

Erasmus MC
Erasmus University Rotterdam

TU Delft

Erasmus University Rotterdam

PANDEMIC & DISASTER Preparedness Center (PDPC)

Corine Geurts van Kessel, Arts-Microbioloog Erasmus MC Rotterdam

NVML

De kans op grote uitbraken van infectieziekten neemt toe door een samenspel van factoren

Demographics
Global population densit [# people per sq. km]

Year	Density (# people per sq. km)
1990	41
2018	58

+1%
+5%

Mobility

Year	Value
1990	1.0
2018	4.2

Livestock
Global meat production [m tons]

Year	Production (m tons)
1990	179
2018	342

+2%

Climate

Year	Value
1990	0.3
2018	1.0

+4%

Pandemic & Disaster Preparedness Center

Dat geldt ook voor water- en klimaat gerelateerde dreigingen

Water-related disasters, 2001-2018

Region	Event	Occurrence	Deaths	Damage
North America	Hurricane Sandy	938	20,222	USD 952 bn
Europe	Hurricane Sandy	655	2,910	USD 147 bn
South America	Hurricane Harvey	384	8,325	USD 35 bn
Africa	Cyclone Idai (Beira)	990	38,880	USD 13 bn
Asia	Fukushima	2,206	255,438	USD 558 bn
Oceania		195	739	USD 35 bn

Pandemic & Disaster Preparedness Center

Together, we will reduce risks and build resilience through effective disaster prevention, preparedness, and recovery management.

Research pillars

- Pandemics →
- Disasters →
- Resilient society →
- Public Health →

Pandemic & Disaster Preparedness Center

Leerdoelen

1. Welke infectieziekten dreigingen zijn er
2. Het monitoren van infectieziekten dreigingen
3. Wat is laboratory preparedness?

Pandemic & Disaster Preparedness Center

1. Welke infectieziekten dreigingen zijn er
2. Het monitoren van infectieziekten dreigingen
3. Wat is laboratory preparedness?

Pandemic & Disaster Preparedness Center



Today's disease topics

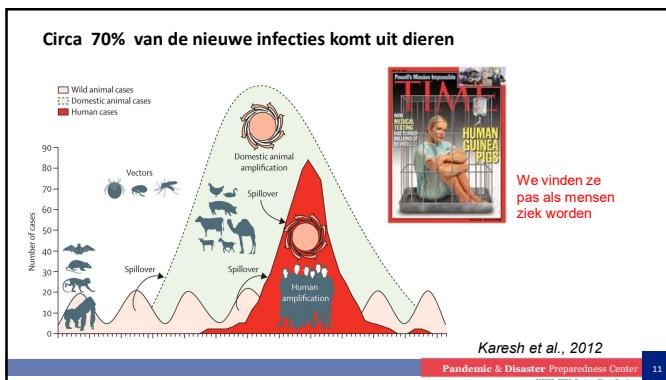
- 1. C. diphtheriae among migrants – Europe – 2022
- 2. COVID-19 associated with SARS-CoV-2 - Multi-country (EU/EEA) - 2019 - 2022
- 3. Ebola virus disease due to Sudan ebolavirus – Uganda – 2022
- 4. West Nile virus - Multi-country (World) - Monitoring season 2022
- 5. Influenza – Multi-country – Monitoring 2022/2023 season
- 6. Mass gathering monitoring - the FIFA World Cup 2022 Qatar
- 7. Poliomyelitis - Multi-country (World) - Monitoring global outbreaks
- 8. Human case with avian influenza A(H5) infection - Vietnam- 2022
- 9. Human cases with swine influenza A(H3N2)variant virus - Multi-country
- 10. Human cases of swine influenza A(H1N1) variant virus - Multi-country - 2022
- 11. Cholera - Lebanon/Syria - 2022
- 12. Cholera (environmental) - Israel - 2022
- 13. Increasing trend of infection with Respiratory Syncytial Virus (RSV) – Multi-country – 2022

Pandemic & Disaster Preparedness Center 9

Vraag: Wat is de bron van de meeste nieuwe infectieziekten uitbraken?

- Migranten stromen
- Het dierenrijk
- Toerisme naar afgelegen gebieden
- Vervuild water

Pandemic & Disaster Preparedness Center 10



Vraag: De meest gebruikte diagnostische methode om een nieuw virus infectie te identificeren

- Moleculaire technieken (zoals de PCR)
- Antistof bepaling (zoals ELISA)
- Virus kweek
- Microscopie

Pandemic & Disaster Preparedness Center 12

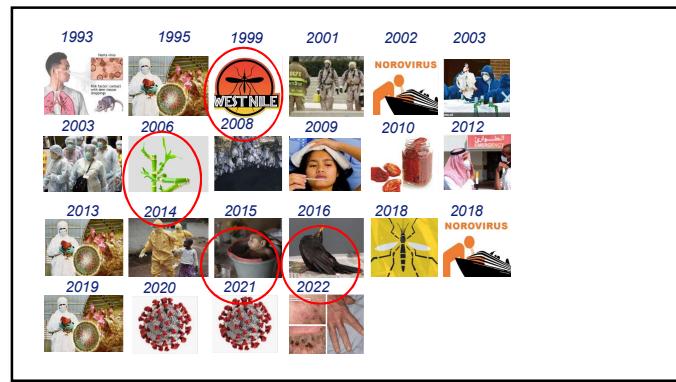
1952: Hershey and Chase ontdekken dat **DNA** essentieel is voor infectie. Begin van een periode met veel fysisch en chemisch onderzoek

1977: Sanger bepaalt voor het eerst de **genetische code** van een bacteriofaag (klein virus dat een specifieke bacterie infecteert). → start van de moleculaire biologie

1983: Mullis ontdekt het gebruik van **PCR** die een grote vlucht zal nemen voor allerlei vakgebieden en onmisbaar is in de huidige laboratorium diagnostiek van infectieziekten

Sinds 1990: focus op "emerging infections" en virus discovery

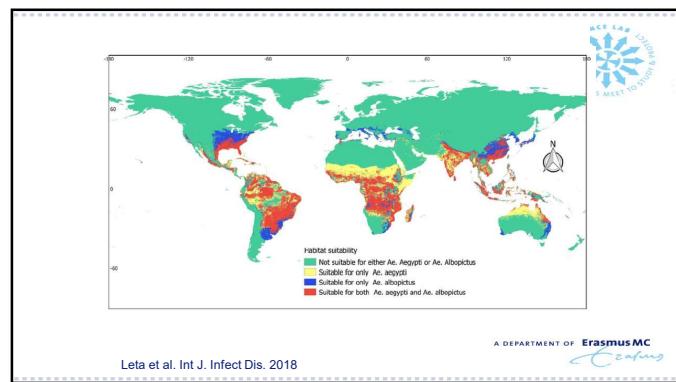
Pandemic & Disaster Preparedness Center 13



Arbovirussen

- Arthropod-Borne viruses
- Transmitted by biting insects (vectors)
- Often zoonotic
- Multiple viral families

A DEPARTMENT OF Erasmus MC Celling



Vectorborne diseases in Europe

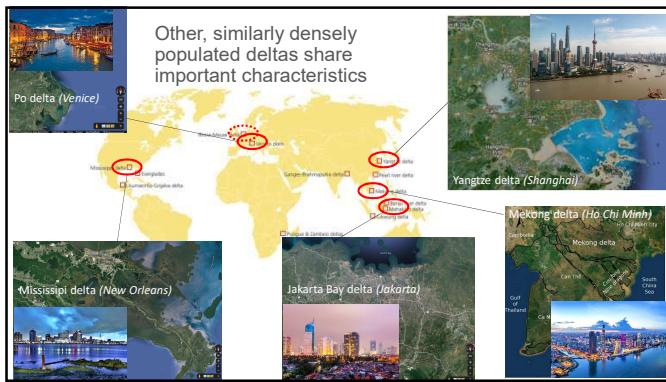
MOSQUITO VECTORS	STATUS	VIRUS	FAMILY	VIRUS STATUS	IMPACT
<i>Culex pipiens</i>	Resident	IEV	Flav	Exotic (Europe only)	H, L, P
	Resident	IUV	Flav	Endemic (Netherlands only)	H, L, P, W
	Resident	RSV	Flav	Exotic (Netherlands)	H, L, P, W
	Resident	RSV	Bunya	Exotic	H, L, W
<i>Aedes albopictus</i>	Invasive	CHIKV	Toga	Endemic? (overseas only)	H
	Invasive	DENV	Flav	Endemic (overseas only)	H, L, M, W
	Invasive	DENV	Flav	Endemic	H, L, M, W
	Invasive	YFV	Flav	Exotic	H, L, W

Table 1: Vectors and viruses addressed in this proposal. "Invasive" denotes species affected by the infection. In Europe, Culex pipiens is resident in Northern Europe, Russia, Central Europe, Southern Europe, and parts of Eastern Europe. Aedes albopictus is invasive in Europe. CHIKV: Chikungunya virus; DENV: Dengue virus; IUV: Icterovirus; IEV: IgM antibody virus; RSV: Ross River virus; SINV: Sindbis virus; CHIKV: Chikungunya virus; DENV: Dengue virus; YFV: yellow fever virus. Family abbreviations: Flav: Flaviviridae; Buny: Bunyaviridae; Toga: Togaviridae.

Nature based solutions to increase climate change resilience: what are the risks?

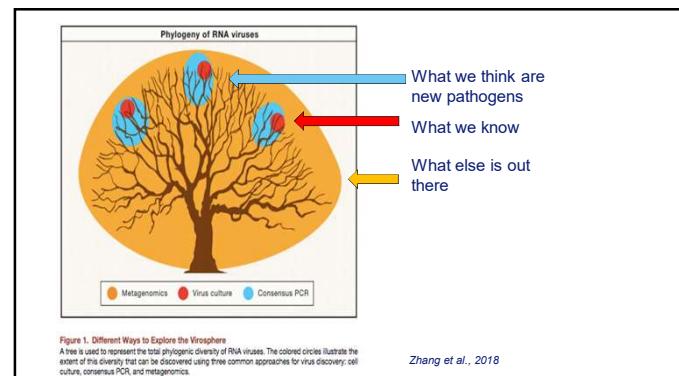
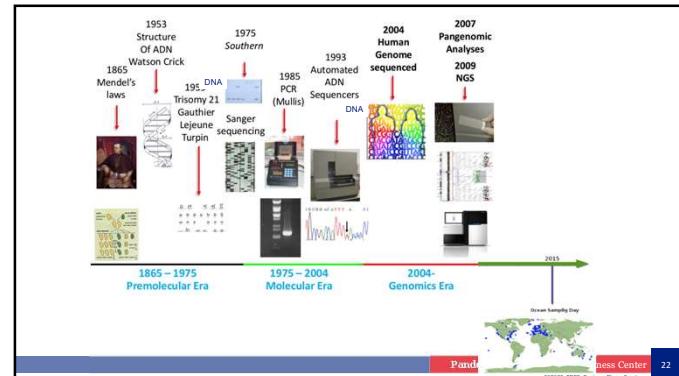
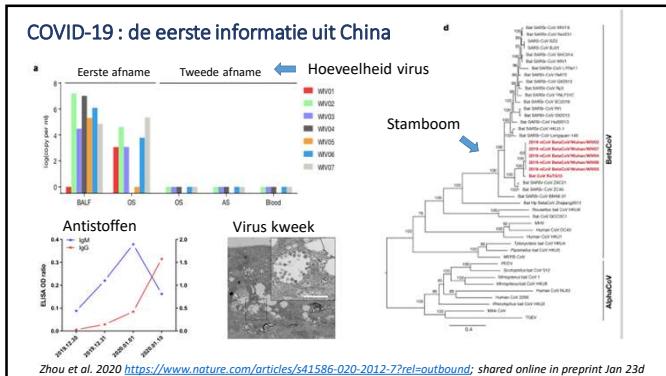
Nature Based Climate Solutions

Courtesy Tim van Hattum, WUR



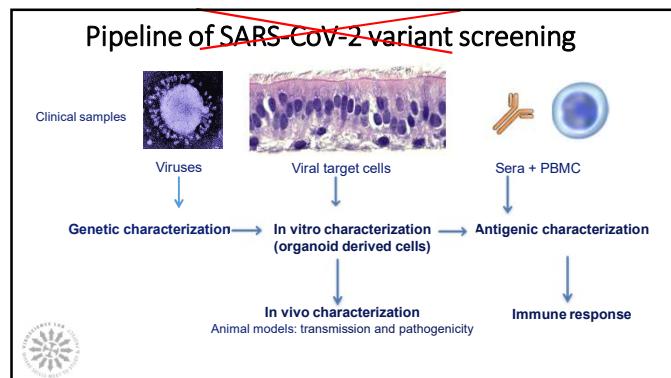
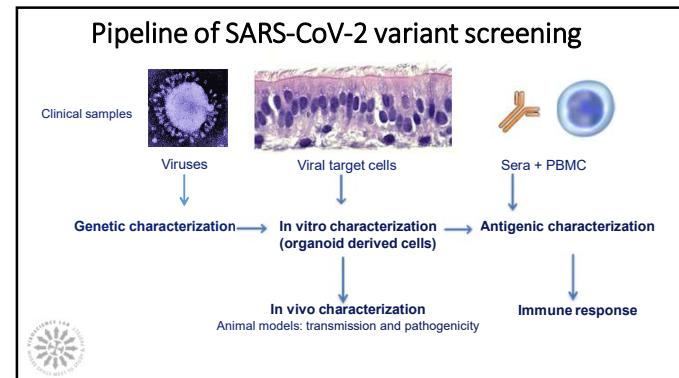
Leerdoelen

1. Welke infectieziekten dreigingen zijn er
2. Het monitoren van infectieziekten dreigingen
3. Wat is laboratory preparedness?



De moderne kijk op virologie

- We zijn omgeven door virussen
- Het merendeel daarvan is niet gevaarlijk voor mensen
- De kans op nieuwe infecties / spillovers uit dieren neemt toe
- Verstoring van ecologische evenwichten verhoogt het risico daarop (en dat gebeurt op grote schaal)
- Onderzoek wordt in toenemende mate multi disciplinair en vraagstellingen complexer
- Betrokkenheid van burgers is belangrijk
- Veel nieuwe technologische mogelijkheden



RTLnieuws

Worldwide meer dan honderd

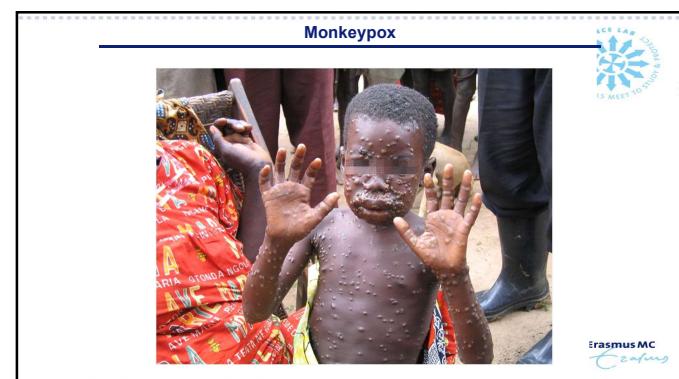
RIVM: zes gevallen van openpokken vastgesteld in Nederland

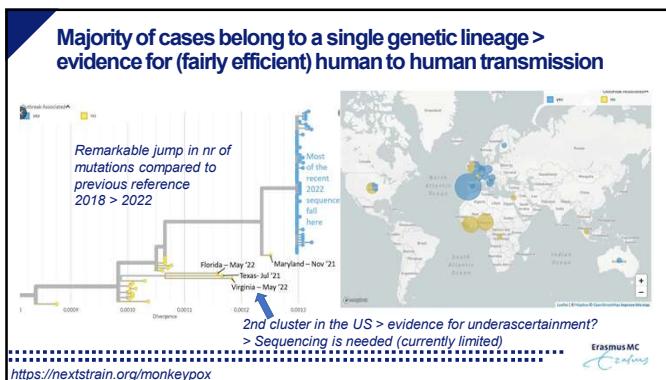
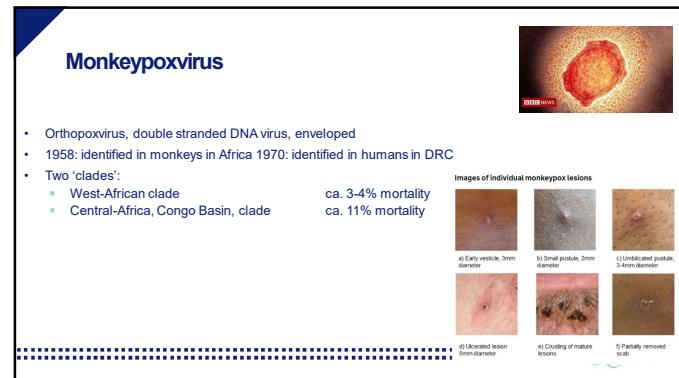
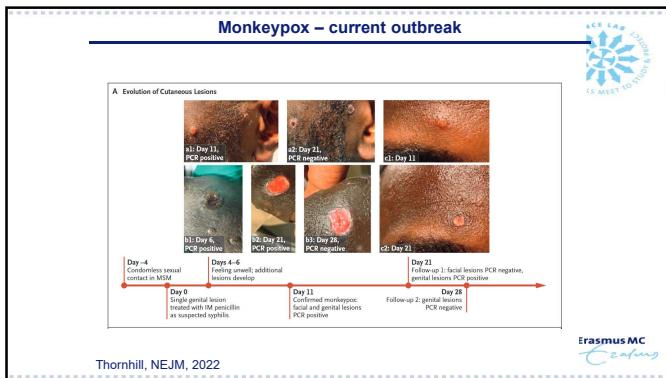
23 mei 2022 15:54
Aangesloten: 23 mei 2022 16:05

Vraag: Om geïnfecteerd te raken met openpokken moet je in contact zijn geweest met mensen of dieren uit risicobieden

- Juist
- Onjuist

Pandemic & Disaster Preparedness Center 29





Vraag: Mensen die voor 1974 gevaccineerd zijn tegen pokken kunnen geen infectie met apenpokken krijgen

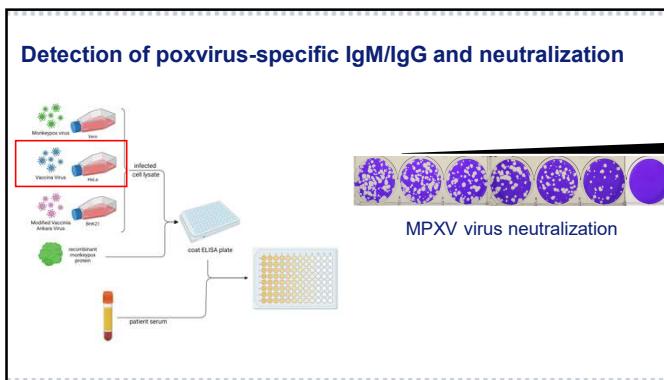
A. Juist
B. Onjuist

Erasmus MC

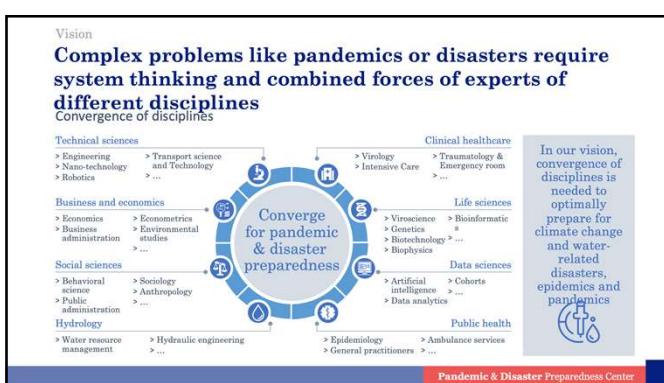
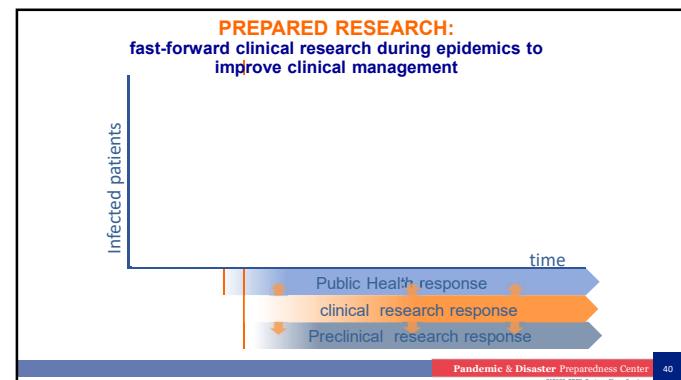
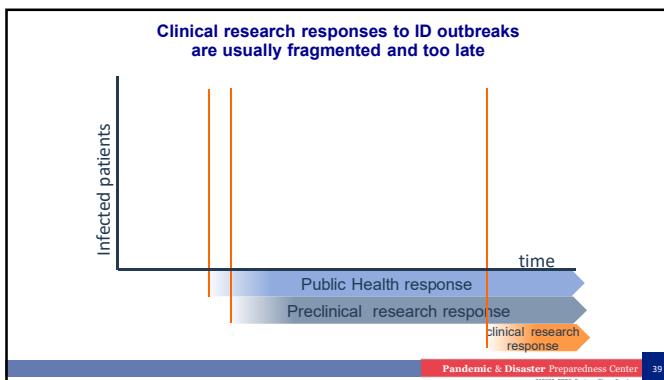
Hoe zit het met immuniteit tegen monkeypox?

- In mensen die <1974 zijn gevaccineerd tegen pokken?
- Na infectie ?
- Na vaccinatie?

Erasmus MC



- MPXV neutralizing antibodies are detected in individuals with MPXV exposure, historic (VACV) or recent (MVA-BN or MVA-H5) poxvirus vaccination.
 - Relatively low binding antibody levels AND neutralization after two shots of MVA-BN in individuals without pre-existing poxvirus-specific immune responses
 - A clear boosting effect of MPXV infection on binding antibody levels in previously vaccinated individuals.
 - Less clear boosting upon MVA-BN vaccination after historic smallpox vaccination
 - Cohort studies are essential to identify correlates of protection (seroprevalence risk groups, treatment, vaccination&infection follow up)
- nature medicine
Volume 10 Number 12 December 2022
DOI: 10.1038/nature2022-00001
© 2022 Springer Nature Limited
Low levels of monkeypox virus-neutralizing antibodies after MVA-BN vaccination in healthy individuals
Lambert, S. et al. (2022). Low levels of monkeypox virus-neutralizing antibodies after MVA-BN vaccination in healthy individuals. *Nature Medicine*, 10(12), 1831–1836. https://doi.org/10.1038/nature2022-00001



The PDPC will be at the center of existing international collaborations with globally renowned knowledge institutes

The diagram illustrates the PDPC's role as a central node in a network of international research collaborations. Key partners include:

- Behavioural sciences during pandemics:** Associated researchers: M. Koopmans, R. Fouche, T. Kullen.
- ReCoDID:** Data for health, pandemic preparedness. Associated researcher: M. Koopmans.
- World Health Organization:** Associated researcher: M. Koopmans, B. Haagmans.
- International Migration, Integration and Social Cohesion Europe:** Associated researcher: P. Schellten.
- IMISCOE:** Key leaders: A. Aboudaleb.
- TU Delft:** Associated researchers: L. Huisman, E. Razzaez@WUR.
- IHE Delft:** Associated researcher: M. Bonten (UMCU), M. Koopmans.
- GLOBAL CENTER ON ADAPTATION:** Key leader: A. Aboudaleb.
- ECRAIDS:** Associated researcher: M. Bonten (UMCU), M. Koopmans.
- Erasmus MC:** Associated researcher: M. de Bruin.
- National Institute of Mental Health and Neurosciences:** Associated researcher: M. Koopmans.
- NIH:** Associated researcher: M. Koopmans.
- Erasmus MC:** Associated researcher: M. Koopmans.
- Climate Action Program TU Delft:** Associated researcher: M. Koopmans.
- Erasmus MC:** Associated researcher: M. Koopmans.
- Erasmus MC:** Associated researcher: M. Koopmans.

Pandemic & Disaster Preparedness Center 43

Toekomstige vraagstukken

Zijn complex

Vragen om samenwerking tussen disciplines

Vragen veel creativiteit

Nieuwe technologien en bio informatica

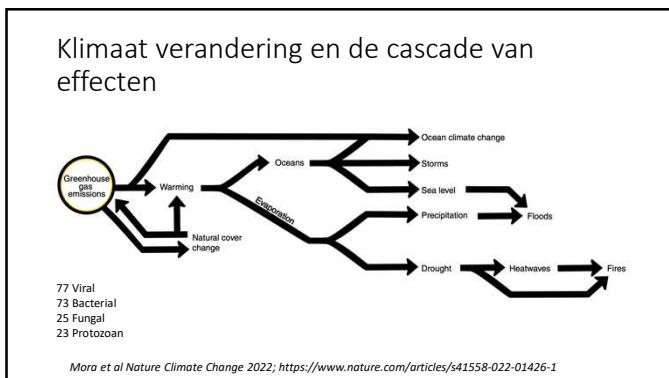
Een goede mix van denkers en doeners

Het is een super interessante tijd om in life sciences te werken!

Pandemic & Disaster Preparedness Center 44



First year COVID-19



Infectieziekten die tot meer problemen kunnen leiden met klimaat verandering

	Predominant vectors by genus	Estimated or reported number of cases per annum
Malaria	Anopheles	212 million (range 148–304 million)
Dengue	Aedes	96 million (range 67–136 million)
Lymphatic filariasis	Aedes, Anopheles, and Culex	38.5 million (range 31.3–46.7 million)
Chikungunya	Aedes, Anopheles, Culex, and Mansonia	693 000 (Americas)
Zika virus	Aedes	500 000 (Americas)
Yellow fever	Aedes and Haemagogus	130 000 (range 84 000–170 000) (Africa)
Japanese encephalitis	Culex	42 500 (range 35 000–50 000)
West Nile fever	Culex	2588

Data are from WHO.^{1,2}

Table 1: Number of cases of the major mosquito-borne diseases of global health significance per year

Rocklov et al 2020 <https://www.nature.com/articles/s41590-020-0648-y.pdf>
Franklinos et al 2019 <https://www.sciencedirect.com.eur.idm.oclc.org/science/article/pii/S1473009919301616?via%3Dihub>

Vectorborne diseases in Europe

