

De rol van 'whole genome sequencing' (WGS) in de analyse en aanpak van een uitbraak gelinkt aan sanitair op een afdeling Geriatrie

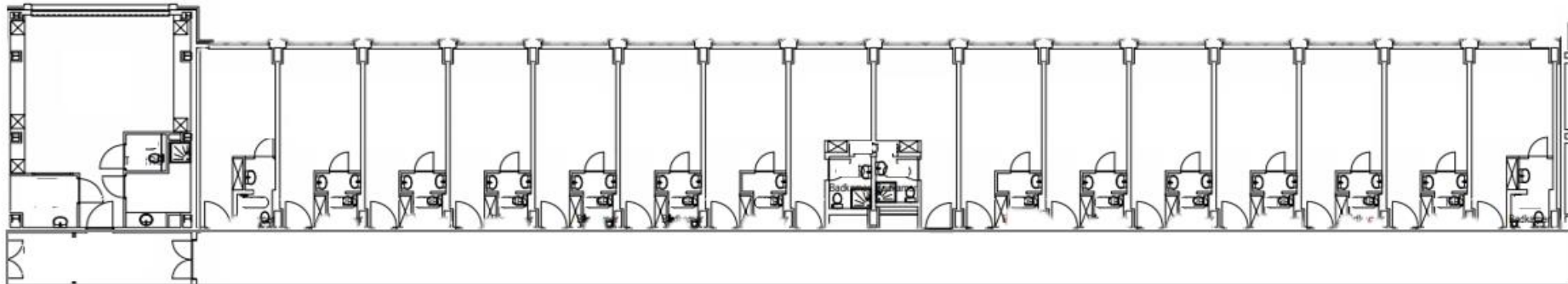
27^e dag van de infectiepreventie (8/12/2022)

Hannelore Hamerlinck

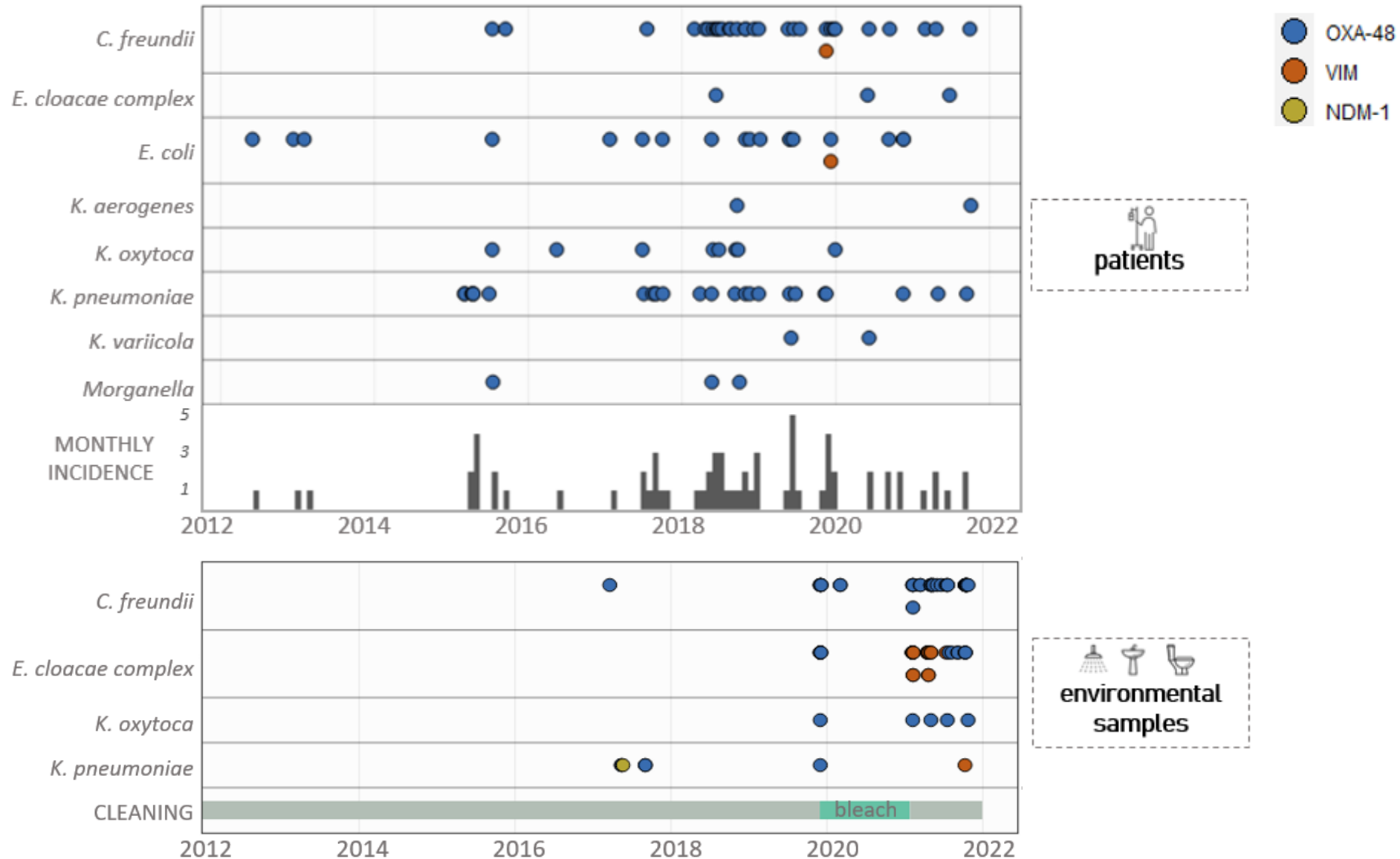


Geriatric 01

- ▶ 17 patiëntenkamers
 - 6 eenpersoons
 - 10 tweepersoons
 - 1 vier-persoons

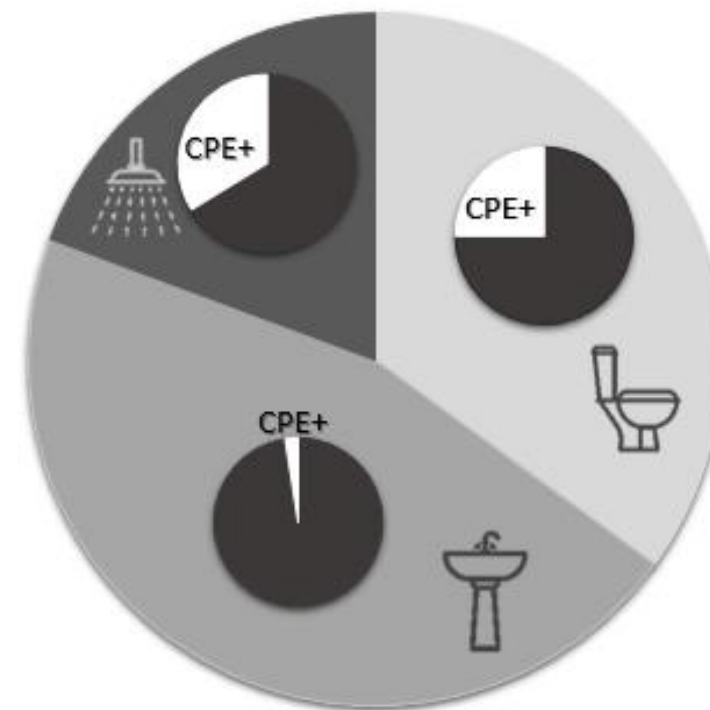


Carbapenemase-producerende *Enterobacterales* (CPE+) op de afdeling Geriatrie, UZ Gent



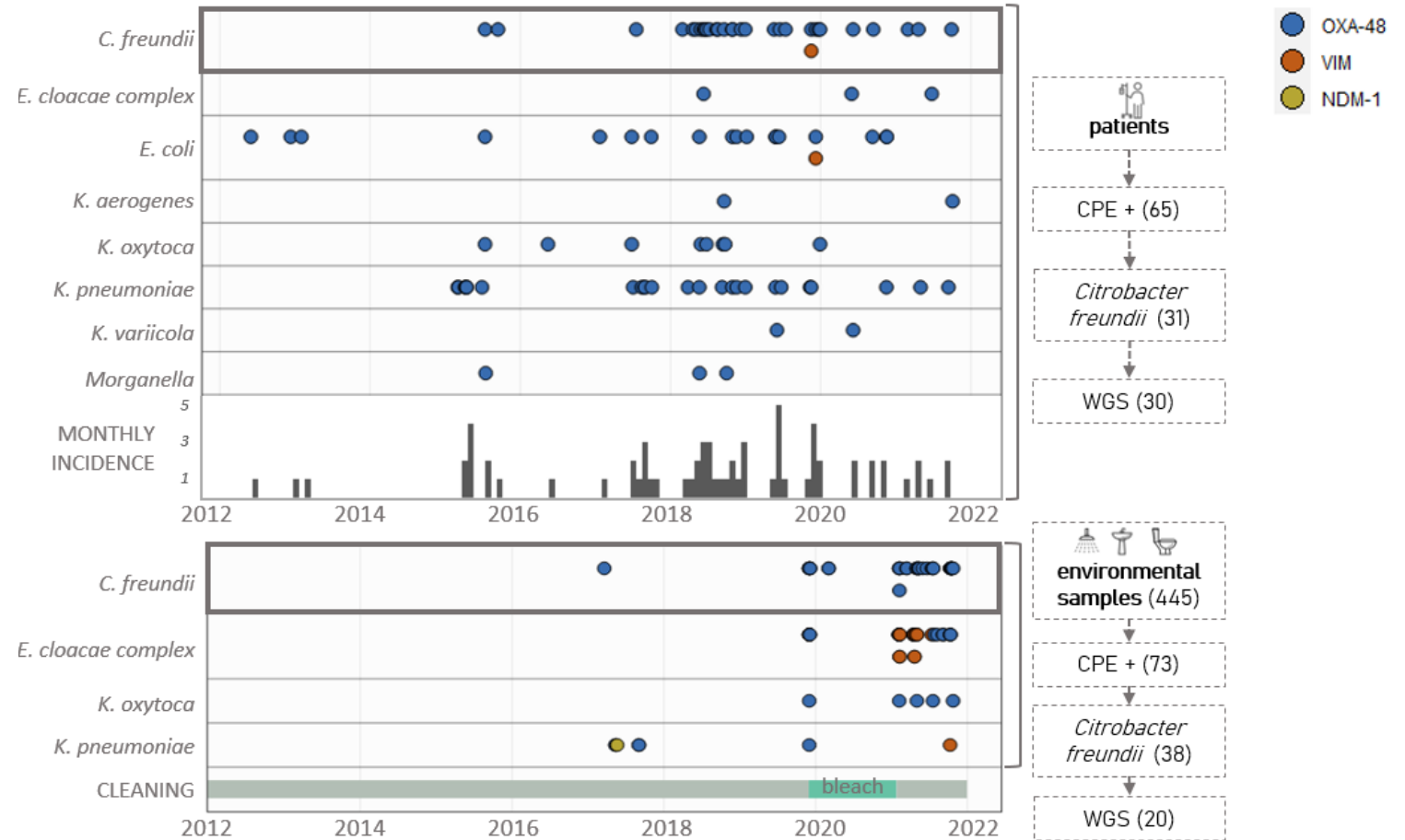
Screening van de omgeving

	Afvoer douche	Afvoer lavabo	toilet
	<86>	<203>	<156>
Negatief <372>	57	198	117
NDM <1>			
<i>K. pneumoniae</i>			1
OXA-48 <45>			
<i>C. freundii</i>	7	1	23
<i>C. freundii</i> & <i>K. oxytoca</i>		1	4
<i>E. cloacae</i> complex	1	2	1
<i>K. pneumoniae</i>			5
VIM <21>			
<i>E. cloacae</i> complex	16		4
<i>K. pneumoniae</i>	1		
VIM & OXA-48 <6>			
<i>E. cloacae</i> complex	3	1	
<i>E. cloacae</i> complex & <i>C. freundii</i>	1		1
CPE +	29/89	5/203	39/156



DOELSTELLING

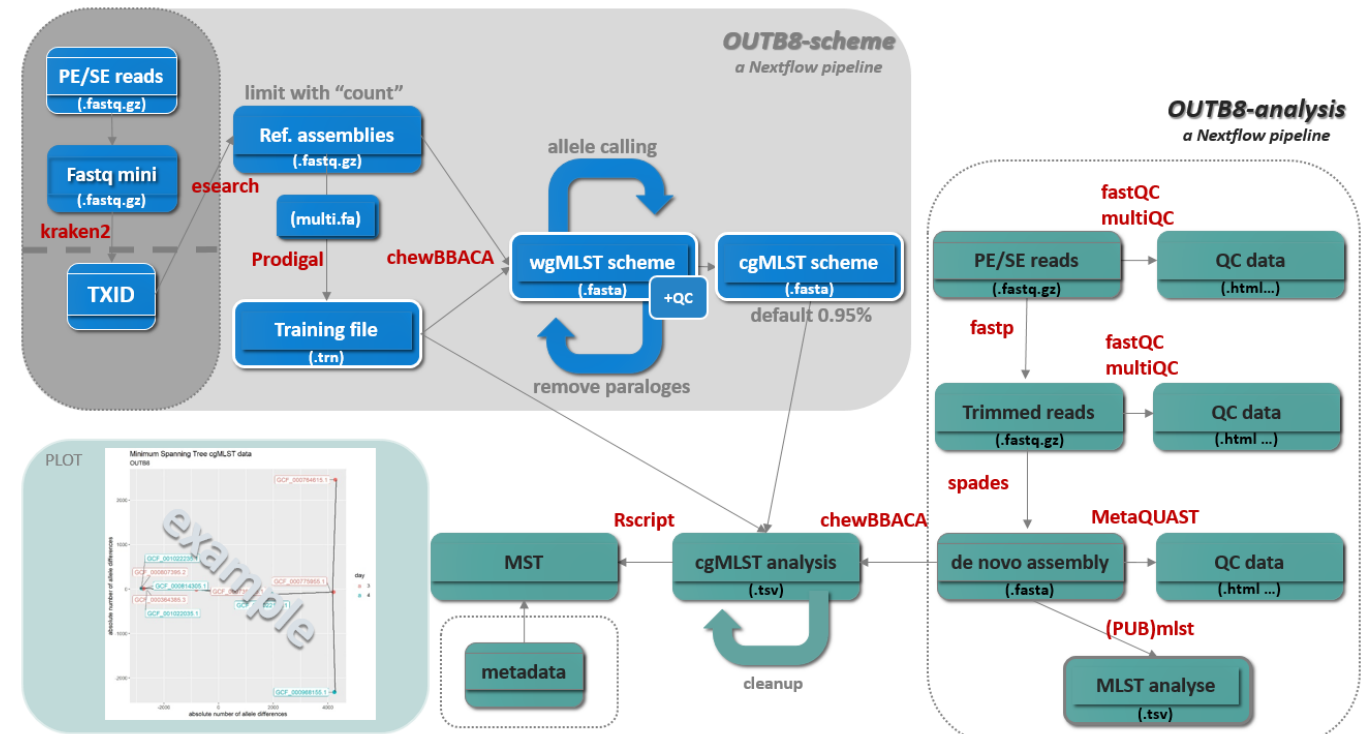
- ▶ Retrospectieve studie beschikbare *Citrobacter freundii* isolaten
- ▶ Onderzoek naar klonaliteit (patiënten vs omgeving)
- ▶ In kaart brengen transmissie-routes voor het (her)introduceren van geschikte preventieve maatregelen



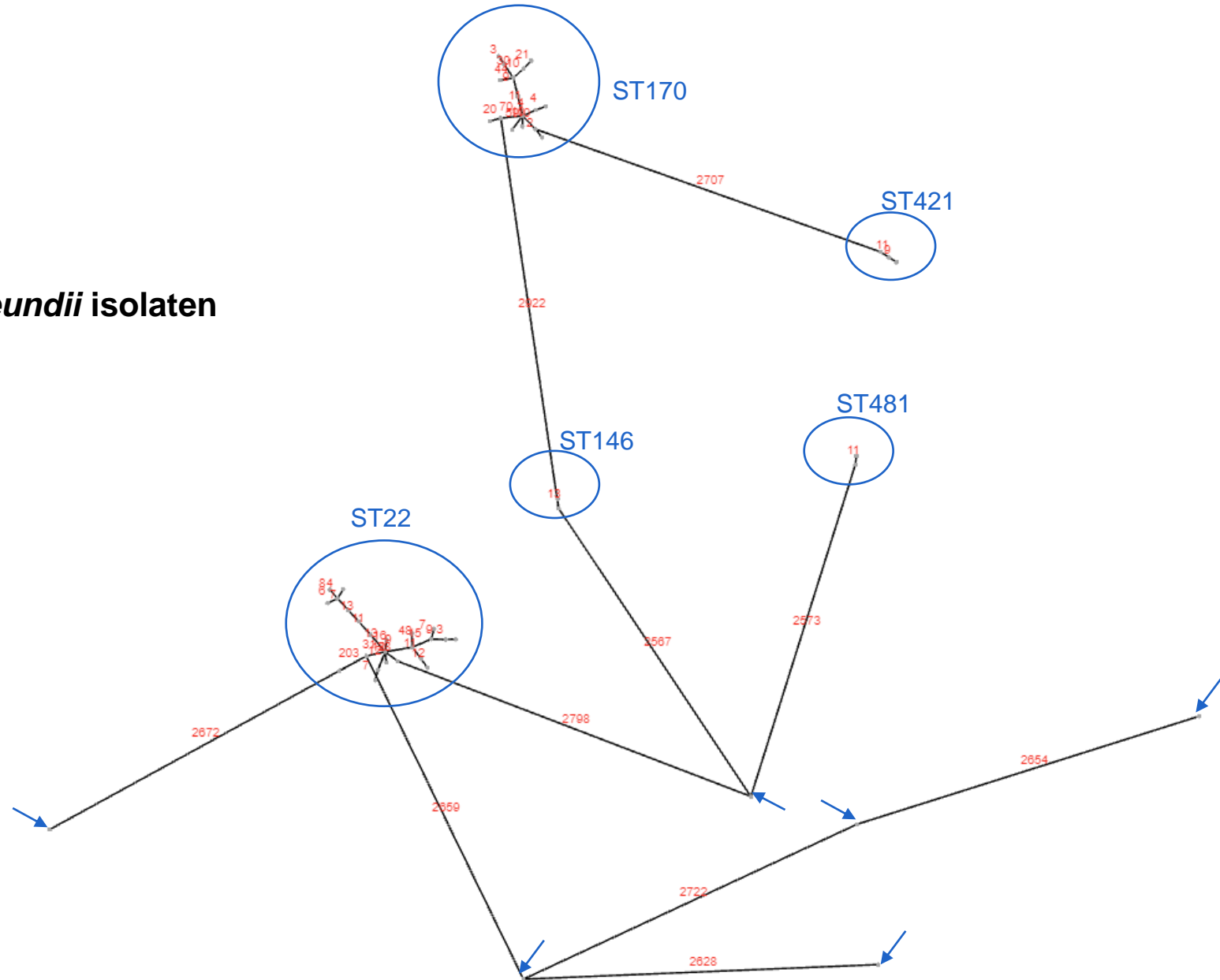
METHODES

- ▶ Shotgun whole genome sequencing (=WGS)
 - ▶ HiSeq 3000 instrument (Illumina), 50 bp
- ▶ Core genome MLST analysis (=cgMLST)
 - ▶ ChewBBACA
 - ▶ In-house cgMLST-scheme: 3004 loci
- ▶ Classification based on minimum spanning tree
 - ▶ Clustering: ≤ 20 allel verschillen
 - ▶ Associatie: > 20 & ≤ 40 allel verschillen + ≥ 1 jaar tijd tussen stalen
 - ▶ Sporadisch: > 40 allel verschillen

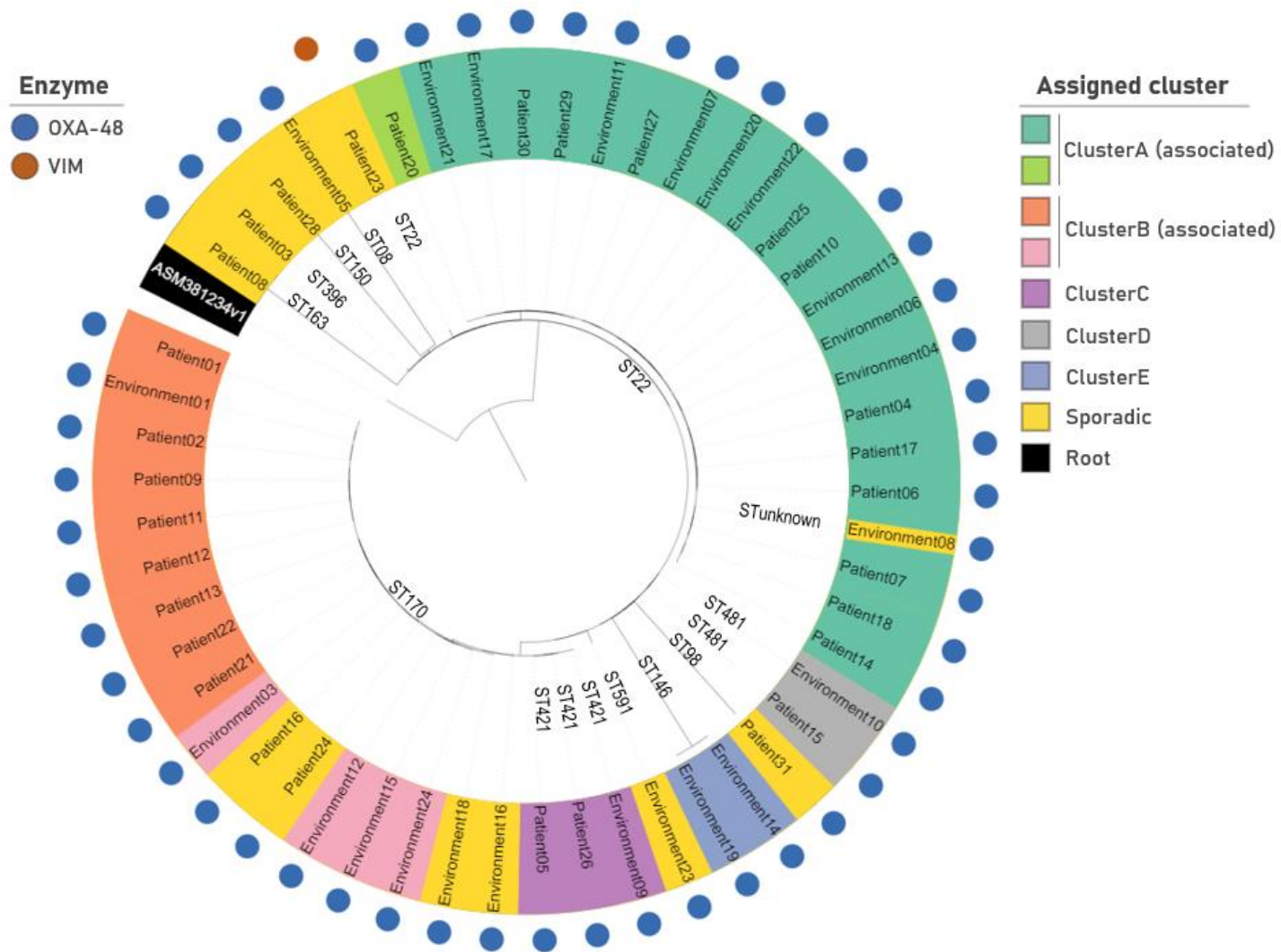
Inhouse pipeline cgMLST analyse



Minimum spanning tree *C. freundii* isolaten



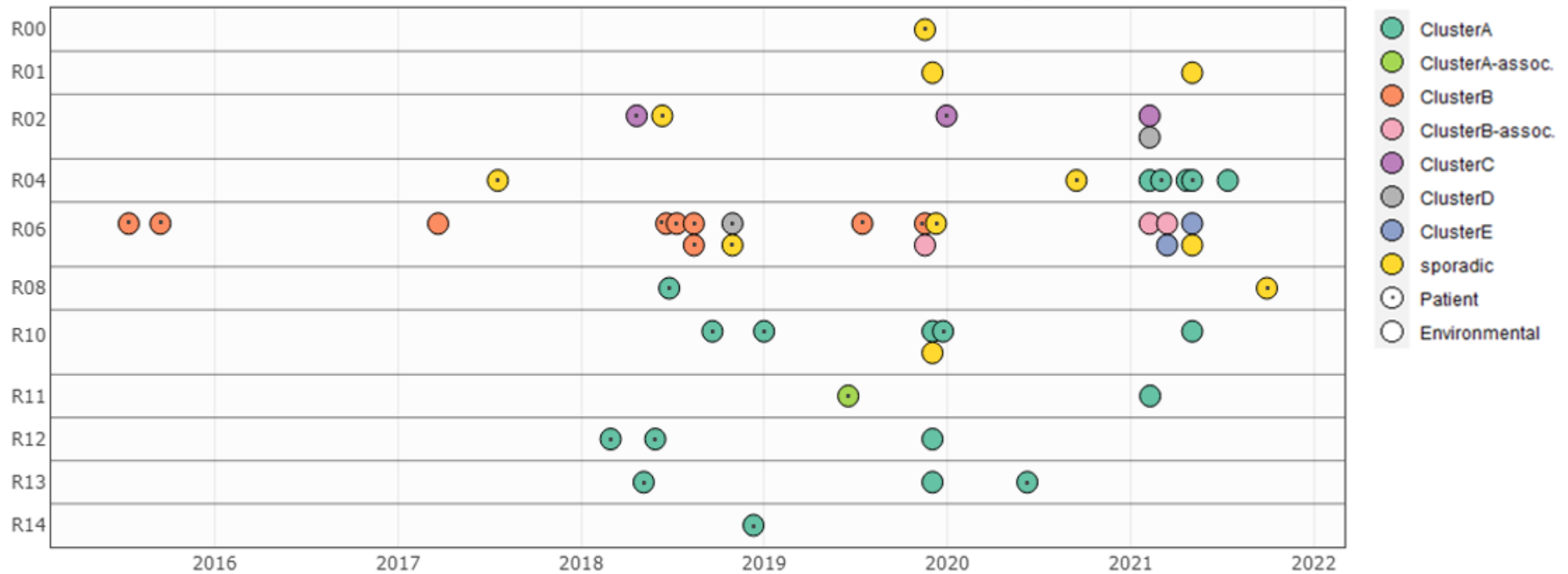
Cladogram *C. freundii* isolaten;
cgMLST hiërarchische clustering



Isolaten werden gekleurd volgens cluster;

X-as = moment van collectie

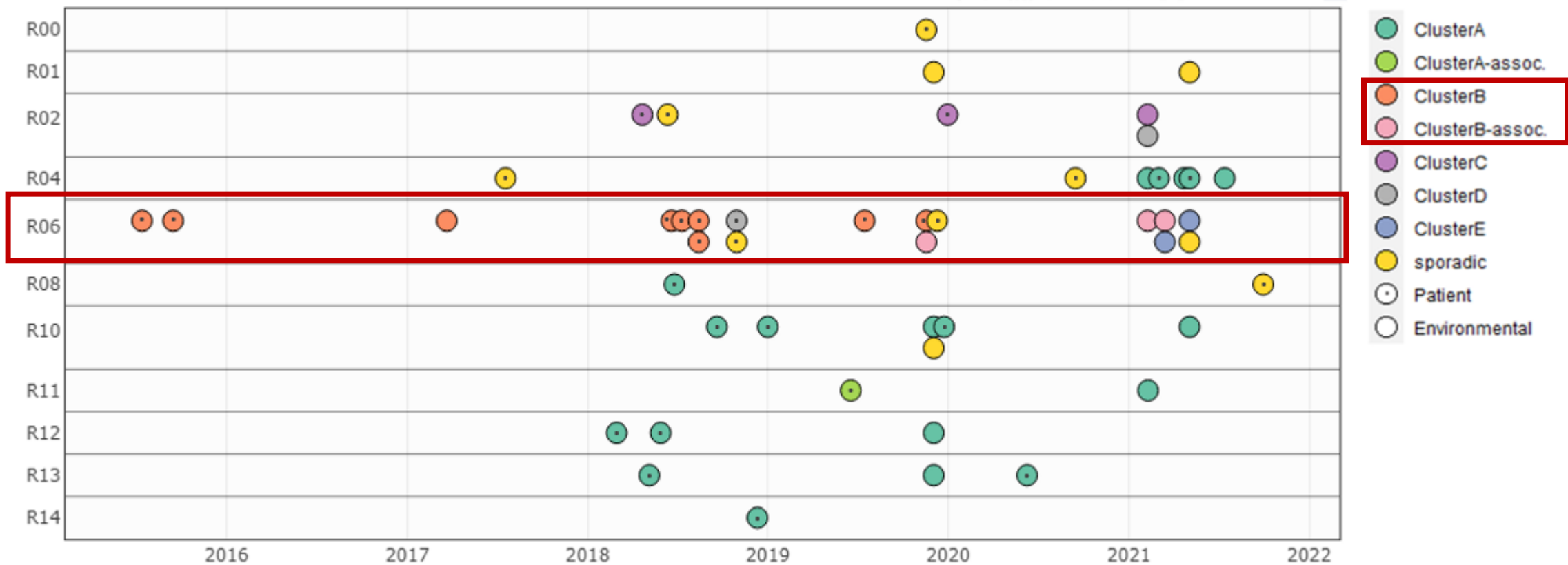
Y-as = kamer van collectie



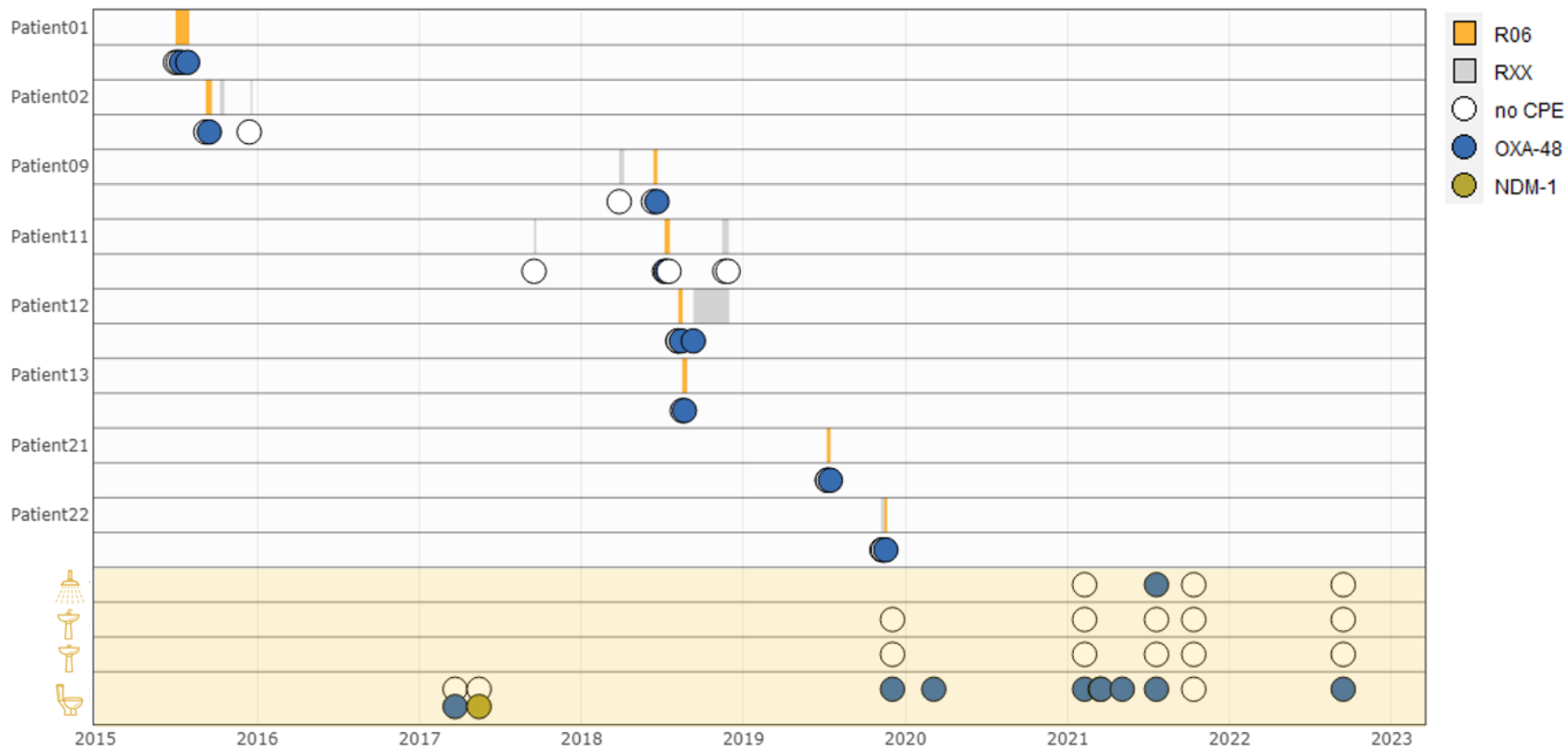
Isolaten werden gekleurd volgens cluster;

X-as = moment van collectie

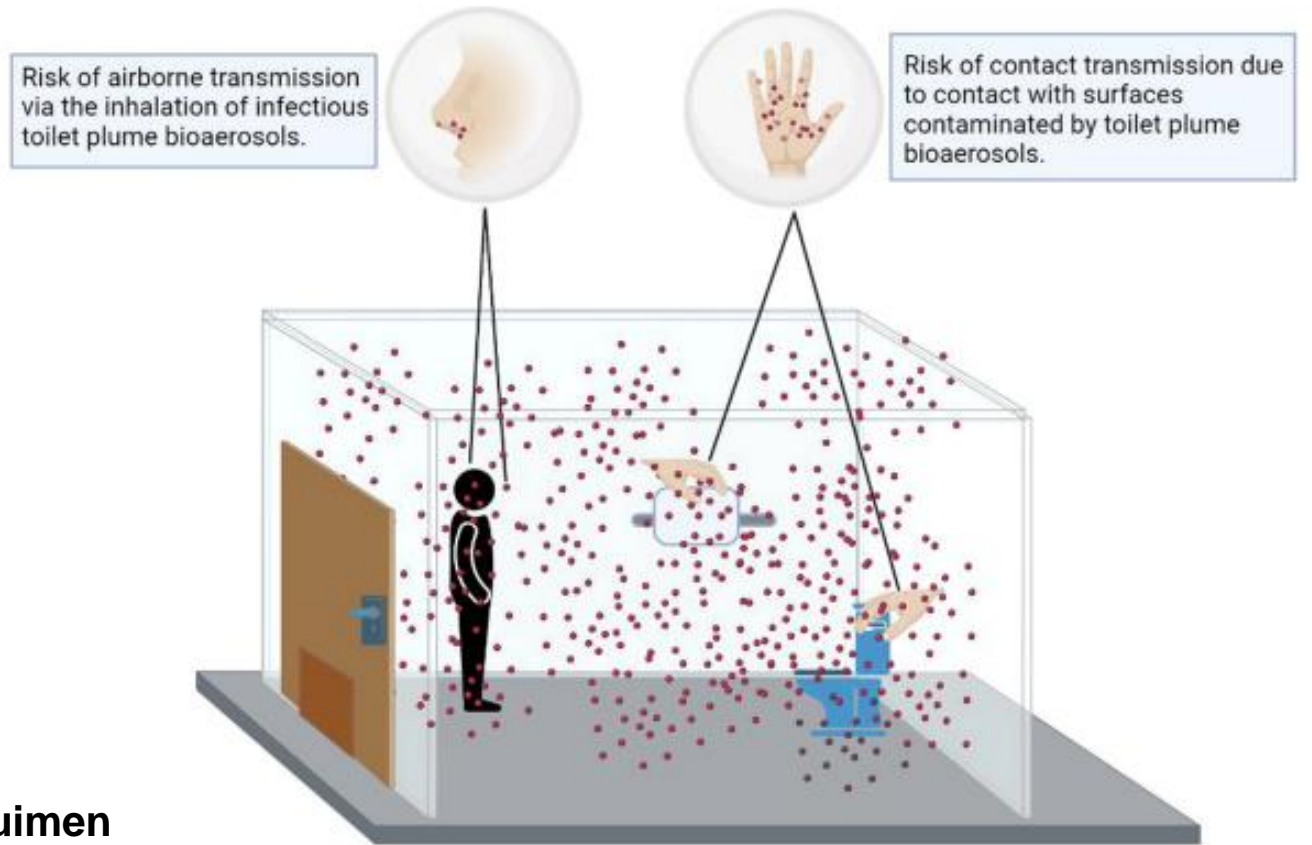
Y-as = kamer van collectie



Kamer bezetting en CPE status van patiënten in ST170 cluster (ClusterB)



E.N. Paddy et al. / American Journal of Infection Control 00 (2022) 1–10



Created in BioRender.com bio

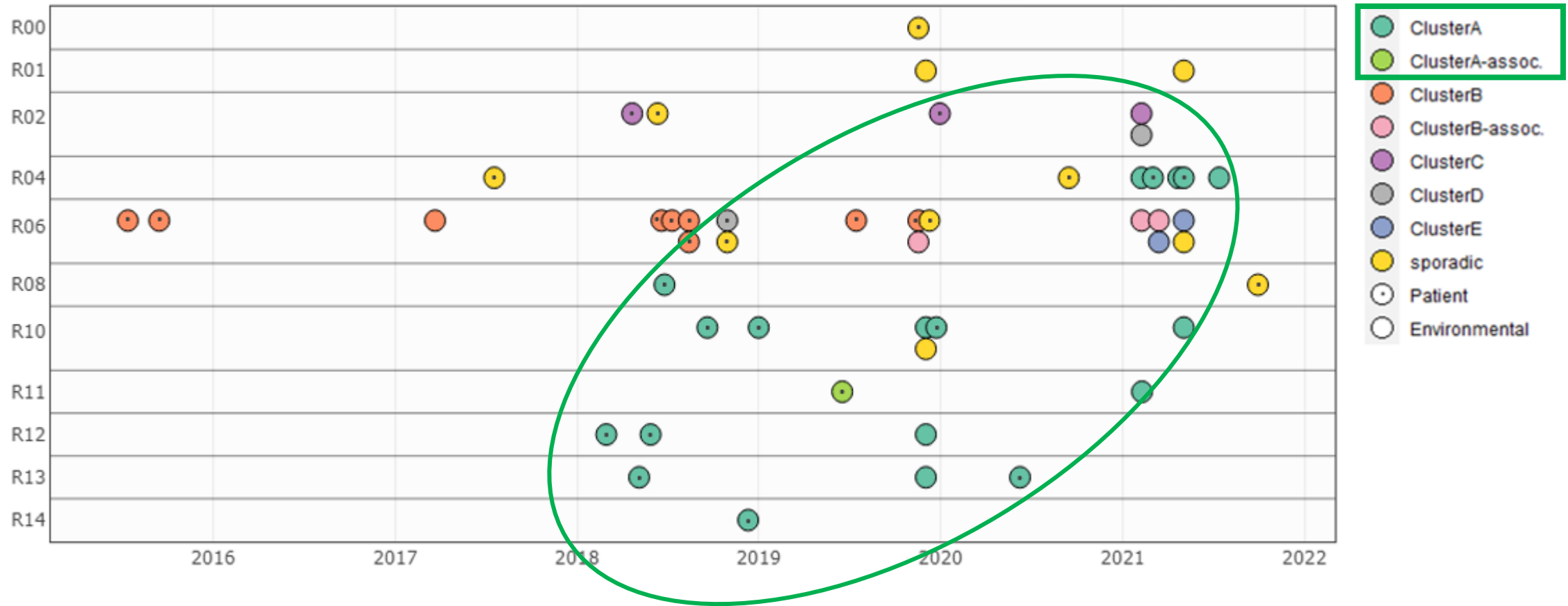
Fig 1. Exposure pathways and risks posed by toilet plume bioaerosols.

-> contact/airborne transmissie via bioaerosol pluimen

Isolaten werden gekleurd volgens cluster;

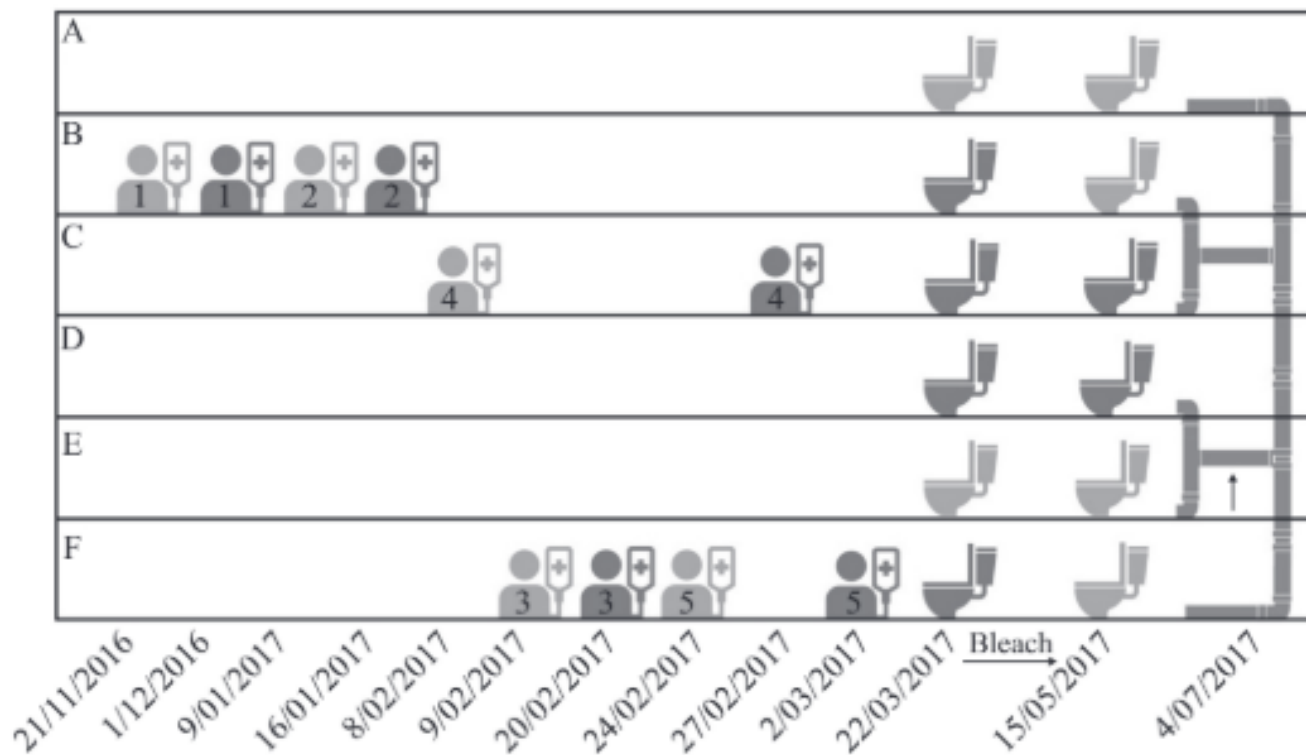
X-as = moment van collectie

Y-as = kamer van collectie



Eerder WGS onderzoek UZ Gent

L. Heireman et al. / Journal of Hospital Infection 106 (2020) 232–239



-> Toilet afvoerwater als mogelijke bron voor kamer-tot-kamer transmissie bij een uitbraak van OXA-48 producerende *K. pneumoniae* in het brandwondencentrum

Kotay, S., et al. / *Appl Environ Microbiol* (2017)

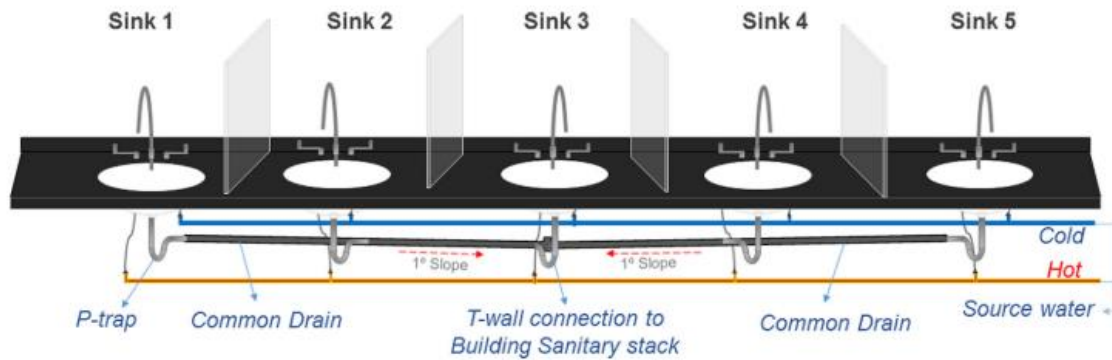
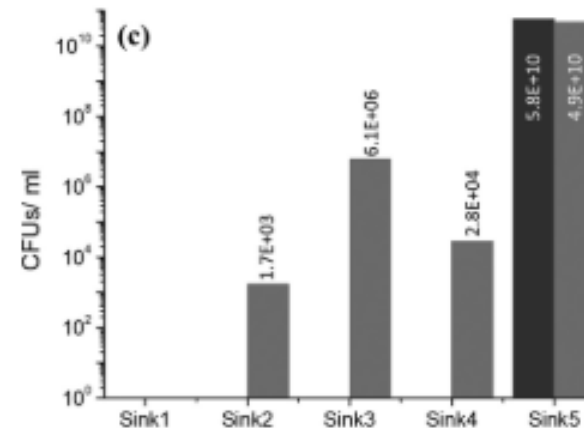
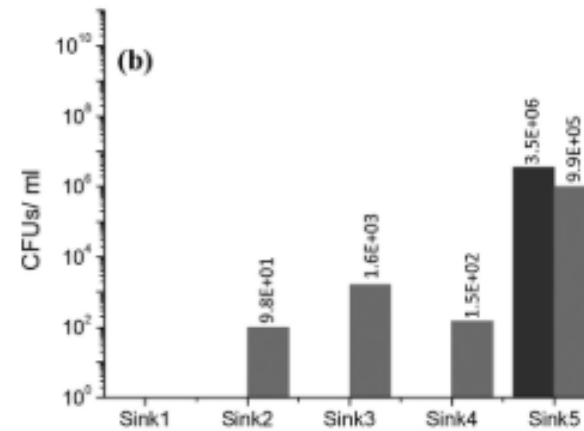
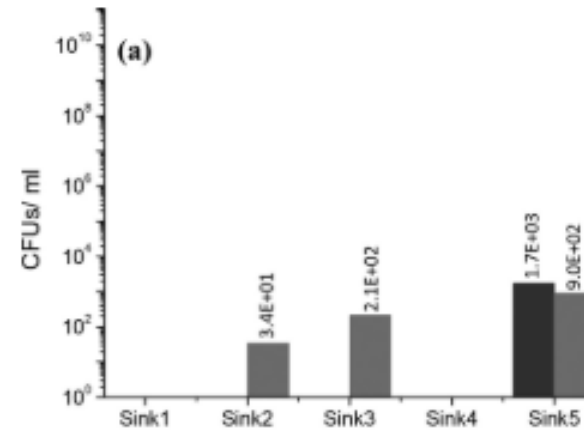


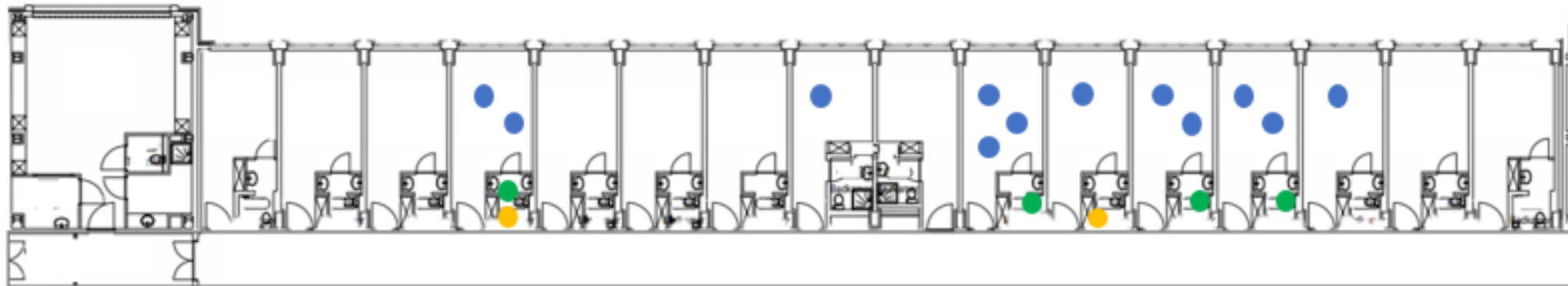
FIG 4 Layout of the sink gallery comprising the 5 sink modules and the associated plumbing.

-> Transmissie van GFP-producerende *E.coli* van gootsteen naar gootsteen via biofilm formatie (+/- 2,5 cm/dag)



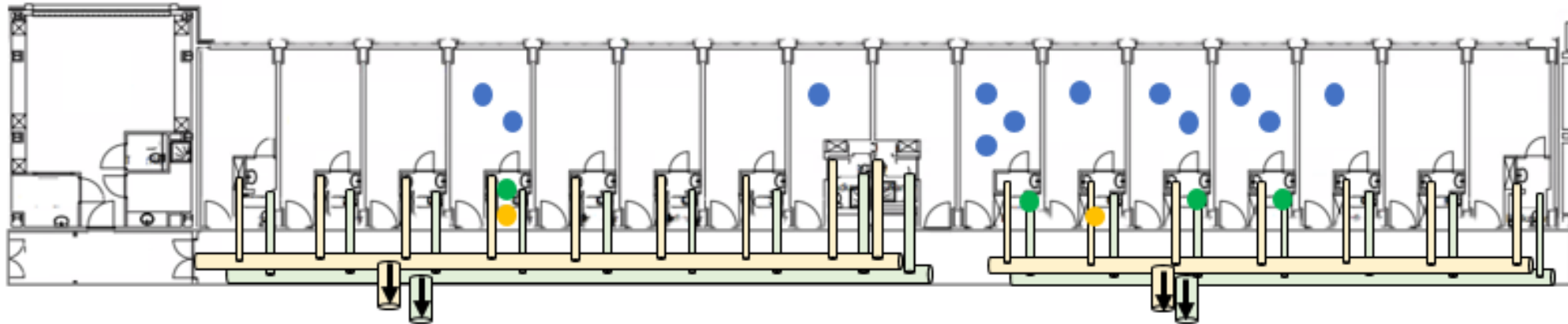
Isolaten in ClusterA (ST22) in de kamer van detectie

- Patient
- Toilet
- Shower



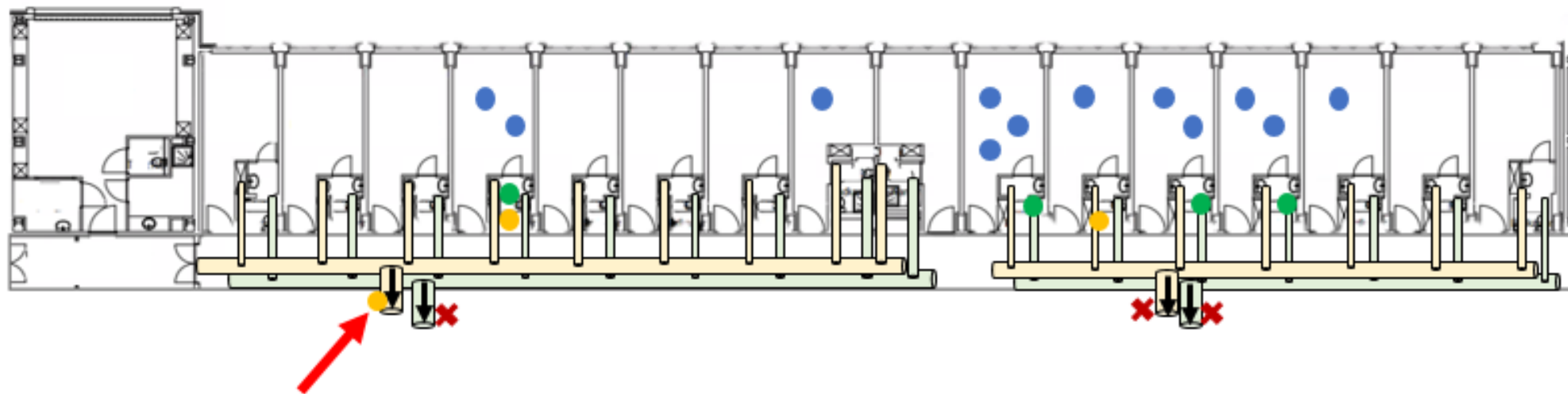
Isolaten in ClusterA (ST22) in de kamer van detectie

- Patient
- Toilet
- Shower



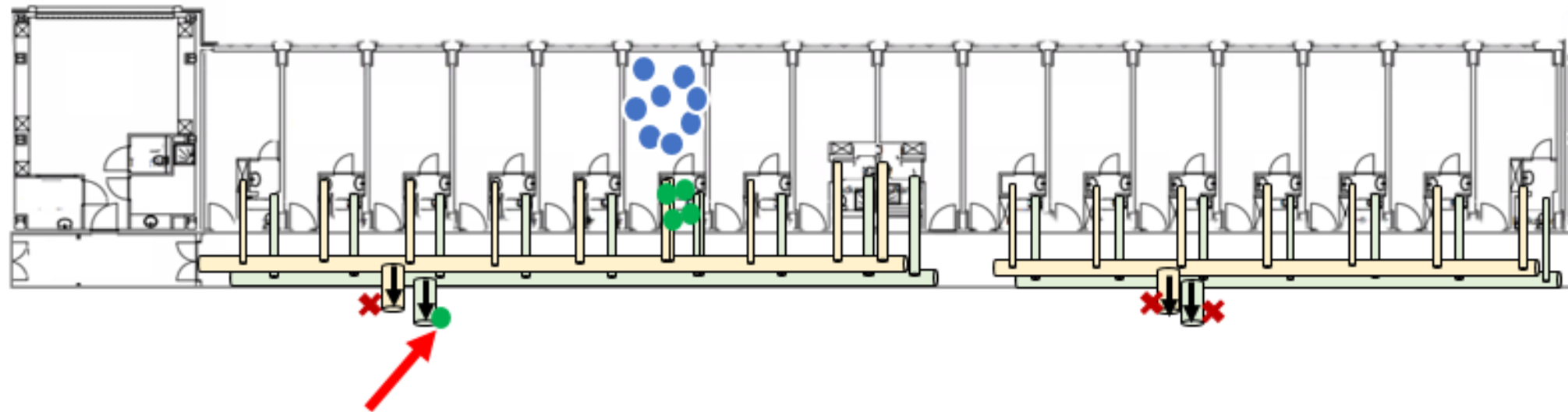
Isolaten in ClusterA (ST22) in de kamer van detectie

- Patient
- Toilet
- Shower



Isolaten in ClusterB (ST170) in de kamer van detectie

- Patient
- Toilet
- Shower



CONCLUSIES:

- Klonaliteit werd aangetoond in **3 verschillende patiëntclusters**, de clusters omvatten zowel patiënten als omgevingsstalen (sanitair + afvoerpijpen)
- Desondanks strikte isolatie maatregelen en schoonmaakprocedures **lange termijn** aanwezigheid (> 5 jaar) van dezelfde kloon.

-> vermoeden van betrokkenheid sanitair en afvoersysteem in transmissie en verspreiding

- Indirecte transmissie kan voorkomen via de creatie van **bioaerosol pluimen** tijdens doorspoelen, urineren, wassen...
- Tussen kamer verspreiding via het afvalwater afvoersysteem en de **retrograde vorming van biofilms**

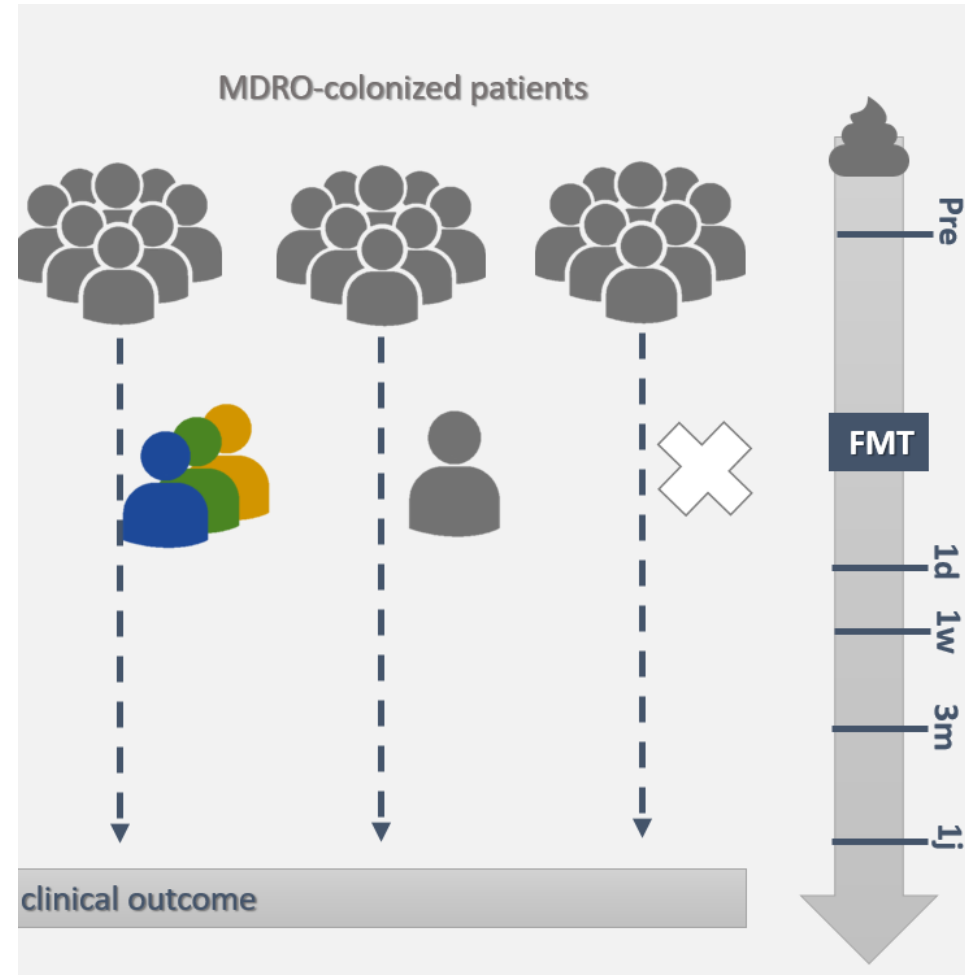
-> Een multidisciplinaire aanpak is nodig om het probleem aan te pakken

- Ontwerp / onderhoud / gebruik van sanitair
- Ontwerp / onderhoud afvalwater afvoersysteem
- Preventieve maatregelen
- Educatie
- Teststrategie
- ...

DEKODON

= **Dekolonisatie** van multi-resistente organismen met **donor** microbiota

- placebo-gecontroleerde gerandomiseerde studie
- Behandeling (FMT) van patiënten met MDRO's in de darm (CPE, MDR Pseudomonas, VRE...)
- patiënten die als gevolg van de isolatie een nadeel ondervinden (eg. naar verdere therapie)
- antibiotica-vrij
- dagopname @UZ Gent
- evaluatie isolatie-maatregelen na 2 weken (UZ Gent)
- primary outcome = 1 maand



HANNELORE HAMERLINCK

Laboratory for Medical Microbiology, UZ Gent

T 00329 332 36 37 | hannelore.hamerlinck@uzgent.be

Universitair Ziekenhuis Gent

C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent

T +32 (0)9 332 21 11

E info@uzgent.be

www.uzgent.be

Volg ons op



- **Dr. Annelies Aerssens**
- Andrea Dehaene
- Prof. dr. Jerina Boelens
- Kimberly Claus
- **Prof. dr. Isabel Leroux-Roels**
- Michael McMahon
- Dr. Anne-Sophie Messiaen
- Kenneth Stevens
- Dr. Stien Vandendriessche
- Dr. Anja Velghe
- Saskia Verhofstede
- **Prof. dr. Bruno Verhasselt**

