

WP5, mei 2020: Social Media Monitoring Fase 2: Analyse van Twitterdata, 27 mei 2020

5.1.2e, RIVM; 5.1.2e 5.1.2e
LIACS (Universiteit Leiden); 5.1.2e CLST
(Radboud Universiteit); 5.1.2e, KNAW Meertens Instituut; 5.1.2e
Netherlands eScience Center

Fact sheet: belangrijkste observaties

- Tweets over mondkapjes van de afgelopen maand gaan grotendeels over het kopen van mondkapjes, reizen met het ov, en kappers. Daarnaast wordt gesproken over de relatie met andere maatregelen (zoals anderhalve meter afstand). Een klein deel (minder dan 2%) spreekt over schijnveiligheid of bediscussieert de effectiviteit.
- Argumenten en meningen ten opzichte van mondkapjes zijn hoofdzakelijk gericht op de vraag of mondkapjes verplicht zouden moeten worden, en in mindere mate of ze bescherming bieden. De persconferentie van 6 mei 2020 veroorzaakte een vrij sterke verschuiving hierin: de aandacht verschoof van doelgroep en context van gebruik (van zorgpersoneel en zorginstellingen naar het grotere publiek en het OV). De discussie over de beschikbaarheid van mondkapjes, die negatief van toon was en over het algemeen kritisch op maatregelen en het handelen van de overheid, nam na 6 mei sterk af. De houding ten opzichte van besmettingsrisico's wijzigde tegelijk van overwegend negatief naar licht positief.
- In de Twitterconversaties over mondkapjes van de afgelopen maand zijn 10 communities te onderscheiden van mensen die met elkaar communiceren. Die communities zijn verschillend in de onderwerpen die ze bespreken en in de meningen die ze delen. Er is bijvoorbeeld een cluster van ondernemers, een cluster over openbaar vervoer, een cluster van media en journalisten, en een cluster van FvD-aanhangers.

Het meest interessant zijn drie grote clusters met sterke meningen: (1) een cluster van mensen die pro-containment en pro-mondkapjes zijn. Zij praten vooral over maatregelen en test/trace; (2) een rechts-populistisch, eurosceptisch cluster, waarin allerlei kritiek op de regering wordt geuit (niet specifiek op maatregelen); (3) een ander overheidskritisch cluster dat los staat van het rechts-populistische en dat praat over controle en handhaving van maatregelen.

- Bovenstaande observaties hebben betrekking op *mondkapjes*. Een preliminaire handmatige analyse van tweets over *testen* laat zien dat er meer steun dan afwijzing is over testen, maar de meerderheid van de berichten (65%) neutraal is hierover.

Mondkapjes and Twitter: Detailed analysis and results

In this report we offer substantiated analysis of tweets mentioning mouthmasks (*mondkapjes*) posted between 27 April and 17 May 2020. In these tweets we have combined the use of automated analyses and manual annotation and interpretation:

1. The **communities** of prominent Dutch Twitter users in the network of users who mention each other or reply to each other, using network analysis methods;
2. **Topics** being mentioned prominently across tweets, using a topic modeling method (Non-negative Matrix Factorization);
3. **Support, criticism, questions and arguments** relating to government regulations on mouthmasks, measured through annotation of individual tweets, tweets clustered through unsupervised clustering techniques, and tweets found through linguistic pattern analysis. We paid attention to the differences in arguments and opinions before and after the 6 May government press conference.

Analysis of mondkapjes sample

49712 tweets, 27 April - 17 May

1. Community analysis

Figure 1 shows the network of users in the mondkapjes sample. Each node in the network below represents a user in the data; two nodes get connected when they communicate with each other on this topic (mention/reply). The size of the nodes represents the number of people they communicate with (betweenness centrality¹). The colors represent communities of people that have strong connections between them (many interactions in this sample).²

We did a manual interpretation of the communities by looking at the tweets and profiles of people in the community. Also, we extracted the most prominent terms for each community using Kullback-Leibler Divergence³. The combined results are shown below.

¹ Betweenness indicates how often a person functions as a 'bridge' between other people in the network. It is an indication of how important they are in the spreading of information.

² Community detection was done with the Louvain algorithm

³ <https://github.com/suzanv/termprofiling/> with maxn=3 and gamma = 0.3 (Verberne et al. 2016)

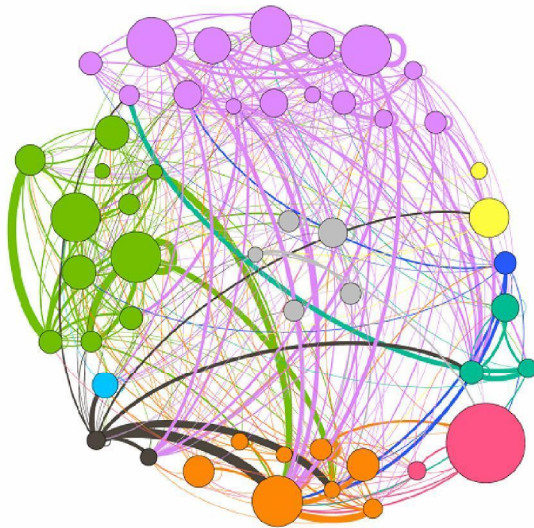


Figure 1. Anonymized network visualization of mondkapjes sample

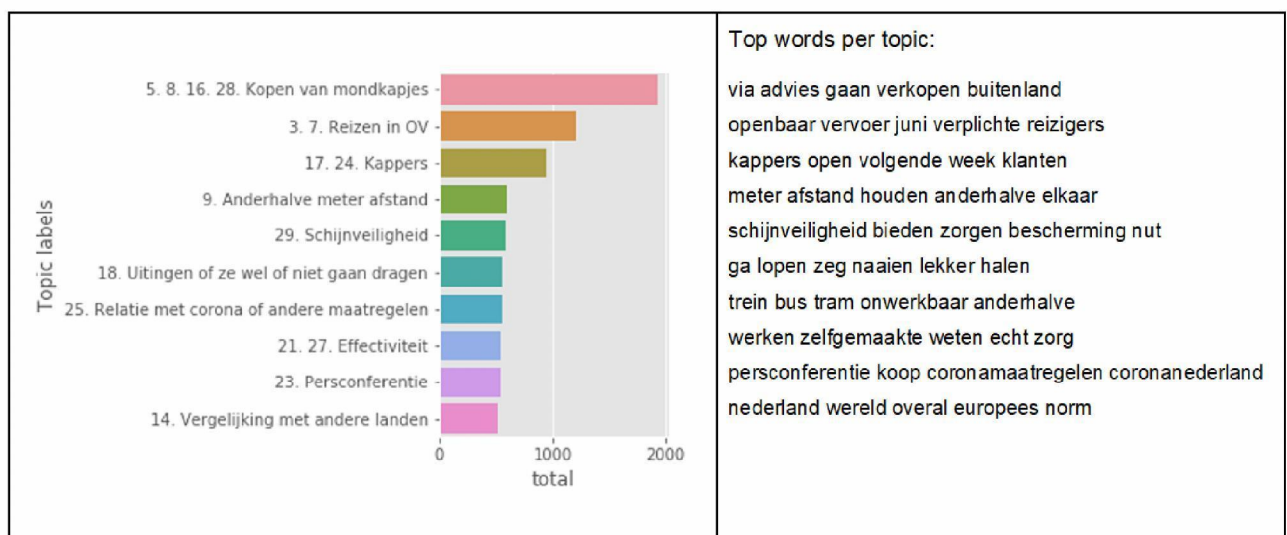
Table 1. Characteristics of the coloured communities

Community 2 (kleur: Azuur): Number of tweets: 1783 Number of users: 653 Algemene typering van profielen in dit cluster: FvD-aanhangers wél werken volstrekt niet kritisch baudet fase ov wél werken thierry uitleg ongeloofwaardig rutte claimde journaal volstrekt fvd	Community 3 (kleur: Lichtblauw): Number of tweets: 3545 Number of users: 1483 Algemene typering van profielen in dit cluster: Media ondanks het ministerie miljoen mondkapjes mondkapjes per week week uit arnhem vanaf 1 juni arnhem ondanks mondkapje miljoen mondkapjes per openbaar vervoer per week	Community 4 (kleur: Oranje): Number of tweets: 4114 Number of users: 1251 Algemene typering van profielen in dit cluster: Controle van de staat, handhaving, kritisch t.o.v. staat, vertrouwen in media meter afstand beschermende kleding medische mondkapjes beschermende middelen per week thuiszorg afstand houden openbaar vervoer handen wassen zorg
Community 5 (kleur: Lichtgroen): Number of tweets: 6965 Number of users: 2093 Algemene typering van profielen in dit cluster: Wetenschap, pro-containment, pro-mondkapjes jaap van dissel meter afstand anderhalve meter medische mondkapjes social distancing zelfgemaakt mondkapje handen wassen openbaar vervoer gebruik van mondkapjes afstand houden	Community 6 (kleur: Grijs): Number of tweets: 581 Number of users: 178 Algemene typering van profielen in dit cluster: Vrijheid, democratie, politiek word steeds gekker anderhalve meter steeds gekker mondkapje ieder geval gekker mondkapje mensen nauwlijks voorraden bijgehouden studies ouderen relevant onze zorg bewij:	Community 7 (kleur: Paars): Number of tweets: 8742 Number of users: 2727 Algemene typering van profielen in dit cluster: Rechts, Eurosceptisch, Kritisch kappers volgende week mondhygiënist deelt boetes mondkapjes overheid kocht miljoenen schiedam liggen miljoenen openbaar vervoer volgende week weer rutte kocht miljoenen foute edith schippers

Community 9 (kleur: Donkergrijs): Number of tweets: 4836 Number of users: 1657 Algemene typering van profielen in dit cluster: Nieuwsbronnen en fake news bronnen mondkapjes verplicht mondkapje via volgende week vanaf 1 juni openbaar vervoer volgende week weer kappers volgende week kappers volgende via week weer open	Community 13 (kleur: Roze): Number of tweets: 2924 Number of users: 1025 Algemene typering van profielen in dit cluster: Openbaar vervoer trein juni reizen vanaf 1 juni per 1 juni reizigers mondkapje vanaf 1 inderdaad er speelt totaal aantal echt voldoende openbaar vervoer vanaf mondkapjes zon onzin voldoende mondkapjes zon mondkapje echt voldoende mondkapjes	Community 16 (kleur: Geel): Number of tweets: 392 Number of users: 178 Algemene typering van profielen in dit cluster: Oudememmers zon onzin inderdaad onzin inderdaad zon onzin mondkapjes zon onzin voldoende mondkapjes zon mondkapje echt voldoende mondkapjes
Community 17 (kleur: Donkerblauw): Number of tweets: 1176 Number of users: 455 Algemene typering van profielen in dit cluster: Satire z'n anders vanaf 1 juni mark rutte autotweet onze webshop mondkapje wees er snel tpo autotweet openbaar vervoer tpo		

2. Topic modelling

We have used Non-negative Matrix Factorization (NMF) for topic modelling on the Dutch tweets in the mondkapjes sample. 29 topics were identified.⁴ We added a manual label to each topic based on the words in the topic and we merged the topics with the same label (e.g. topic 17 and 24 are both about kappers). Figure 2 shows the top-10 most occurring topics in the data (numbers and manually added labels). The counts are the number of tweets that refer to the particular topic.



⁴ Topic coherence (TC-W2V) on the top-5 topics was used to define the number of topics (O'callaghan et al. 2015).

3. LIWC

We used the Dutch version of the Linguistic Inquiry and Word Count (Boot et al. 2017) to analyze linguistic and psychological word categories in the data. We compared three samples: the mondkapjes sample (49k tweets), a general sample about corona (406k tweets), and a general collection of random tweets from 2019 (595k tweets).

We analyzed which categories are much more or much less frequent in the mondkapjes or corona sample than in the background sample (see the tables below). We also had a specific look at the categories that represent Affective processes (feelings/emotions). Figure 2 shows the relative counts of words from these categories in the three samples.

Categories that are much **more frequent** (at least twice) in **tweets about mondkapjes** than in random tweets from 2019:

Category	Top-10 most frequent words in the mondkapjes sample
Inhibition	voorkomen verboden beperkt controle stoppen plicht voorzichtig verbieden gedwongen tegenhouden
PersonalCare	wassen schoon gewassen zeep haren schoonmaken wast poetsen schoongemaakt bad

Categories that are much **more frequent** (at least twice) in **tweets about Corona** than in random tweets from 2019:

Category	Top-10 most frequent words in the Corona sample
Death	overleden doden overlijden dood sterfte sterven overlijdt gestorven dodelijk stierven
Inhibition	voorkomen beperkt controle beperken stoppen verboden voorzichtig vermijden beperkte beperking
Assent	zeker ja juist inderdaad prima orde toestemming verlenen accepteren akkoord

Categories that are much **less frequent** (at least twice) in **tweets about Corona** than in random tweets from 2019:

Category	Top-10 most frequent words for this category in 2019 sample
PositiveEmotion	goed lekker mooi leuk beter dank hoop gelukkig fijn blij
Achievement	succes winnen wint doel win verloren gewonnen kampioen kracht verlies
Anger	haat last kut shit lastig boos erger slag vervelend vreselijk
Sport	wedstrijd fiets spelen voetbal speelt sport spel fietsen training trainer

Eating	eten at dikke eet drinken koken bier dik keuken restaurant
TelevisionMovies	video film reclame televisie zender acteur bioscoop vertoning videoclip vermaak
Religion	kerk religie bad hel hemel geest bijbel ziel paus bid
Music	muziek radio zingen concert theater dansen dans lied zingt musical
PositiveFeelings	gelukkig fijn blij lief genieten liefde lachen geluk schat band
Sleeping	wakker slapen slaap bed rust droom moe dromen gerust geslapen
Sexual	liefde kut geil lul sexy seks knuffel pik homo neuken

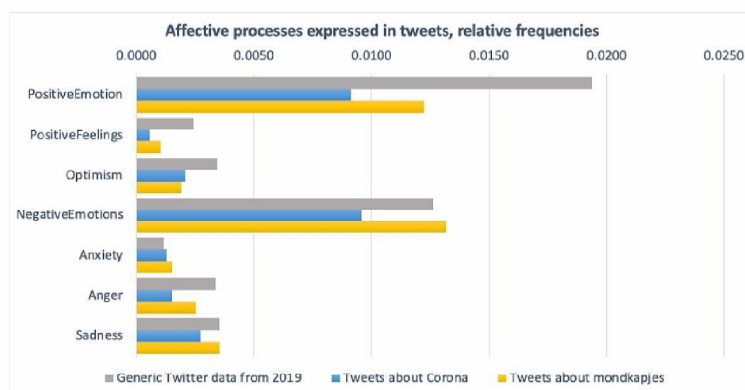


Figure 2. Relative frequencies of affective processes expressed in three samples of twitter data.

Support of government regulations

Support for *corona testing*, based on 1000 tweets for the query '(corona OR covid) AND test'. The tweets were manually labelled by RIVM.⁵ Each tweet was labelled by 2 annotators who did not have access to the other person's labels.

- Neutral: between 65% and 68%
- Support: between 14% and 27%
- Reject: between 6% and 21%

(the ranges occur because it depends on the person who labelled the tweets)

⁵ The labelling was done with this annotation guideline:

https://docs.google.com/document/d/1osOMXuqcRLeSg18UFLH8CDzGOlwp4d8k7A_Go9pTex0/edit?usp=sharing

Stance and arguments in favour of or against the use of ‘mondkapjes’

What was investigated

This study investigated the stance and the arguments used as regards the use of mouth masks as they could be gleaned from social media, more specifically Twitter, with a time dimension: we compare between the week before the cabinet's press conference of May 6, 2020, and the week after, so as to discover any changes in stance and arguments.

Approach

For this study Pinto (Oostdijk et al. 2019) was used. Pinto is a custom-made search engine which allows the user to specify task-specific filters. The filters make use of linguistic information and their construction requires the specification of one or more lexicons and a set of rules. The lexicon is a minimally a set of words and/or phrases to which optionally lexical syntactic-semantic categories and label types can be added. The rules describe how lexical items can combine to form larger strings and what labels are to be assigned to the strings. With every match a label will be returned and thus it is possible that with a single tweet multiple labels are associated.

Stance and arguments

The lexicon that was compiled in the context of the present task comprises 775 words. The rules set has 110 rules. The development of the lexicon and the rules was supported by data-derived frequency information about single words and multi-word *n*-grams ($2 \leq n \leq 5$). For the latter Colibri Core (Van Gompel and Van den Bosch, 2016) was used.

Labels

The labels combine **stance** and **argument** information. Stance has one of the values ‘positive’ (pos), ‘neutral’ (neut), or ‘negative’ (neg); argument has one of the values ‘beschikbaarheid’ (availability), ‘verplichting’ (obligation), ‘protectie’ (protection), ‘verspreiding’ (spread), ‘nut-noodzaak’ (use-necessity), ‘elders’ (elsewhere), ‘opinie’ (opinion), ‘geschiktheid’ (suitability), ‘risico’ (risk), or ‘praktisch’ (practical). Table 1 gives an overview of the labels together with some examples.

Table 1. Labels assigned by Pinto

label	description; example tweets
pos_beschikbaarheid	<i>zijn overal te koop, ruim beschikbaar</i> Het gebrek aan mondkapjes is te wijten aan mismanagement van onze regering. Daarom is bedekt dreigement van usruur beneden peil. Kappers, etc. hebben genoeg aan een eenvoudig mondkapje. Die zijn overal te koop
neut_beschikbaarheid	[currently not supported]
neg_beschikbaarheid	<i>tekort, schaarste, onvoldoende mondkapjes, niet genoeg mondkapjes</i> Aangezien er nog steeds veel te weinig mondkapjes zijn voor alle

	inwoners blijft ususr dit zeggen. Is natuurlijk een opgezet één-tweetje met ususr en ususr De prijs mondkapjes zal straks ook opdrijvend zijn bij een blijvend tekort We hebben allemaal #mondkapjes nodig in #OV. Er is al een groot tekort. Moeten we ze nu echt zelf gaan maken?
pos_verplichting	[currently not supported]
neut_verplichting	<i>verplichten, verplichting, verplicht worden, verplichte, mondkapjesplicht, moet je een mondkapje op</i> Is het, nu mondkapjes verplicht worden in OV, niet belangrijk om mensen beter te informeren via een campagne hoe veilig te gebruiken en welk materiaal ze moeten gebruiken, in plaats van alleen de eigen verantwoordelijkheid te benadrukken? Alleen als het in het spits moet en de bus al vol is, pech wacht je maar op de volgende en ik moet al met de eerste die dan vertrekt anders ben ik te laat. Daarom mijn vraag. Met mondkapje is voor mij logisch want verplicht is verplicht aangezien mondkapjes verplicht zijn in ov, waar kan ik fashionable mondkapjes vinden?
neg_verplichting	[currently not supported]
pos_protectie	<i>beschermen, bescherming bieden, preventief gebruik, beschermt tegen, beschermd worden</i> Joh, het mondkapje is vooral om anderen te beschermen tegen de mogelijkheid dat jij zonder te weten besmettelijk bent. Je kunt dus zelf je mondkapje vasthouden waar je wilt, als je daarna maar je handen wast. Je hoeft helemaal niet zo spastisch te doen 1,5 meter afstand houden is in het drukker wordende ov niet mogelijk. Om elkaar te beschermen moet je daarom een mondkapje dragen. Je doet het dus voor de veiligheid van elkaar
neut_protectie	[currently not supported]
neg_protectie	<i>werken niet, bieden schijnveiligheid, beschermt niet of nauwelijks</i> De handgemaakte mondkapjes bieden echt alleen schijnveiligheid. De CE normering is losgelaten door de tekorten Flauwekul mondkapjes werken niet Anderhalve meter afstand zul je toch aan moeten houden. Een mondkapje zal je niet beschermen als je dichterbij elkaar komt
pos_verspreiding	<i>afremmen, verspreiding tegengaan, beperken, voorkomen</i> Quinten, ik heb echt allerlei onderzoeken hierover gelezen (incl oordeel van Rivm hierover in 2009). Een mondkapje voorkomt besmetting van buiten (mits goed gebruikt) en voorkomt besmetting als je onverhoopt zelf besmet mocht zijn, maar (nog niet) symptomatisch Nah heb het ff gelezen en ik concludeer dit eruit. Als je verkouden bent en het virus hebt, voorkomt het mondkapje dat het virus zich verspreiden kan. Iemand die niet verkouden is of hoest stoor niks uit dus is een mondkapje dus overbodig ;)

neut_verspreiding	[currently not supported]
neg_verspreiding	<i>niet tegenhouden, bevordert</i> #treinleven #versoepeling #COVID2019NL de focus op de fysieke 1,5 meter afstand om besmetting te voorkomen haalt de aandacht weg van de airco's die ook een bron van besmetting zijn. Ook in de trein dus terwijl mondkapjes t virus niet tegenhouden
pos_nut-noodzaak	<i>onmisbaar, noodzakelijk</i> De logica die je wist dat zou komen... Vervoerders: 1,5 meter in openbaar vervoer is onmogelijk, mondkapjes zijn noodzakelijk
neut_nut-noodzaak	<i>iemand mij uitleggen waarom</i>
neg_nut-noodzaak	<i>zijn zinloos, hebben geen nut, niet zinvol, zie niet wat het nut is</i> Niet door te hoesten of niezen, dus wat is het nut van het mondkapje in dat geval Het heeft geen nut, maar dan zijn ze van het gezeik over mondkapjes dragen af
pos_elders	[currently not supported]
neut_elders	<i>belgie, belgen, duitsland, duitser, buurlanden, oosterburen, denemarken, zweden</i> Ook in de Thalys en Eurostar #mondkapjes verplicht vanwege maatregelen in onze buurlanden. Nederland blijft gekke Henkie met dank aan #RIVM/#OMT. Gelukkig dat we ze wel mógen dragen van Kim Jong #Rutte. Bedankt hoor! Man, man, man. #coronavirusNederland In case you missed it (pdf download): urlurl van onze zuiderburen, die zijn inmiddels al aan de mondkapjes
neg_elders	[currently not supported]
pos_opinie	<i>verstandig</i> Stickers. Ja, die zullen helpen. Als ze het openbaar vervoer vol opengooien dan denk ik dat mondkapjes wel verstandig zijn, daar
neut_opinie	
neg_opinie	<i>belachelijk, idioot, absurd,</i> Hou toch op met je mondkapjes. Als jij ze wil dragen, draag jij ze lekker, maar <i>verplichting is belachelijk en schend de rechten van hen die van het OV gebruik willen maken en GEEN mondkapje willen dragen zoals ik en vele anderen met mij. DIT IS FUCKED UP EN ONACCEPTABEL</i>
pos_geschiktheid	<i>zijn geschikt, deugdelijke mondkapjes</i> Mevrouw heeft gelijk maar beter dan iemand afzeiken is het om mensen wijzer te maken. Recentelijk bij de apotheek mondkapjes

	aangeboden gezien, 2 voor EUR 2.75, usruur apotheek. Miss ook bij u in de buurt. De FFP2 of KN95 zijn geschikt en draag ze volgens een int. draagprotocol
neut_geschiktheid	[currently not supported]
neg_geschiktheid	<i>zijn niet geschikt, inferieure mondkapjes</i> Wat ik al eerder zei, een vaantje. Eerst uit de navo en heulen met de Russen. Dan totale lockdown I, inferieure mondkapjes, nu kritiek dat niet alles open gaat en meepraten met de Amerikaanse ambassadeur. Pfff krijgt nog salaris ook Thierry B. laat zich niet alleen voor het karretje van Poetin spannen, maar ook voor het karretje van een louche zaken die knoeit met certificaten om ondeugdelijke mondkapjes te slijten. Je verwacht het ook niet hè?
pos_risico	<i>besmettingsgevaar reduceert, besmettingskans vermindert, risico te verminder</i> Ik zeg er ook duidelijk bij dat er voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden, zoals mondkapjes. Duits onderzoek wijst uit, dat het gebruik daarvan het besmettingsgevaar reduceert tot nihil Nu Edith Schippers (VVD) hier haar zakken mee kan vullen verwacht ik dat maandag wordt gezegd dat mondkapjes, na nieuw onderzoek, heeft uitgewezen dat mondkapjes wel degelijk de besmettingskans vermindert
neut_risico	[currently not supported]
neg_risico	
pos_praktisch	<i>praktisch, handig</i>
neut_praktisch	[currently not supported]
neg_praktisch	<i>onpraktisch, onhandig, niet erg handig, omslachtig</i>

Data

Two datasets were used

- mondkapje(s)_27apr-6mei-1859-ID-TEXT-CLEANED (22,140 tweets)
- mondkapje(s)_6mei-1900_12mei-ID-TEXT-CLEANED (16,803 tweets)

The data were collected from Twitter using the keywords 'mondkapje' and 'mondkapjes'. After initial cleaning of the data, the data were split into two, using the time (7 pm) of the press conference of May 6th as the cut-off point.

In order to allow import in Pinto, the data were converted into Pinto's xml format.

Results

The distribution of the types is shown in Table 2. The principal types of argument encountered in the data relate to the availability of mouth masks, the obligation to wear them, their ability to protect from

becoming infected, and the spreading of the virus. When we compare the two time periods (before and after the press conference), we see a sharp drop in the *availability* class (from 13.8 to 5.7%) and a substantial increase in the *obligation* class (from 33.5 to 39.5%).

Table 2. Distribution of argument types

argumenttype	27 april- 6 mei		6-12 mei	
	N	%	N	%
beschikbaarheid	330	13.8	98	5.7
verplichting	801	33.5	682	39.5
protectie	435	18.2	344	19.9
verspreiding	367	15.4	264	15.3
nut-noodzaak	81	3.4	48	2.8
elders	66	2.8	17	1.0
opinie	148	6.2	128	7.4
geschiktheid	71	3.0	65	3.8
risico	89	3.7	82	4.8
praktisch	1	0.0	0	0.0
	2,389	100.0	1,728	100.0

In the first period the stance with all argument types except for *protectie* and *geschiktheid* is mostly negative (Table 2). In the second period, stance with *beschikbaarheid*, *verspreiding* is very similar to the first period and while the stance with *nut-noodzaak* and *opinie* remains predominantly negative, this is less so than before. Note also that while the stance with *protectie* is generally positive, it is less positive in the week following the press conference than in the week before. As for *risico* the stance shifts from mostly negative to positive.

Table 3. Stance

argumenttype	27 april- 6 mei				6-12 mei			
	N	% neg	% neut	% pos	N	% neg	% neut	% pos
beschikbaarheid	330	97.3		2.7	98	96.9		3.1
verplichting	801		100.0		682		100.0	
protectie	435	20.9		79.0	344	27.6		72.4
verspreiding	367	64.6		35.4	264	62.1		37.9
nut-noodzaak	81	72.8	7.4	19.8	48	58.3		29.2
elders	66		100.0		17		100.0	
opinie	148	68.5	0.7	30.8	128	64.1		35.2
geschiktheid	71	49.3		50.7	65	47.7	0.78	52.3
risico	89	66.3		33.7	82	47.6		52.4

praktisch	1	100.0			0			
-----------	---	-------	--	--	---	--	--	--

Discussion

Note: Interpretation of the results is not straightforward; therefore, the interpretations given below are tentative.

'verplichting'

In both periods 'verplichting' is the most frequent argument type. This could be explained by the fact that already before the press conference of May 6th, there was a lot of discussion whether or not people should wear mouth masks or not. In this discussion people in favour of doing so would refer to the policy in neighbouring countries (cf. the *elders*, 'elsewhere' argument). Moreover, well before the press conference KLM announced that as of May 11th passengers on all flights would be required to wear mouth masks. Then at the press conference it was announced that as of June 1st people are obligated to wear mouth masks in public transport. This could explain the increase in the argument type 'verplichting' (from 33.5% before to 39.5% after the press conference). We explored this idea with the help of a second filter. The results shown in Figure 3 seem to support it.

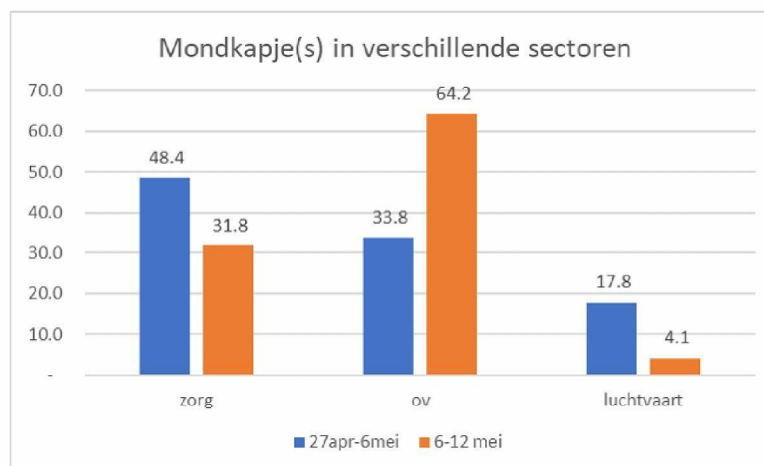


Figure 3. Mouth masks in healthcare, public transport and aviation.

'beschikbaarheid' and 'protectie'

When we look at 'beschikbaarheid' and 'protectie', we see that there is far less attention for 'beschikbaarheid' in the second period than in the first, while 'protectie' remains at a similar level; the stance as regards availability remains extremely negative, while with protection it becomes less positive. A possible explanation might be that before the press conference the discussion as regards mouth masks was mostly about their use in health care; after the press conference, the discussion turned to the general public. People traveling by public transport must wear mouth masks, but they are not supposed to use the ones approved for medical use; instead they should use non-medical masks, possibly hand-crafted ones.

In order to see whether indeed there was a shift from the use of mouth masks mostly in healthcare to the use by the general public in public transport, a third filter was used to explore this. The filter distinguished between mentions of mouth masks pointing towards the one or the other direction. Thus, for example, 'medisch mondkapje' and 'chirurgische mondkapjes' would be associated with healthcare and 'zelfgemaakt mondkapje', 'niet-medische mondkapjes', or 'trendy mondkapje' would be associated with the general public. The results are shown in Figure 4.

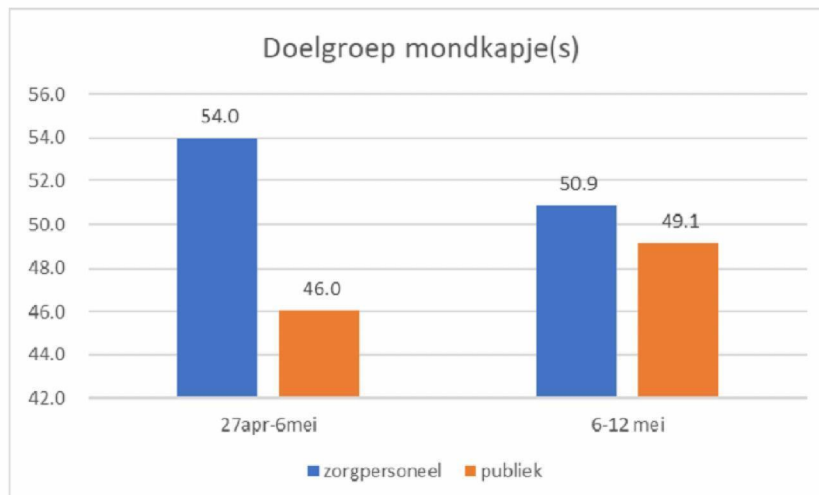


Figure 4. Intended users

Clustering with Relevancer: Preliminary results

We performed an unsupervised clustering analysis using the Relevancer tool (Hürriyetoglu et al, 2016) of the same two-week data splits as used above. This allows us to discover the differences between the week before the moment of the 6 May press conference and the week after. Clustering was performed using k-means clustering and a representation of the Twitter data using word n-grams. The Relevancer tool (see Figure 5 for a screenshot) was then used to display randomly selected clusters to the users, asking them to label the cluster. At the general level a cluster may either be irrelevant (not about *mondkapjes*), relevant (about *mondkapjes* and topically coherent), or incoherent (about *mondkapjes*, but representing several unrelated topics).

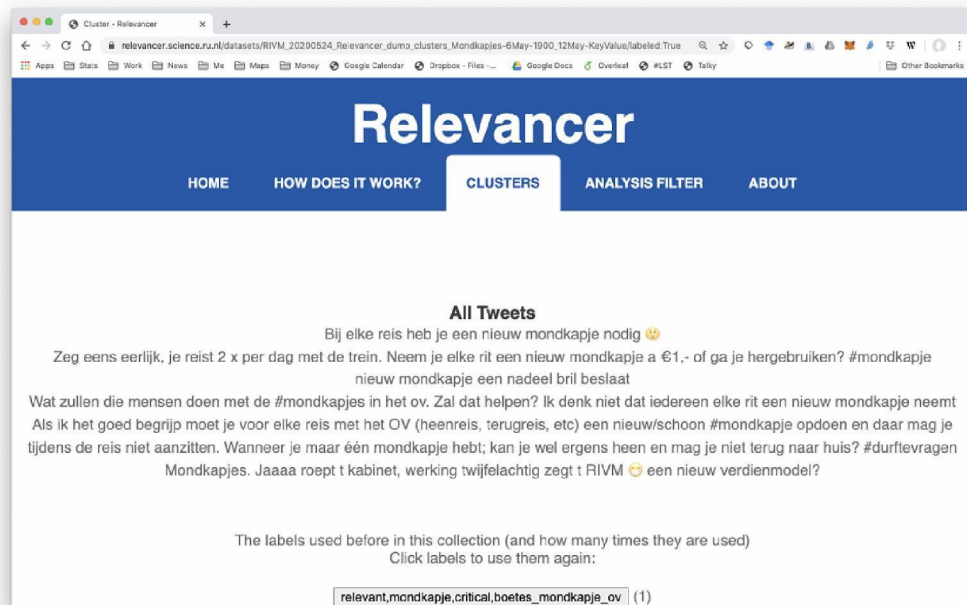


Figure 5. Screenshot of Relevancer showing a cluster of tweets in the week of 6-12 May 2020 to the annotator.

Both before and after the May 6 split point (the cabinet's press conference), 45 clusters were manually annotated. In the week before 6 May, 19 clusters were coherent. Of these clusters,

- 8 expressed disagreement with government measurements and acts of the government;
- most clusters represented negative sentiments and a critical stance towards the government and RIVM.

After the May 6 split point, in the 24 coherent clusters

- a majority of 9 clusters were neutral in stance and opinion, and discussed the announced measurements (mostly related to public transport);
- a smaller set of 5 clusters discussed the inconsistencies in the logic used over time by the government offering arguments to wear mouth masks;
- a new topic emerged around the availability of mouth masks (where to buy, how to make) in 4 clusters.

These preliminary analyses again indicate that the May 6 press conference caused changes in focus and mood, as the general public absorbed the announcement that mouth masks be used in public transport from June 2 onwards.

Technical developments

During sprint 1 and 2, we have generated results of our analyses, while meanwhile developing the analysis tools that we use to generate those results. Each development can be reused in the next stages of the project for data analysis.

1. Analysis pipeline

During sprint 2 we have worked on the further development of an **standardized analysis pipeline** that can be applied to new samples of social media data, whenever requested. This automated analysis is always interleaved by a **manual inspection of the data** to find the most informative visualizations, relevant patterns, and make sensible interpretations of the results.

The pipeline consists of the following steps:

1. Sample download (given query and time period), via Twitter API or twiqs.nl (MB/Erik)
2. Pre-processing and storing in standardized format (MB)
3. Network/community analysis (RS)
4. Topic modelling (AD)
5. LIWC against background collection (SV)
6. Classification for support/reject with classifier trained on manual labels (MB)
7. Analysis of subsamples based on the classification

Steps 1-5 have been developed completely (results are visible in the analysis of the mondkapjes sample). Step 6 and 7 require further development. This will be completed in sprint 3.

2. Annotation guideline

For the purpose of training a support/reject classifier (how many messages support a regulation, and how many messages reject a regulation?) we need a sample of manually labelled messages about covid regulations. The messages that are annotated are tweets with regard to the (possible) implementation of government measures. Each message is labelled with reject if the author of the tweet rejects the government measures of concern; with support if the message implies that the individual supports the government measures of concern; and with neutral if the message is neutral wrt the measures or unclear.

This kind of manual labelling is not trivial; social media messages are short and often ambiguous, and there are many unclear cases. Together with RIVM we (RS) wrote an extensive annotation scheme to guide the annotation process:

5.1.2h

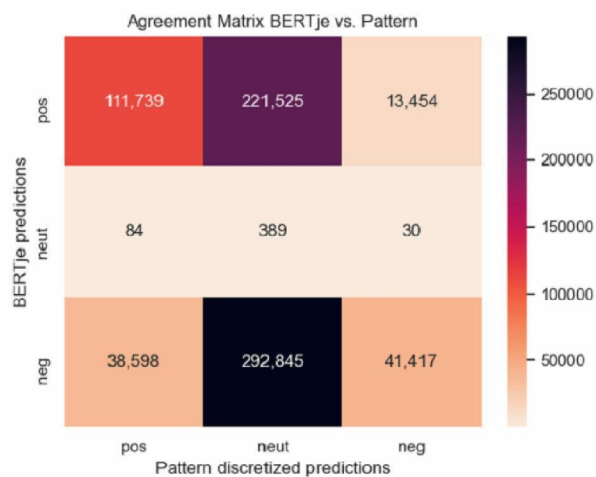
Each message is labelled by two people (at RIVM). In cases where the two annotators don't agree, a third annotator makes the decision.

3. Comparison of sentiment classifiers

We think that in addition the analysis modules listed above, it is valuable to have a sentiment label attached to each message in the sample, describing whether the tweet expresses positive, negative, or neutral sentiment. We compared two sentiment classifiers: the one implemented in Pattern (De Smet and Daelemans, 2012)⁶, and a classification model based on BERTje (De Vries et al. 2019) that we finetuned on labelled data from SemEval 2016: 1318 Dutch restaurant reviews and 1018 smartphone reviews (Pontiki et al. 2016).⁷

We applied both models to a collection of 720,081 tweets from February-April 2020 and found that the two classifiers often disagree on the sentiment in the data (see the agreement matrix below). We will further analyze the cases where the classifiers disagree. We can consider combining the classifier values by assigning the labels they agree on and in other cases assign the neutral class.

Apart from being able to provide statistics on the amount of positive and negative messages in a sample, the sentiment classifiers can also serve as a variable in the support/reject classifier that we will develop in sprint 3.



References

Boot, P., Zijlstra, H., & Geenen, R. (2017). The Dutch translation of the Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) 2007 dictionary. *Dutch Journal of Applied Linguistics*, 6(1), 65-76.

De Smedt, T., & Daelemans, W. (2012). Pattern for python. *Journal of Machine Learning Research*, 13(66), 2063-2067.de

⁶ <https://github.com/clips/pattern>

⁷ <http://alt.qcri.org/semeval2016/task5/>

- De Vries, W., van Cranenburgh, A., Bisazza, A., Caselli, T., van Noord, G., & Nissim, M. (2019). BERTje: A Dutch BERT Model. arXiv preprint arXiv:1912.09582.
- Hürriyetoglu, A., Gudehus, C., van den Bosch, A., & Oostdijk, N. (2016). Relevancer: Finding and labeling relevant information in tweet collections. In *Social Informatics: Proceedings of the 8th International Conference on Social Informatics*, p. 210-224. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10047. Berlin: Springer.
- O'callaghan, D., Greene, D., Carthy, J., & Cunningham, P. (2015). An analysis of the coherence of descriptors in topic modeling. *Expert Systems with Applications*, 42(13), 5645-5657.
- Oostdijk, N., Lambooi, M., Beinema, P., Wong, A., Kunneman, F. (2019). Fora fuelling the discovery of fortified dietary supplements – An exploratory study directed at monitoring the internet for contaminated food supplements based on the reported effects of their users. *PloS one* 14(5).
- Pontiki, M., Galanis, D., Papageorgiou, H., Androutsopoulos, I., Manandhar, S., Al-Smadi, M., ... & Hoste, V. (2016, June). Semeval-2016 task 5: Aspect based sentiment analysis. In 10th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval 2016).
- Van Gompel, M., & Van Den Bosch, A. (2016). Efficient *n*-gram, skipgram and flexgram modelling with Colibri Core. *Journal of Open Research Software*, 4(1).
- Verberne, S., Sappelli, M., Hiemstra, D., & Kraaij, W. (2016). Evaluation and analysis of term scoring methods for term extraction. *Information Retrieval Journal*, 19(5), 510-545.