

Effectieve mondmaskers voor (kwetsbaar) publiek

Kernteam: Marijn Goes, Vera Meester, Marian Reuhman en Reinder Plug

Alleen samen krijgen we corona onder controle

Contact: info@chemistrynl.com

Introductie initiatief

- **Initiatief (gestart okt'20):** ChemistryNL en ASML hebben partners bij elkaar gebracht voor het ontwikkelen van **effectieve publieksmaskers** om
 - de verspreiding van het nieuwe coronavirus tegen te gaan en
 - kwetsbare personen te beschermen.
 - mogelijkheden te bieden tot versoepeling van de maatregelen waardoor de *economie* sneller op gang kan komen en *sociale interactie* weer hersteld wordt.
- **Doel initiatief:** Ontwikkeling van effectieve publieksmaskers.
- **Uitgangspunt initiatief:** **Maatschappelijk belang**
 - Consortium/samenwerking om effectieve publieksmaskers te ontwikkelen en produceren.
 - Deelname op vrijwillige basis.
 - Delen van medische en technische kennis en inzicht op het gebied van mondmaskers en hun effectiviteit.

Huidige consortiumpartners en betrokkenen

ASML	Kalibra	NEN	Fontys
ChemistryNL	Wellcome–ec	AFPRO Filters	VWS
TNO	DutchPPE	TU Eindhoven	HighTechXL
ProQares	Duflex	Franciscus Gasthuis & Vlietland	VU Amsterdam
Modint	Radboudumc	Longfonds	DSM
Auping	by–wire.net	RIVM	Universiteit Twente
Witteveen+Bos	ISKO	Erasmus MC	TU Delft



Urgentie

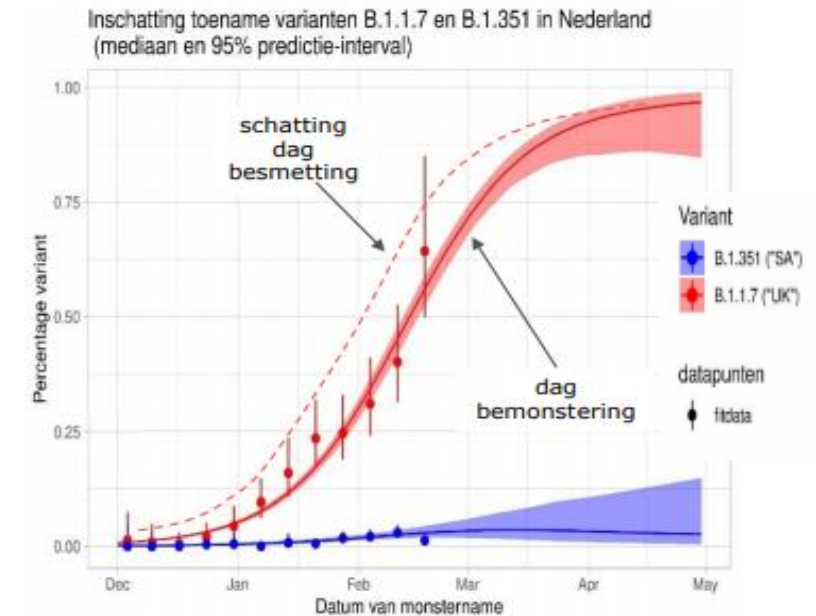
Corona 2^{de} en 3^{de} golf en virusmutaties

- Razendsnelle verspreiding virus wereldwijd.
- Vaccinatie heeft tijd nodig en biedt geen garantie dat mensen niet meer besmettelijk zijn.
- Virusmutaties kunnen besmettelijker en/of dodelijker zijn. De Britse variant verspreidt zich inmiddels veel sneller dan de wild type.

Publieke mondkmaskers zijn een eenvoudige en doeltreffende maatregel om de verspreiding van het virus tegen te gaan, mits

- Juiste pasvorm, weinig lek (Fit)
- Goede dooradembaarheid (Flow)
- Goede filtering van virusdeeltjes (Filter)
- Goed gebruikt

Probleem: Wildgroei aan (vaak ineffectieve) publieksmaskers en geen geschikt masker beschikbaar voor de 5 miljoen kwetsbaren in Nederland.



*Verwachte toename UK en SA-mutatie in Nederland.
Bron: 2^{de} Kamer-briefing Jaap van Dissel 10 maart 2021*



Soorten mondneusmaskers

Bescherming drager en/of omgeving

- Medische maskers

- Drager beschermend: FFP1, FFP2, FFP3. Gebruikt door medisch personeel.
- Omgeving beschermend: Chirurgisch (type I, II en IIR). IIR is gereserveerd voor medisch personeel. Type I en II verkrijgbaar voor publiek.



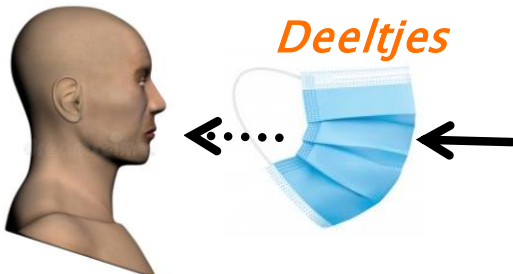
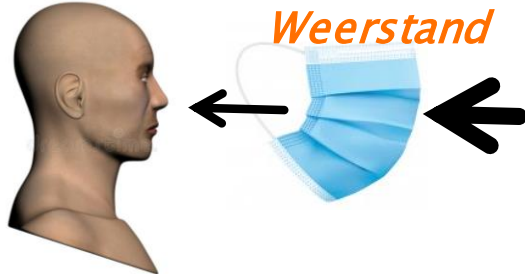
- Publieksmaskers

- (Deels) omgeving beschermend. Beschikbaar voor publiek.



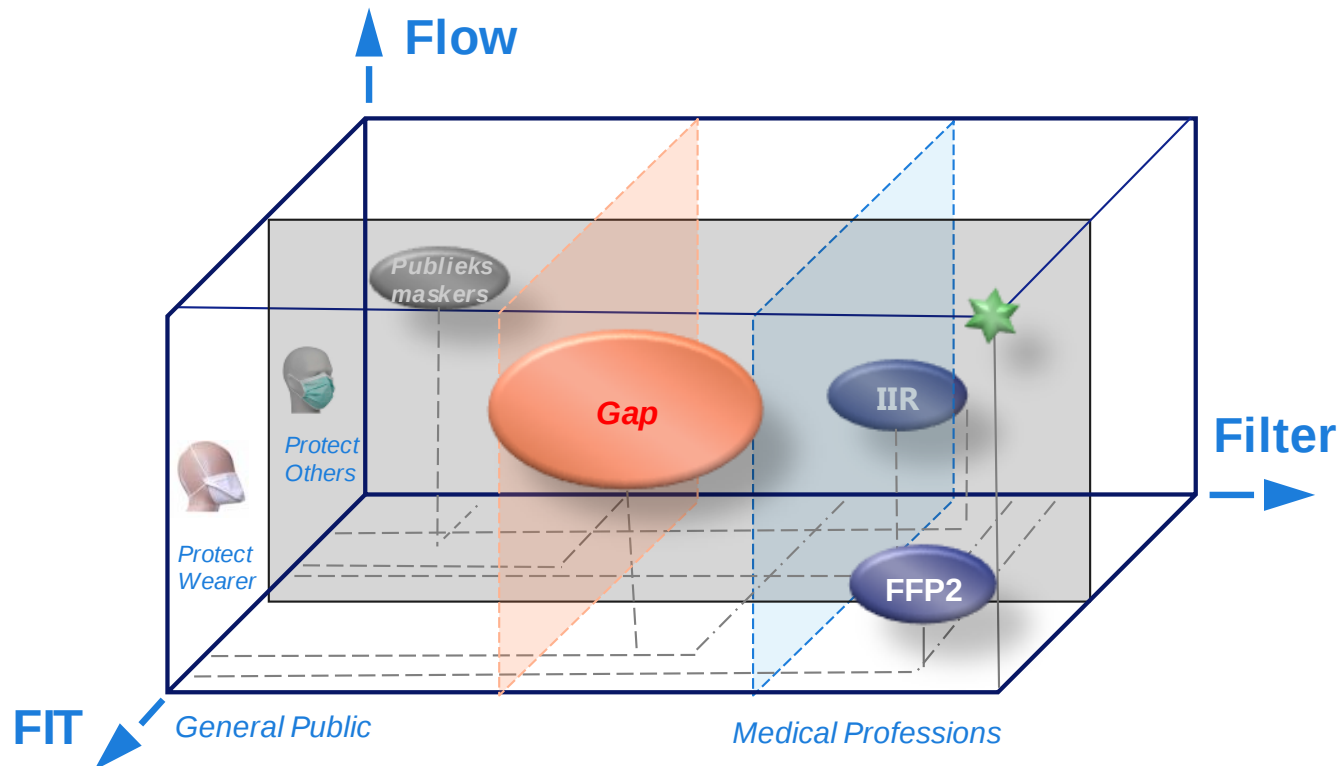
Belangrijkste parameters effectiviteit maskers

Fit, Filter, Flow

Fit	Filter	Flow
 Hoeveel deeltjes lekken er naar binnen/buiten aan de randen en door het filter? Term: Total Inward Leakage	 Hoe goed is de filterefficiëntie van het masker? Welk % deeltjes gaat er doorheen? Term: Filterefficiëntie	 Hoeveel weerstand biedt het masker bij uit- of inademing? Term: Ademweerstand

Gap: Effectief masker voor (kwetsbaar) publiek ontbreekt

Fit (kwaliteit pasvorm), Filter (filterefficiëntie), Flow (dooradembaarheid)



Vereist:

- Hoge filterefficiëntie
- Goede dooradembaarheid
- Goede pasvorm

Gewenst:

- Duurzaam

Strategie

Acties op korte en lange termijn

1. **Actie nu nodig** voor de COVID-19 crisis. Oplossing op korte termijn te realiseren:

- Ontwikkeling van mondmaskers die effectiever zijn dan de beschikbare publieksmaskers; Mondmakers met een goede fit, goede dooradembaarheid en aanvaarbare filterefficiëntie (Fit-Filter-Flow).
- Nodig: Inzicht in mogelijkheden met de medische en technische kennis die er nu is. Goodwill van instanties en bedrijven.
- Uitdaging: Veel kennis over het virus is nog onbekend. Te weinig tijd voor grote innovaties.

2. **Acties straks nodig** voor nieuwe pandemieën. Oplossing op lange termijn te realiseren:

- Ontwikkeling ideaal duurzaam mondmasker specifiek bedoeld voor bescherming tegen virussen.
- Nodig: Onderzoek naar gedrag van virussen en relevante mondmaskers, aanpassing van certificeringstesten.
- Uitdaging: Uitvoering onderzoek en aanpassen Europese wetgeving en normering.

Deze presentatie richt zich enkel op de korte termijn strategie

Filtermaterialen nu beschikbaar

Al in maskers aanwezig:

- Standaard katoen
- Biologisch hoogwaardig katoen
- Meltblown polypropyleen (MB PP)

Experimenteel:

- Bamboe
- Polylactic acid
- Polyethyleen

Fit

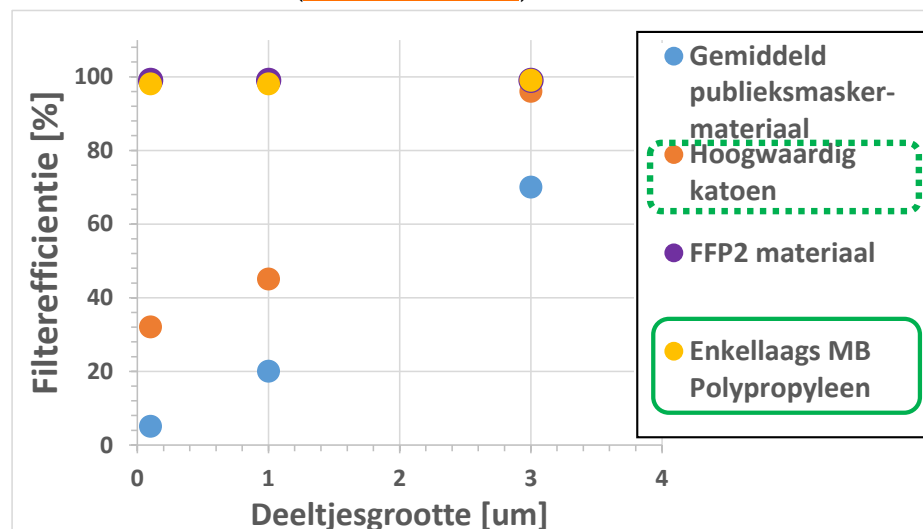
- **One Size Doesn't fit all!**
- Grote spreiding in gezichtsvormen van mensen.
- Uitdaging: geschikte pasvorm voor verschillende gezichtsvormen → meerdere maten ([zie extra slides](#))



Filter

- **Enkellaags MB polypropyleen heeft een vergelijkbare filterefficiëntie als FFP2 materiaal. Zeer geschikt voor bescherming kwetsbaren.**
- Hoogwaardig katoen is een goede kandidaat voor standaard publieksmaskers.

Uitkomst gecertificeerde testen en verwachting filterefficiëntie ([zie extra slides](#))



Flow

- **Enkellaags MB polypropyleen is 2.5 keer beter dooradembaar dan de FFP2 norm eist.**
- Hoogwaardig katoen en enkellaags MB polypropyleen hebben een vergelijkbare dooradembaarheid.

Normen en uitkomst gecertificeerde flowtesten ([zie extra slides](#))

Norm/ Testresultaat	Ademweerstand [mbar]
Norm FFP1	2.1
Norm FFP2	2.4
Norm FFP3	3.0
Test MB PP	0.9
Test Hoogw Katoen	0.8

Interessante maskermaterialen

Kenmerk	Materiaal	Enkellaags meltblown polypropyleen	Biologisch hoogwaardig katoen
Filterefficiëntie grote deeltjes ($> 3 \mu\text{m}$)		Hoog ($> 99\%$)	Hoog ($> 96\%$)
Filterefficiëntie kleine deeltjes ($< 3 \mu\text{m}$)		Hoog ($> 98\%$)	<i>Matig</i> ($< 40\%$)
Dooradembaarheid		Hoog (0.9 mbar)	Hoog (0.8 mbar)
Duurzaamheid		<i>Matig</i> (<i>single use</i> , maar 50% reductie materiaalgebruik)	Hoog (30x hergebruik, biologisch)



Meest effectieve optie



Meest duurzame optie

Effectief masker te produceren op korte termijn: 2 opties

Maskers voor kwetsbaren en voor breed publiek

Effectief publieksmasker



Design*: Aansluitend, voorgevormd masker -> verminder lekkage aan de randen.

**Meest te winnen voor producenten. Bescherming kan verbeterd worden door verschillende maten aan te bieden.*

Kwetsbaren

Breed publiek

Enkellaags MB PP als filtermateriaal -> goede filtratie van grote en kleine deeltjes (>98% van 0.06–3 μm deeltjes), lage ademweerstand (< 1 mbar), 50% materiaalreductie



Certificering opties:

- Geen geschikte norm. Alternatieven:
 - NEN149; FFP1 of FFP2 of NENspec1-2; Publieksmasker cat. II + extra tech-file

Hoogwaardig katoen als filtermateriaal -> goede filtratie van grotere deeltjes (>95% van 3 μm deeltjes), lage ademweerstand (<0.8 mbar), fashionopties, 30x herbruikbaar



Certificering opties:

- NENspec1-2; Publieksmasker of
- NEN14683; Chirurgisch Type I

Huidige status productie en gebruik

- Maskers met enkellaags meltblown polypropyleen
 - Productie is mogelijk door verschillende Nederlandse bedrijven op bestaande productielijnen.
 - Prototypes worden ingezet voor gebruikersevaluaties met longpatienten.
 - Eén groot bedrijf heeft al tienduizenden exemplaren besteld bij een Nederlandse producent.
- Maskers met biologisch geproduceerd hoogwaardig katoen
 - Productie bij sommige bedrijven is al *up and running*.
 - Nederlandse maskers met dergelijk materiaal worden al verkocht aan onder andere buitenlandse klanten.

Heel veel dank aan alle betrokkenen bij dit initiatief en dank voor uw aandacht!

Heeft u vragen, wilt u iets produceren of kopen, of wilt u in contact komen met een van de partners binnen het initiatief, neem dan contact met ons op via info@chemistrynl.com

Backup slides

Extra: Testdetails

Uitgevoerd door

proQares

KALIBRA 

Extra: Details filter- en flowtesten*

- Filtertesten met 0.06–0.1 μm NaCl deeltjes zijn uitgevoerd door ProQares in lijn met NEN149**.
- Filtertesten met 1 μm NaCl deeltjes zijn uitgevoerd door Kalibra. Hier is geen norm voor.
- Bacterial filter efficiency (BFE) test is uitgevoerd door een geaccrediteerde instelling in lijn met NEN14683/NENspec1–2.
- Ademweerstandtesten*** zijn uitgevoerd door Kalibra en ProQares in lijn met NEN149.

* Testresultaten zijn afhankelijk van o.a. producent, productieproces en grondstofgebruik.

** NEN149 schrijft filtertesten met NaCl en paraffine voor. Er is gekozen voor testen met NaCl, omdat 1) de polaire NaCl (aq) deeltjes beter overeenkomen met (virusbevattende) speeksel- en slijmdruppeltjes uit de mond/neus dan organische paraffine deeltjes en 2) om een vergelijking mogelijk te maken met de testen bij 1 μm die enkel met NaCl uitgevoerd konden worden.

*** De testen voorgeschreven om de ademweerstand te meten verschillen per norm. De test voorgeschreven in NEN149 meet de weerstand bij inademing over het gehele masker.

Extra: Details normen en resultaten filter- en flowtesten

Eigenschap Normering /testmateriaal	Filterefficiëntie [NaCl en Paraffine 0.06–0.1 µm]	Filterefficiëntie [1 µm]	Filterefficiëntie [BFE (3 µm)]	Ademweerstand (bij 95 L/min)	Extra info: Duurzaamheid
NEN149 (FFP maskers)	FFP1: ≥ 80% FFP2: ≥ 94% FFP3: ≥ 99%	Geen	Geen	FFP1: ≤ 2.1 mbar FFP2: ≤ 2.4 mbar FFP3: ≤ 3.0 mbar	Geen
NEN14683 (chirurgische maskers)	Geen	Geen	Type I: ≥ 95% Type II: ≥ 98% Type IIR: ≥ 98%	Type I: < 40 Pa/cm ² Type II: < 40 Pa/cm ² Type IIR: < 60 Pa/cm ²	Geen
NENspec1–2 [CWA 17553] (publieksmaskers)	Geen	Geen	[NaCl 3 µm toegestaan] Cat.1: > 70% < 90% Cat.2: ≥ 90 %	Eis: < 70 Pa/cm ² Advies: < 40 Pa/cm ²	Geen
Gemiddeld publieksmasker- materiaal	Minimaal [inschatting]	10%–40% [inschatting]	50%–90% [inschatting]	Onbekend	~10 ⁺ x [inschatting] Herbruikbaar en uitwasbaar
Enkellaags hoogwaardig biologisch katoen	~ 32% [Test ProQares, NaCl]	~ 45% [Test Kalibra, NaCl]	> 96% [Test geaccr. instelling]	0.7–0.9 mbar [Test Kalibra & ProQares]	30x Herbruikbaar en uitwasbaar
Enkellaags meltblown polypropyleen (MB PP)	≥ 98% [Test ProQares, NaCl]	> 98% [Test Kalibra, NaCl]	> 99% [inschatting]	0.9 mbar [Test Kalibra & ProQares]	Single use, 50% reductie materiaal- gebruik t.o.v. dubbellaags MB PP
Dubbellaags MB PP (FFP2 materiaal)	> 99% [Test ProQares, NaCl]	> 99% [Test Kalibra, NaCl]	> 99% [inschatting]	1.5–1.6 mbar [Test Kalibra & ProQares]	Single use

Extra: Pasvorm mogelijkheden

Data van

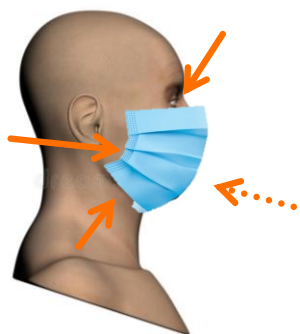
Radboudumc

 MODiNT
Ondernemersorganisatie voor mode, interieur, tapijt en textiel

Extra: De ideale pasvorm

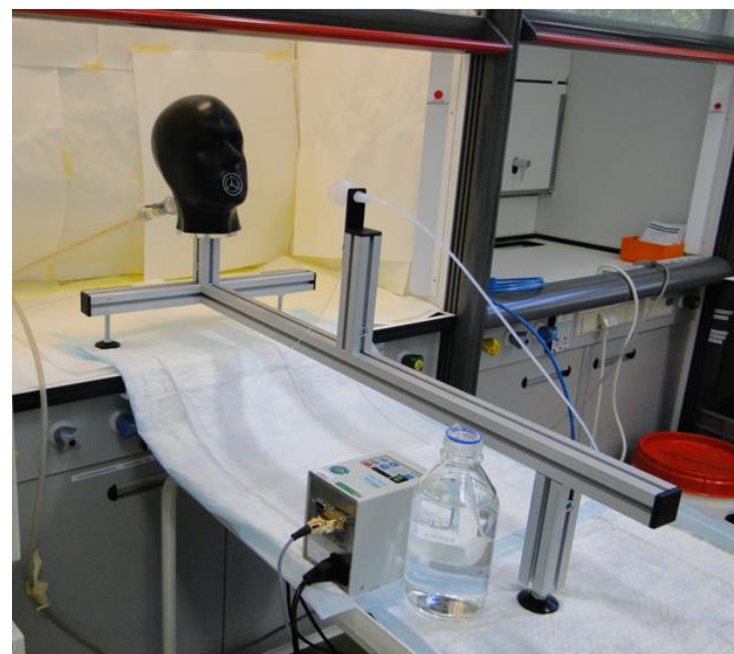
Fit is meer dan comfort: Beperk de lek aan de randen van het masker

Lek randen masker



Lek verslechtert de bescherming

Voorbeeldtest: spray van fluorescerende aerosoldeeltjes toont lek van masker aan

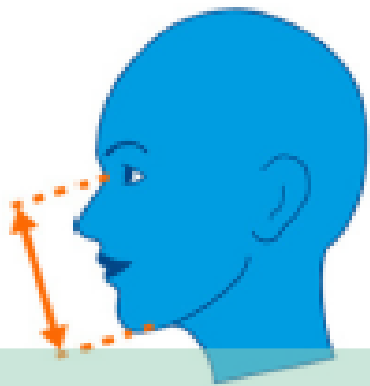
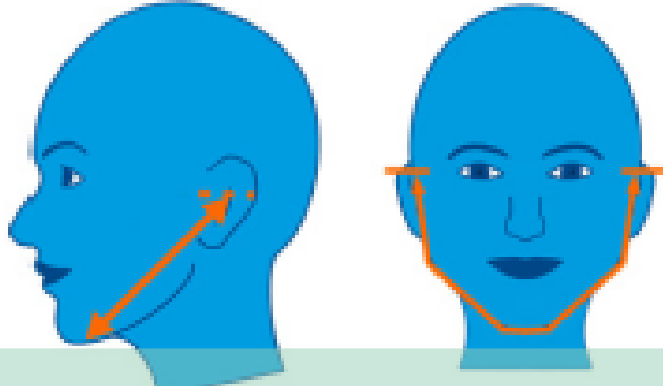
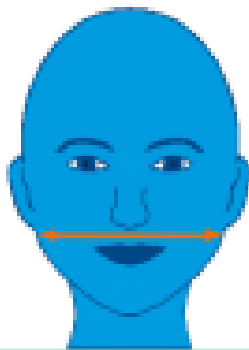
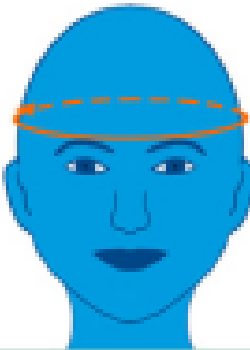


One size doesn't fit all



Extra: Relevante gezichtsafmetingen voor geschikte pasvorm

Uit NENspec1:2 (norm voor publieksmaskers)

			
Lengte van menton-sellion (gezichtslengte, afstand van de bovenkant neus tot de onderkant kin)	Boog bitragus-gnathion (booglengte oor-kin-oor)	Biagonale afstand (afstand tussen kaakhoeken)	Hoofdomtrek

Tabel D.1 — Relevante afmetingen van hoofd en gezicht (bron afbeeldingen: Modint)

Extra: Het bepalen van de ideale pasvorm

Roadmap korte en lange termijn

