echt storend. Barrièrematerialen die vochtig en warm aanvoelen geven de drager een zeer oncomfortabel gevoel. De materialen die snel absorberen en snel drogen behalen een betere ranking:

1. Stof 5
2. Stof 3 en stof 4
3. Stof 2
4. Stof 1

Bij de gebruikte fournituren worden vooral opmerkingen gemaakt over de neusbrug en de oorelastieken met koordstoppers. De neusbrug is in veel gevallen hinderlijk en drukt op de neus. De oorelastieken met koordstoppers doen pijn achter de oren. Bij deze laatste opmerking is het echter niet duidelijk hoe hard de koordstoppers worden aangetrokken.

De pasvorm is één van de belangrijkste parameters. Een masker dat beweegt over het gezicht wordt als zeer oncomfortabel gezien. Hoe meer inzetstukken (aan neus en kin) hoe meer kans dat het masker beweegt tijdens het spreken, dus hoe eenvoudiger het model, hoe beter. Wanneer een masker te nauw aansluit aan de neus geeft dit een benauwend, onveilig en onbeschermd gevoel.

Wat betreft de pasvorm is de ranking als volgt:

1. Model 5
2. Model 1
3. Model 2
4. Model 3 en model 4

## Draagtest 2

Voor de 2e draagtest worden enkel modellen 1 en 5 weerhouden met volgende aanpassingen:

- ▶ de biaisband wordt weggelaten omdat dit geen enkele meerwaarde biedt
- ▶ de lengte van de oorelastieken wordt aangepast
- ▶ er wordt geëxperimenteerd met andere types elastieken (plat en rond, met rubber en Spandex)
- ▶ de koordstoppers worden weggelaten
- ▶ er worden extra maskers gemaakt met linten die rond het hoofd worden bevestigd
- ▶ verschillende types neusbruggen
- ▶ de neusbruggen zijn uitneembaar

De resultaten van de 2e draagtest zijn een stuk positiever:

- ▶ De hoofdlinten worden minder geapprecieerd omdat deze moeilijk te sluiten zijn en het haar kan erin verstrikt geraken.
- ▶ De nieuwe types van elastieken zijn zeker een hele verbetering.
- ▶ De neusbruggen met 1 gecoate aluminium draad genieten de voorkeur boven de niet-gecoate neusbruggen.
- ▶ De mogelijkheid om de neusbrug te verwijderen is een verbetering.
- ▶ Het gebruik van een neusbrug zorgt over het algemeen voor minder aanslag op de brilglazen.

## Conclusie

Hoewel ze vaak als comfortabel worden ervaren, is het gebruik van artisanale maskers niet aan te bevelen. De materialen worden geselecteerd op basis van hun modeaspecten en zachte aanvoelen, maar er is geen enkele garantie op enige bescherming. Community maskers kunnen - mits de juiste materialen gebruikt worden en de pasvorm goed is - wel degelijk bescherming bieden tegen de

overdracht van bacteriën en virussen naar anderen. Net zoals het geval is bij chirurgische maskers bieden ze de drager weinig of geen bescherming tegen besmetting.

*“Medische mondmaskers bieden geen perfecte bescherming van de drager”*

De FFP maskers zijn bij voorkeur te gebruiken om een goede bescherming van de drager en meestal ook de omgeving te verzekeren omdat deze uitvoerig getest worden voordat ze op de markt toegelaten worden. Medische mondmaskers bieden voornamelijk een bescherming van de omgeving en bieden geen perfecte bescherming van de drager maar zijn wel bij voorkeur te gebruiken over een community of artisanal masker.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen we besluiten dat de pasvorm en de gebruikte materialen een aanzienlijke impact hebben op het draagcomfort van de community maskers. De resultaten dienen nog verder onderzocht te worden om tot een duidelijk advies naar maatvoering, model en materiaalselectie te komen waarmee rekening kan worden gehouden in de nieuwe standaard voor community masks.

## Dankwoord

De auteurs wensen het Agentschap Innoveren & Ondernemen VLAIO te bedanken voor de financiële steun die zij ontvingen in het kader van het COOCK-Corona project COVID-PBM.