

Microbiologie – hoofdstuk Virologie

2^e Bachelor in de bio-ingenieurswetenschappen

CORONAVIRUSSEN

Prof. dr. ir. Wim Soetaert - 16 maart 2020

Verkoudheidsvirussen

Veroorzaken infectie van de luchtwegen: neus, keel, sinussen, longen

Symptomen: koorts, hoesten, keelpijn, neusverstopping, loopneus, sinusitis, pneumonie (longontsteking)

Overdracht vooral via inademing van hoestdruppeltjes en door fysieke overdracht van virusdeeltjes naar de slijmvliezen (ogen, neus, mond)

Er zijn geen geneesmiddelen, alleen symptoombestrijding is mogelijk tot spontaan herstel inzet en immuniteit wordt bekomen

Het zijn RNA virussen die snel muteren en er zijn honderden soorten:

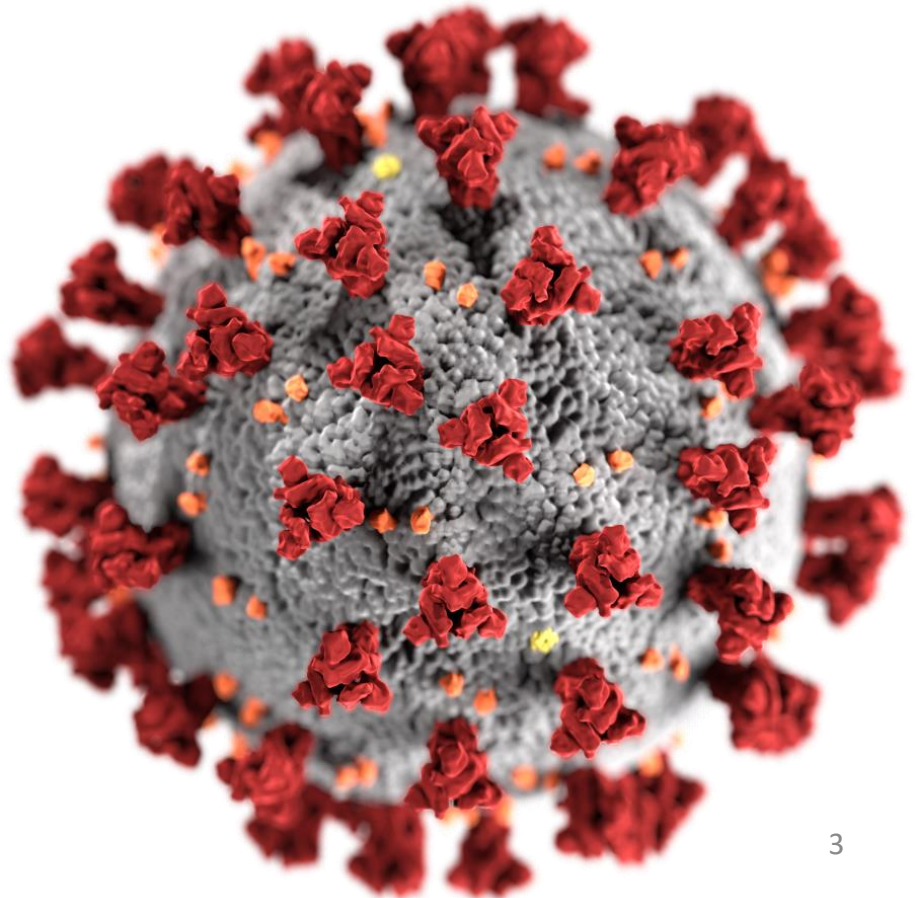
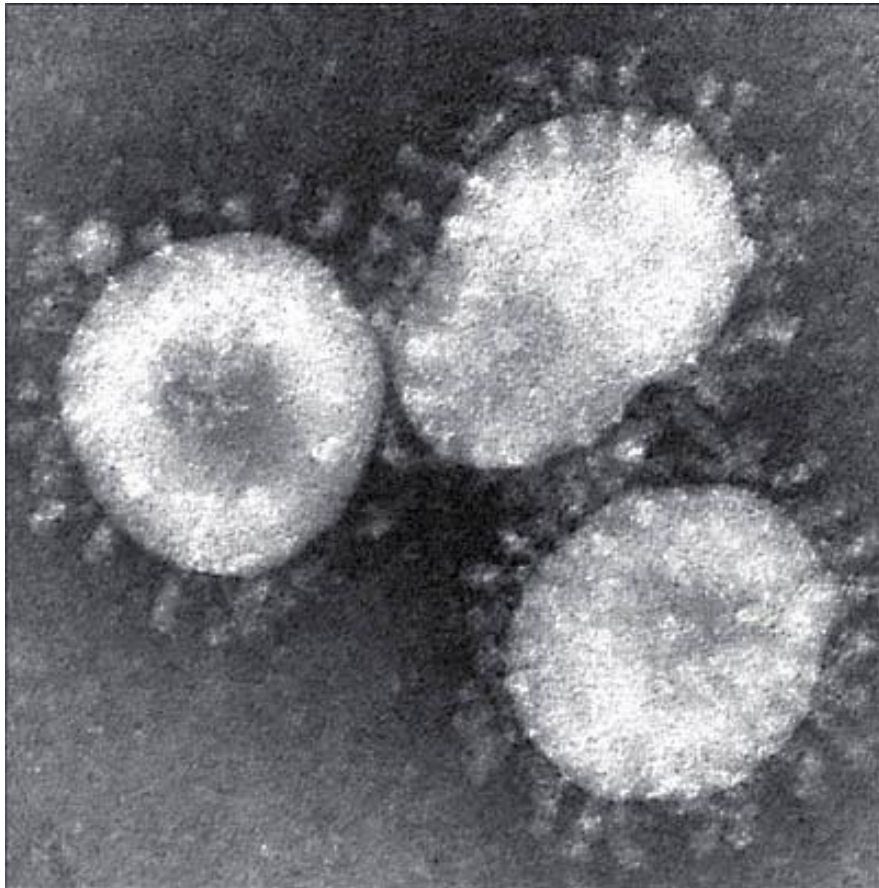
opgebouwde immuniteit tegen één soort beschermt niet tegen een andere

Meestal rhinovirussen, in mindere ook coronavirussen (15 %)

Vele soorten zowel bij dieren als bij mensen

Coronavirus structuur

- Enveloped +ssRNA virussen
- Hebben een kenmerkende “corona” veroorzaakt door de proteïne “spikes”

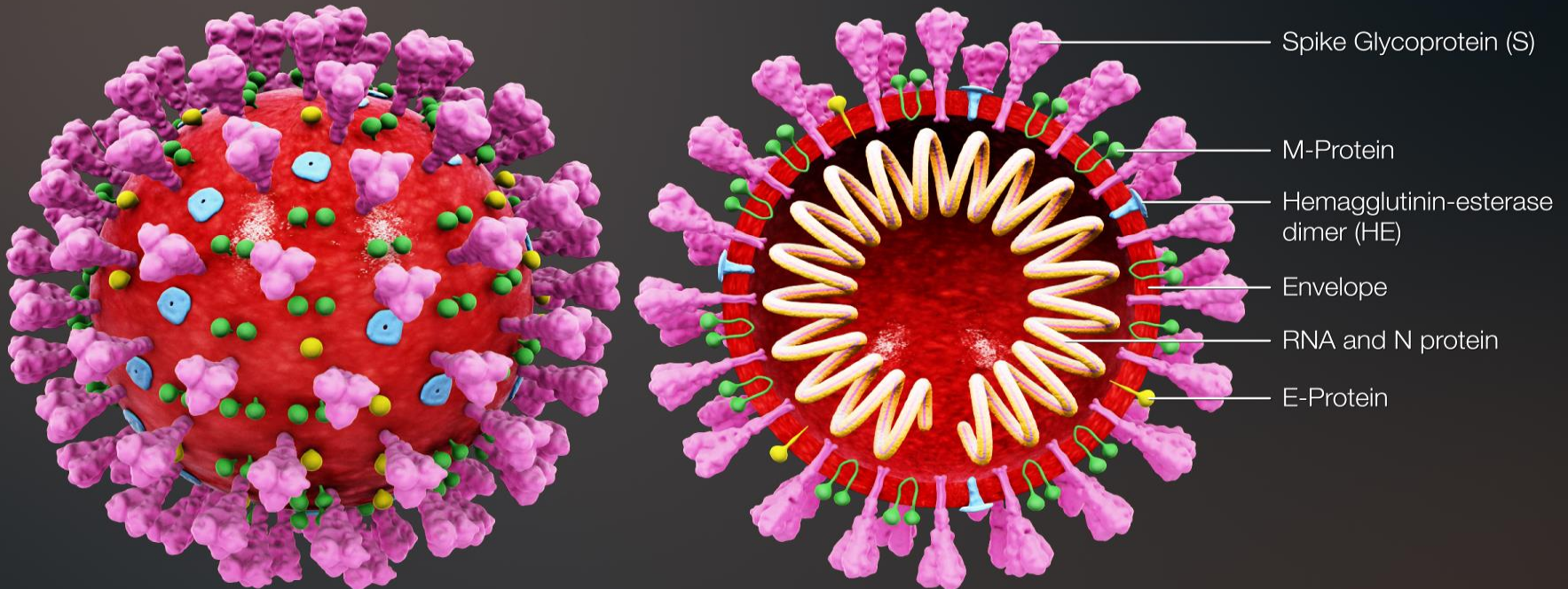


Coronavirus structuur

Enveloped +ssRNA virus

4 structurele eiwitten: S, E, M, N

- Spike proteïnen die tussenkomen bij de virus aanhechting en celintrede
- Envelope glycoproteïnen
- Membraan proteïnen
- Nucleocapside proteïnen



SARS en MERS coronavirussen

- SARS-CoV-1: Severe Acute Respiratory Syndrome
 - SARS-CoV-2: COVID-19 (Corona Virus Disease 2019)
 - MERS: Middle East Respiratory Syndrome
-
- ☐ Eerste uitbraak van SARS-CoV-1 in China in 2003:
epidemie in China met 800 doden
 - ☐ Uitbraak van MERS in het midden oosten in 2012:
pandemie met 660 doden
 - ☐ Uitbraak van SARS-CoV-2 in China in december 2019:
pandemie met ??? doden

SARS en MERS coronavirussen

SARS-CoV-1: uitbraak in China in 2003 werd succesvol onderdrukt

SARS-CoV-2: uitbraak in Wuhan (China) eind 2019

- Waarschijnlijk ontstaan op een markt in Wuhan waar allerlei exotische wilde dieren worden verhandeld en geslacht
- Zoönotische oorsprong: men vermoedt dat vleermuis virussen de sprong naar de mens hebben gemaakt (96 % genetische overeenkomst met vleermuis virussen)
- Op 20 januari 2020 werd duidelijk dat het virus wordt overgedragen van mens naar mens
- Ontwikkelt zich in 2020 tot een pandemie: wereldwijde epidemie

COVID-19 symptomen

• Koorts	88%
• Droge hoest	68%
• Vermoeidheid	38%
• Ophoesten van slijm uit de longen	33%
• Kortademigheid	19%
• Spierpijn	15%
• Keelpijn	14%
• Hoofdpijn	14%
• Rillingen	11%
• Braken	5%
• Verstopte neus	5%
• Diarrhee	4%

Er kan progressie optreden naar zeer ernstige pneumonie (longontsteking) die kan leiden tot ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) met uiteindelijk de dood tot gevolg

COVID-19 mortaliteit

COVID-19: 2,3 % (gemiddeld)

Gewone griep: < 0,1 %

MERS: 30 %

Groot verschil tussen man & vrouw

SEX	DEATH RATE
Male	2.8%
Female	1.7%

Grote invloed van leeftijd en andere ziekten (comorbiditeit)

AGE	DEATH RATE
80+ years old	14.8%
70-79 years old	8.0%
60-69 years old	3.6%
50-59 years old	1.3%
40-49 years old	0.4%
30-39 years old	0.2%
20-29 years old	0.2%
10-19 years old	0.2%
0-9 years old	no fatalities

PRE-EXISTING CONDITION	DEATH RATE
Cardiovascular disease	10.5%
Diabetes	7.3%
Chronic respiratory disease	6.3%
Hypertension	6.0%
Cancer	5.6%
<i>no pre-existing conditions</i>	0.9%

COVID-19 verspreiding

Snelle verspreiding: het virus wordt overgedragen van mens naar mens en blijkt zeer besmettelijk. Overdracht voornamelijk via:

- Hoestdruppeltjes die worden ingeademd
- Fysieke overdracht van virusdeeltjes naar de slijmvliezen: het virus blijft tot 3 dagen actief op besmette voorwerpen!

Incubatietijd = gemiddeld 5 dagen (2-14 dagen)

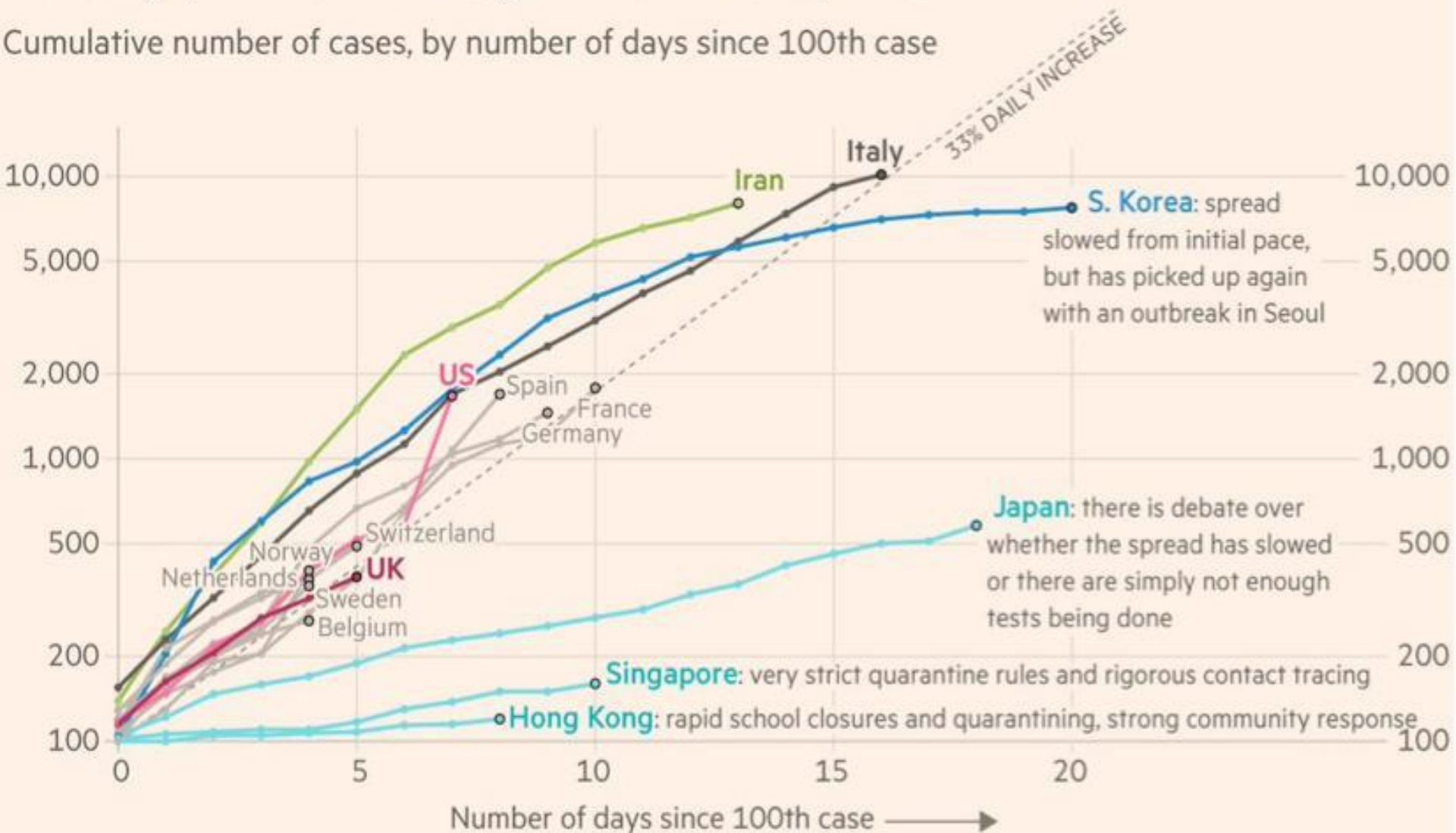
Reproductiegetal R_0 = 2,2 (1,3 – 3,9)

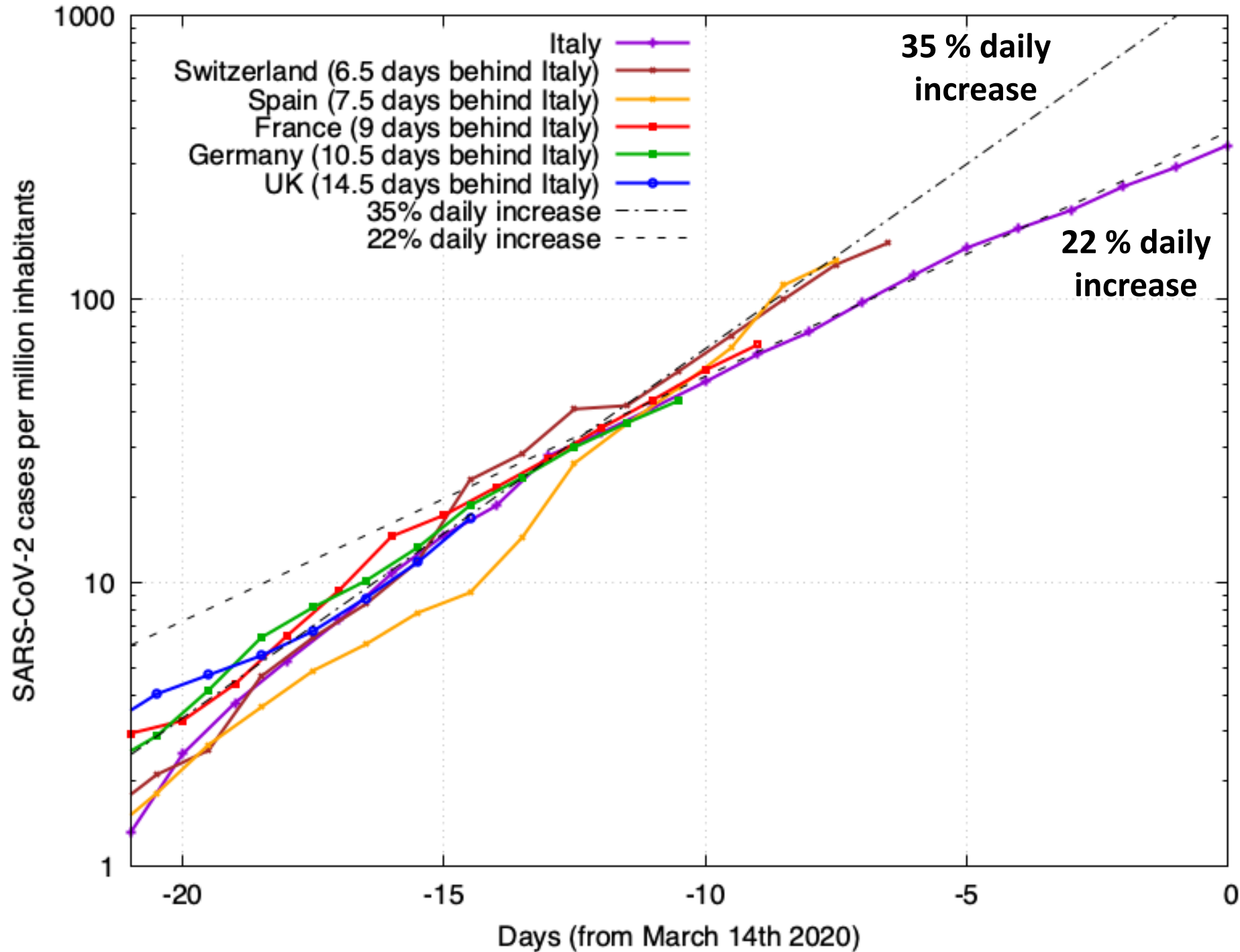
Verdubbelingstijd in de populatie = 2 – 3 dagen

⇒ Exponentiële groei omdat bijna niemand resistent is tegen deze nieuwe virus en er geen geneesmiddel of vaccin is

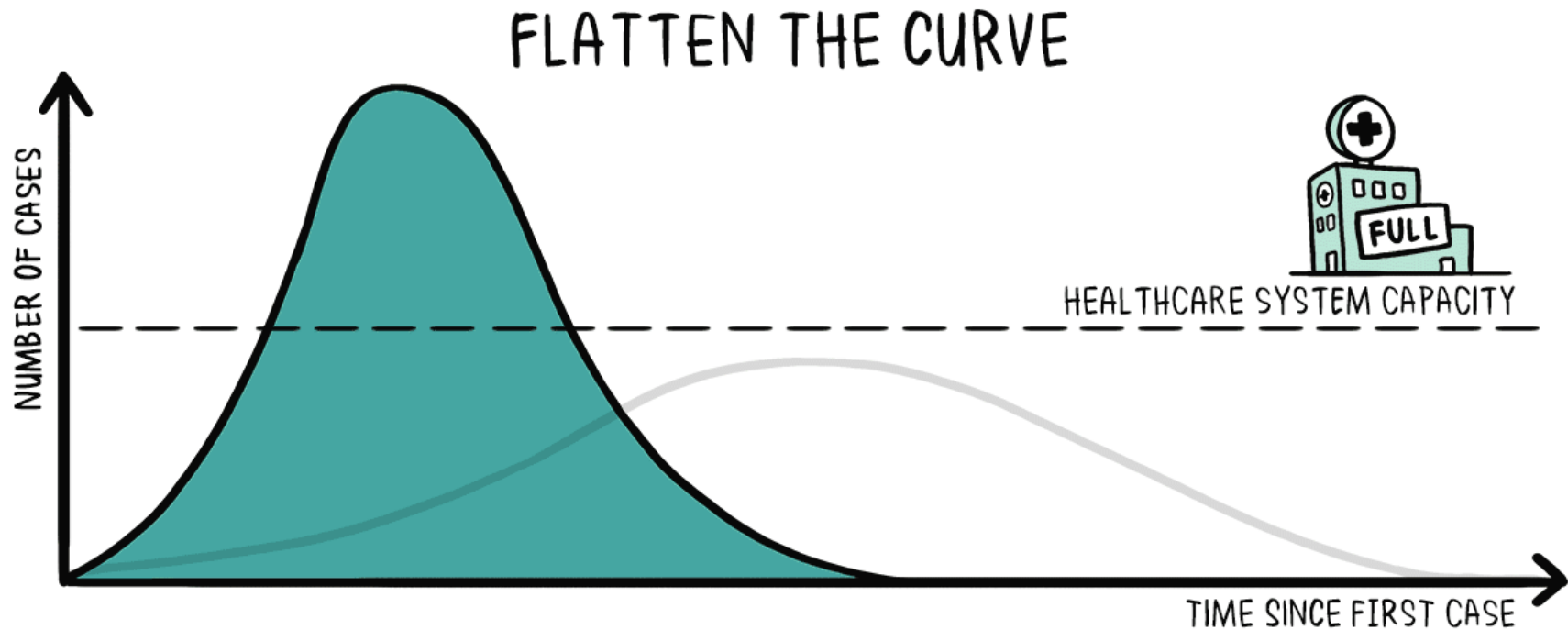
Most western countries are on the same coronavirus trajectory. Hong Kong and Singapore have managed to slow the spread

Cumulative number of cases, by number of days since 100th case

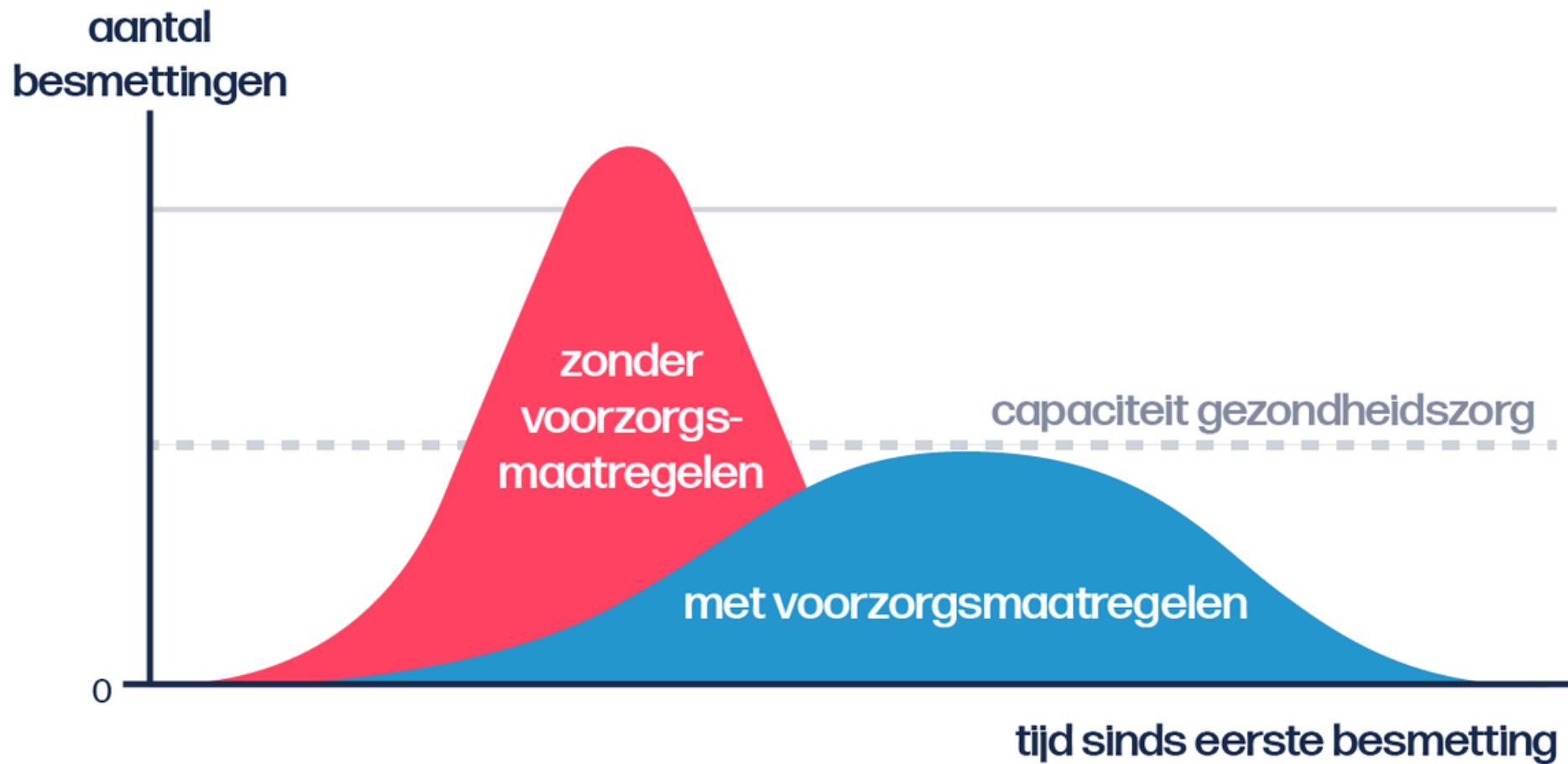




**We moeten deze epidemie zoveel mogelijk vertragen
zodat onze gezondheidszorg het nog aan kan**



Effect van maatregelen

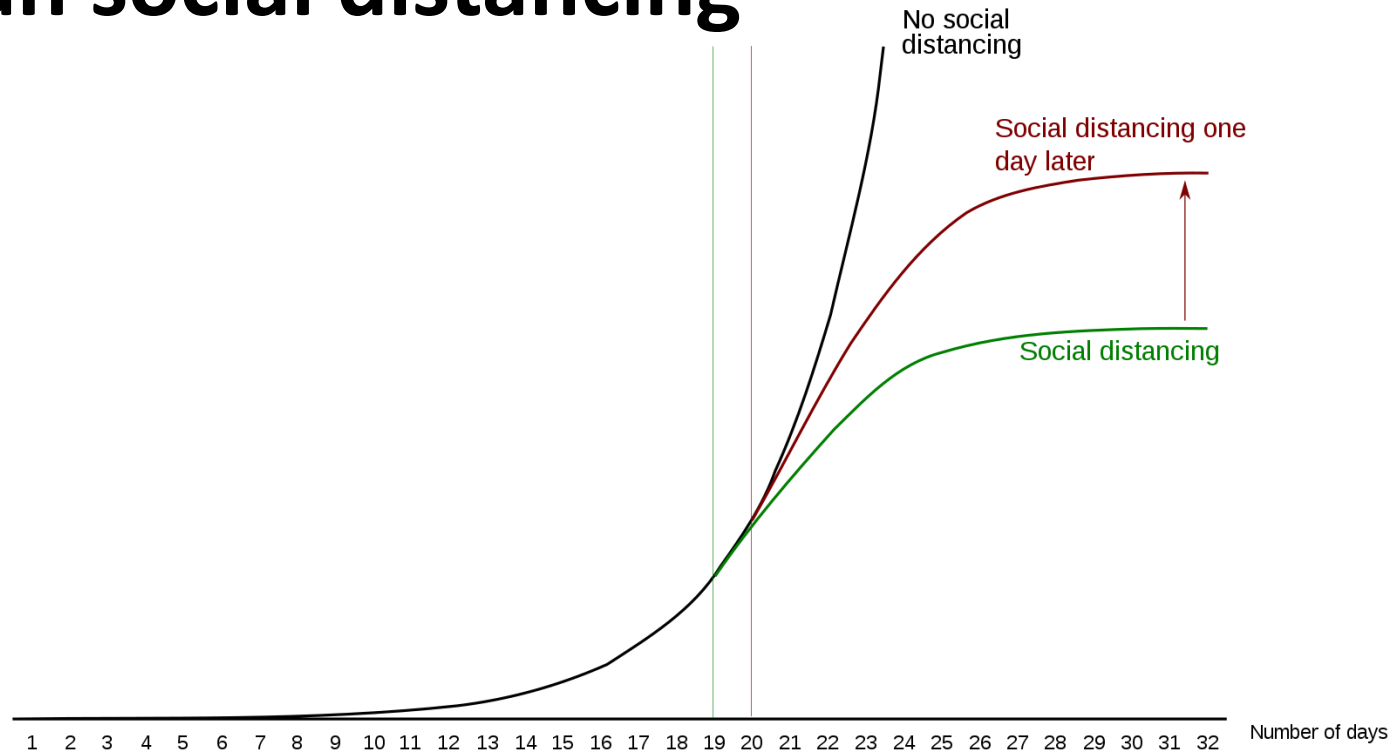


COVID-19 vertraging

Verlagen van de R_0 waarde door collectieve algemene maatregelen:

- **Overdracht vermijden** door goede handhygiëne (ook thuis), desinfectie van deurknoppen, je gezicht niet aanraken, enz.
- **Social distancing**: geen fysieke contacten, vermijd drukke plaatsen, ga niet naar bijeenkomsten, vergaderingen of feestjes, houd 2 meter afstand van elkaar, blijf zoveel mogelijk thuis!
- Besmette personen kunnen het virus verspreiden nog voor de start van de symptomen of zelfs volkomen asymptomatisch zijn
- Beschouw jezelf als potentiële besmetter: ook al ben je niet ziek, vermijd contact met risicopersonen (ouderen, zieken,)
- Besmette personen moeten in (thuis) quarantaine blijven gedurende een aantal weken: opgelet voor thuisbesmetting van familieleden

Effect van social distancing



- ☐ Dit is een collectieve inspanning met een persoonlijke verantwoordelijkheid van iedereen
- ☐ ieder van ons kan hier en nu levens redden door zich verantwoordelijk te gedragen
- ☐ Spreek mensen aan op onverantwoordelijk gedrag en leg uit waarom

HET CORONAVIRUS

Hoe kan je een besmetting voorkomen?



Was je handen regelmatig en grondig met water en zeep.

Reken zo'n 40 à 60 seconden per wasbeurt.



Hoest of nies in een papieren zakdoekje of in de binnenkant van je elleboog.



Gebruik papieren zakdoekjes en gooi ze weg in een afsluitbare vuilbak.



Blijf thuis als je zelf ziek bent.



Raak je gezicht zo weinig mogelijk aan met je handen.



Vermijd handen geven.



Vermijd nauw contact met personen die ziek zijn.

COVID-19 pandemie

Pandemie: wereldwijde epidemie:

- ❑ Spaanse griep (1918 - 1920): 17 - 50 miljoen doden
- ❑ AIDS (sinds 1981): 25 miljoen doden
- ❑ COVID-19 (2020): ??? Doden

Men verwacht dat in het komende jaar 40 - 70 % van de mensen de ziekte zal krijgen

Dan ontstaat er zogenaamde “groepsimmunitet” en sterft de epidemie uit

Groepsimmunititeit = kudde immuniteit (herd immunity)

YouTube: What is herd immunity?

COVID-19 verwachting

Het wordt snel erger en duurt zeker langer dan een paar weken

Dit is een nieuw virus met elke dag nieuwe inzichten: niemand weet zeker waar we gaan uitkomen

Grote vraag is of onze gezondheidszorg de groei aan patiënten kan volgen

2,3 % mortaliteit van 50 % van 11,4 miljoen Belgen = 130.000 doden (onzeker)

Tientallen miljoenen doden op wereldniveau (onzeker)

Hoopgevende maar onzekere scenario's:

- Algemene preventie maatregelen vertragen de epidemie zodat onze gezondheidszorg nog kan volgen
- Opgedane ervaring in behandeling van patiënten verlaagt de mortaliteit
- De zomer komt eraan: virusoverdracht vermindert door hogere T, hogere luchtvochtigheid en minder mensen die dicht op elkaar binnen zitten
- Antivirale middelen of vaccins worden beschikbaar
- Virus muteert naar een minder pathogene vorm

Prof. dr. ir. Wim Soetaert

VAKGROEP BIOTECHNOLOGIE

E wim.soetaert@ugent.be
T +32 9 264 60 83

www.ugent.be/bw