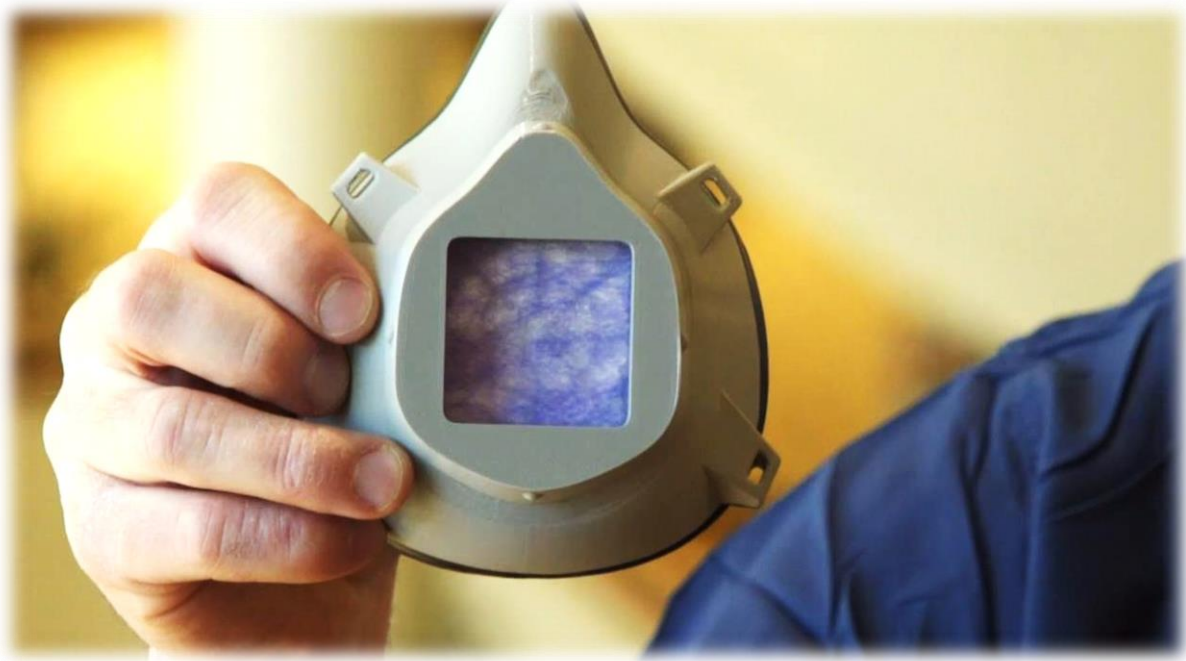


PREV-Cap

The development of 3D-printing



Bas Waters
Ryan Susana
Thomas de Vries
Jibbe Kelderman
Hogeschool Arnhem Nijmegen
(HAN)
Nijmegen, 3 juni 2020

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Algemene informatie	3
1.1 Disclaimer.....	3
1.2 Ic3ate.....	3
Hoofdstuk 2: Technische specificaties	4
2.1 Het product PREV-cap	4
2.2 Mondkapjes AM-advies.....	4
Hoofdstuk 3: Business case	5
3.1 Algemene info.....	5
3.2 Voor- en nadelen van niet medische mondkapjes.....	5
3.3 Businesscase met PREV-cap	5
3.3.1 Waarom kopen?	6
Bibliografie.....	7

Hoofdstuk 1: Algemene informatie

1.1 Disclaimer

Doordat de opdrachtgever van Icr3ate niet wou meewerken met dit adviesrapport, is er in overleg met Hubert afgesproken dat de volgende opdracht uitgewerkt gaat worden: *“Geef een additive manufacturing (AM) advies en maak een business case over 1 specifiek product die binnen Icr3ate voorheen geprint is.”*

1.2 Icr3ate

Icr3ate is een bedrijf die in 2015 op is gericht door Manfred van der Voort. Icr3ate helpt bedrijven bij het omzetten van een goed idee, naar een levensvatbaar prototype. Icr3ate kan deze dienst leveren doordat zij bestaan uit een multidisciplinair team. Bij de ontwikkeling van een prototype verzorgen zij de elektronica, software en mechanica. Icr3ate heeft vier vaste werknemers in dienst. Daarnaast worden vijf of zes freelancers frequent ingehuurd.

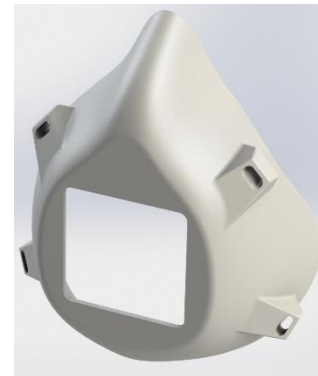
Hoofdstuk 2: Technische specificaties

2.1 Het product PREV-cap

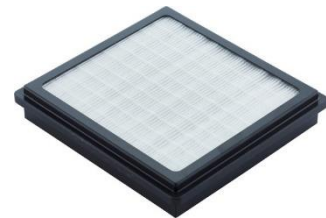
Ic3ate heeft nog niet zo lang geleden een mondkapje laten 3D printen. Icr3ate zag markt in mondkapjes markt, doordat er een mondkapjes tekort in Nederland was. Het mondkapje die Icr3ate had geprint, had dezelfde geometrie zoals het mondkapje uit Figuur 1. Om een AM-advies over dit product te geven, zullen een aantal aannamen eerst gemaakt worden:

- Het mondkapje moet FFP2 gecertificeerd zijn;
- 100 mondkapen worden per dag gefabriceerd;
- Het mondkapje heeft een massa van 50g (volume 40 cm³);
- Het mondkapje wordt van PA 12 gemaakt;

Doordat het mondkapje FFP2 gecertificeerd moet zijn, mogen volgens (UVEX, 2020) er geen deeltjes groter dan 0,6 micrometer (μm) het masker doordringen. Afhankelijk van hoe precies een AM-printer kan printen zal ervoor gekozen worden om het filter te 3D printen, of deze als een losse filter (HEPA) in te kopen (zie Figuur 2).



Figuur 1 Mondkap Ic3ate



Figuur 2 Inkoop filter

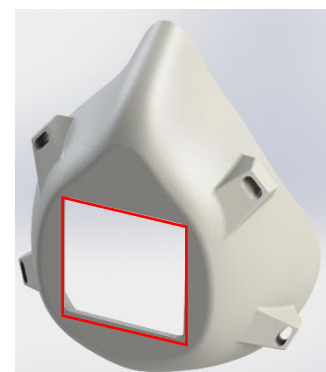
2.2 Mondkapjes AM-advies

Doordat het mondkapje van PA 12 is gemaakt, zal deze via SLS (Selective Laser Sintering) of FDM (Fused Deposition Modeling) geprint moeten worden. Met een andere techniek dan SLS of FDM is het niet mogelijk om PA 12 te printen. FDM gebruikt een nozzle om het PA 12 te extruderen.

De nozzle diameter van een industriële FDM printen lopen meestal van 0,2 tot 1,0 mm. Hiermee kunnen laag hoogtes van 100 μm tot 600 μm geprint worden (3Dhubs, 2020). Daarnaast een FMD-printer een dimensie nauwkeurigheid (van het geprinte onderdeel) van 0,5 mm. Een SLS-printer print meestal 100 μm laaghoogtes en heeft een dimensie nauwkeurigheid (van het geprinte onderdeel) van 0,3 mm.

Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat het filter van het mondkapje niet AM geprint kan worden. Dit doordat de laaghoogtes van zowel SLS als FDM niet aan de vereiste 0,6 μm komen. Hierdoor zal het filter uit Figuur 2 los ingekocht moeten worden, waarna het in het masker geplaatst wordt. Ondanks dit, kan de behuizing van het mondkapje wel AM geprint worden.

De gekozen techniek is voor de behuizing is SLS. Dit doordat het in het algemeen kleine laaghoogtes kan printen 100 μm en doordat het een beter dimensie nauwkeurigheid (namelijk 0,3mm) heeft ten opzichten van FDM. Deze eigenschappen zijn nodig om nauwe sluiting te creëren met het losse filter wat er later ongeplaatst wordt (zie rood gemarkeerde gedeelte Figuur 3). Het is de bedoeling dat er geen deeltjes hier langs kunnen vliegen.



Figuur 3

Hoofdstuk 3: Business case

3.1 Algemene info

Mondkapjes zijn erg gewild in tijden van het COVID-19 virus. Mondmaskers zijn medische hulpmiddelen die druppeltjes uit de neus en keel kunnen tegenhouden. In de gezondheidszorg worden ze gebruikt door medewerkers die coronapatiënten verzorgen. De maskers zorgen ervoor dat de medewerkers zelf niet besmet raken (RIVM, n.d.). Vanaf 1 juni heeft het RIVM ook mondkapjes verplicht gesteld voor het openbaar vervoer en diverse beroepssectoren.

3.2 Voor- en nadelen van niet medische mondkapjes

Alleen veel mondkapjes zijn niet medisch gespecificeerd, oftewel het ontbreken van een CE-markering of een minimale FFP-certificering. Toch heeft het Out Break Managementteam (MOT) ervoor gekozen om niet-medische mondkapjes verplicht te stellen in het openbaar vervoer. Deze mondkapjes kunnen zelf gefabriceerd worden aan de hand van een voorbeeldinstructie van het RIVM. Maar wat zijn de voor- en nadelen van niet medische mondkapjes in het openbaar vervoer en/of diverse contactberoepen:

- Voordeel: Niet-medische gezichtsmaskers kunnen mogelijk helpen om de verspreiding van een infectie te beperken. Vooral omdat ze anderen (beperkt) beschermen tegen virusoverdracht door de drager van het masker (Consumentenbond, 2020).
- Nadeel: Mondkapjes kunnen de kans op besmetting juist verhogen bij onjuist gebruik. Bijvoorbeeld als ze op de verkeerde manier verwijderd worden. Daarnaast kan het gebruik van mondkapjes schijnveiligheid veroorzaken. Dat kan als gevolg hebben dat mensen belangrijke maatregelen (zoals 1,5 meter afstand houden en goed de handen wassen) minder goed naleven. Dit verhoogt weer de kans op besmetting. Mondkapjes zijn dus geen vervanging van bestaande maatregelen, maar een aanvulling (Consumentenbond, 2020).
- Nadeel: mondkapjes belanden op straat als zwerfval, in het riool of in de verkeerde afvalstroom (RTL Nieuws, 2020).

Hierdoor hebben de studenten de vraag gesteld “Hoe kunnen de studenten een mondkapje op de markt brengen die een ideaal alternatief is voor de niet-medische mondkapjes?”

3.3 Businesscase met PREV-cap

Inmiddels wordt de intelligente lock-down langzaam versoepeld, waardoor mensen langzaam het leven weer kunnen oppakken binnen onze maatschappij. Alleen hoe kunnen we mensen beschermen tegen het COVID-19 virus, terwijl we tegelijkertijd diverse activiteiten kunnen oppakken binnen de maatschappij?

PREV-cap is een 3D geprint mondkapje met een geleverde filter. De PREV-cap beschikt over de volgende specificaties en features:

- De behuizing is voorzien van een harde cover. Deze is gemakkelijk te plaatsen over het mond- en neus gedeelte.
- Het mondkapje is voorzien van vier elastiek montage plekken. Na het gebruik kunnen de elastieken vervangen worden voor nieuwe exemplaren, terwijl u de gebruikte elastieken inmiddels kan desinfecteren.
- De filter kan op regelmatige basis vervangen worden, indien de oude filter niet meer de veiligheid kan garanderen.
- FFP2-gecertificeerd: De PREV-cap kan gemakkelijk hergebruikt worden door tweemaal sterilisatie met een kort proces met waterstofperoxide (Ministerie van Volksgezondheid,

2020). Hierdoor kan de PREV-cap vele keren gebruikt worden i.p.v. eenmalig gebruik van een niet medisch mondkapje.

3.3.1 Waarom kopen?

PREV-cap (preventief mondkapje) draagt bij aan een veilige en duurzame toekomst. Het mondkapje is FFP2-gecertificeerd, oftewel het is een medisch mondkapje. Medische gezichtsmaskers beschermen vooral een ander voor besmetting door de drager van het masker.

Onze PREV-cap draagt bij aan een duurzamere toekomst, doordat het mondkapje gemakkelijk gereinigd kan worden en vervolgens hergebruikt kan worden. PREV-cap is een duurzaam product ten opzichte van mondkapjes die eenmalig gebruikt kunnen worden. De niet-medische mondkapjes komen vaak terecht in verkeerde afvalcontainers of zelfs op openbare plekken.

PREV-cap is beschikbaar in verschillende batches. In elke pack bevat: een filter, een PREV-mondkapje, montage elastiekjes en een desinfectiemiddel. Indien de filter vervangen moet worden, dan kunt u deze bij bestellen.

- Single pack (€69,85 p.s.)
- Duo Pack, totaal €119,14 (€59,57 p.s.)
- Family pack (vier PREV -aps), totaal €255,20 (€51,04 p.s.)
- Small company pack (tien PREV-caps), totaal €477,80 (47,78 p.s.)
- Large company pack (vijftig PREV-caps), totaal €1073,25 (€42,93 p.s.)

Bibliografie

- 3Dhubs. (2020, 05 29). *3Dhubs*. Opgehaald van 3Dhubs: <https://www.3dhubs.com/>
- Consumentenbond. (2020, mei 29). *Mondkapjes tijdens de coronacrisis*. Opgeroepen op juni 1, 2020, van <https://www.consumentenbond.nl/zelfzorg/mondkapjes-in-tijden-van-het-coronavirus>
- Ministerie van Volksgezondheid. (2020, maart 18). Hergebruik FFP2 mondmaskers. pp. 1-5.
- RIVM. (sd). *Informatie over mondmaskers voor zorgmedewerkers*. Opgeroepen op juni 1, 2020, van <https://www.rivm.nl/coronavirus-covid-19/professionals/buiten-ziekenhuis/mondkapjes-zorgmedewerkers>
- RTL Nieuws. (2020, mei 15). *Veel mondkapjes verkeerd gedumpt: 'Hoort niet bij plastic of oud papier'*. Opgeroepen op juni 1, 2020, van <https://www.rtlnieuws.nl/editienl/artikel/5123641/gebruikte-mondkapjes-weggooien-restafval-coronavirus-campagne>
- UVEX. (2020, 05 29). *The meaning of FFP protection classes*. Opgehaald van UVEX: <https://www.uvex-safety.com/en/knowledge/safety-standards/respiratory-protection/ffp-protection-classes/>