

Disclosure of speaker's interests	
(Potential) conflict of interest	No
Potentially relevant company relationships in connection with event 1	Company names
· Sponsorship or research funding · Fee or other (financial) payment · Shareholder · Other relationship, i.e. ...	· · · ·



centrum
infectieziekten
friesland

Inter-laboratorium variabiliteit in de moleculaire diagnostiek van protozoa (een diarree aan gegevens)

Theo Schuurs

medisch moleculair microbioloog



Inhoud presentatie

- Kwaliteit van diagnostiek
- Betekenis uitslag moleculaire dx naar verwekkers gastroenteritis



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek



Kwaliteit van diagnostiek

Clin Chem Lab Med 2018; 56(10): 1722–1727

DE GRUYTER

Theo A. Schuurs^a, Rob Koelewijn, Eric A.T. Brienen^a, Titia Kortbeek^a, Theo G. Mank^a, Bert Mulder^a, Foekje F. Stelma^a, Lisette van Lieshout^a and Jaap J. van Hellemond^{a,*}

Harmonization of PCR-based detection of intestinal pathogens: experiences from the Dutch external quality assessment scheme on molecular diagnosis of protozoa in stool samples



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek

SKML-parasitologie: fecespanel geschikt voor Mdx

Karakteristieken rondzending:

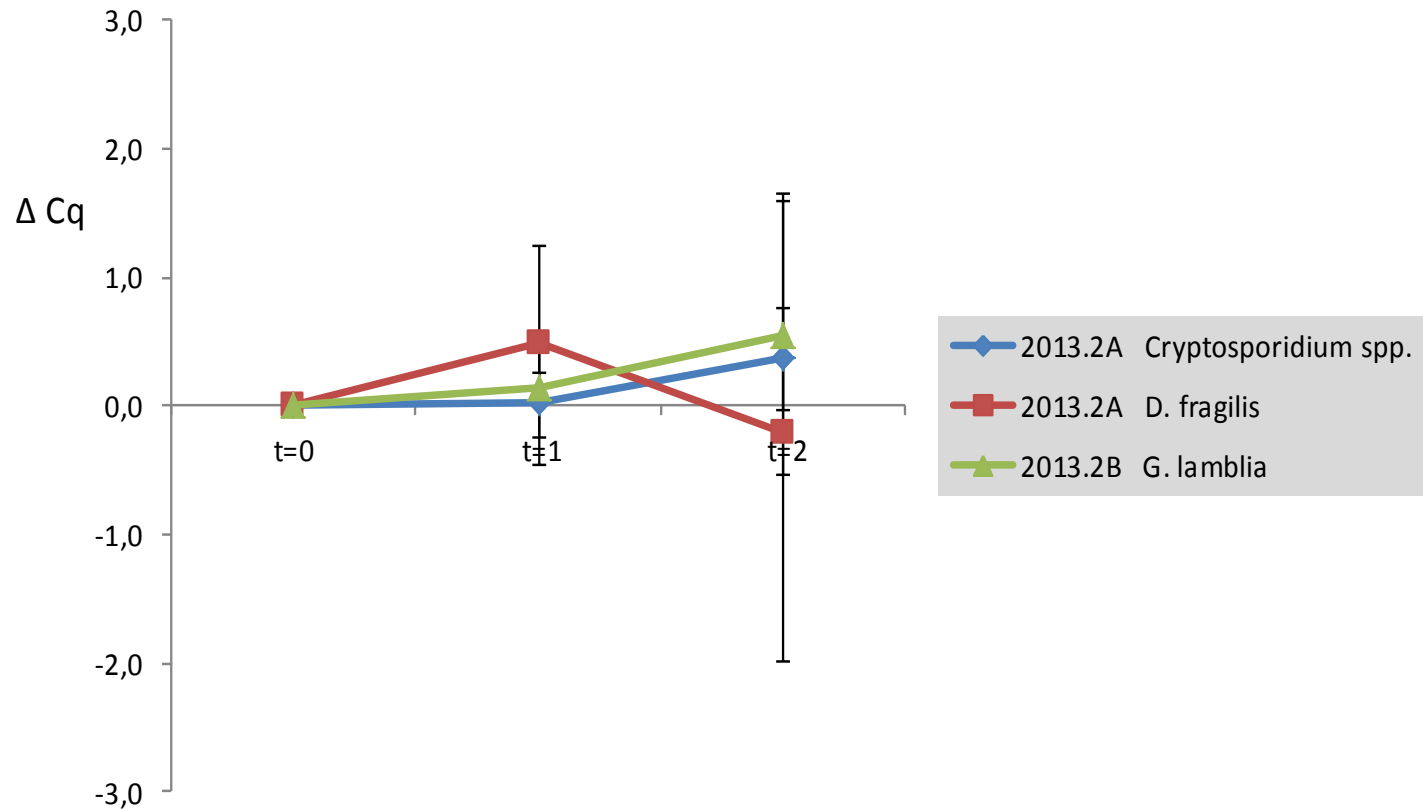
- introductie in 2013
- pathogeen in feces (uniek!)
- hoge kwaliteit: reproduceerbare en stabiele feces-monsters



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek

Sectie Parasitologie

Stabiliteit monsters (na 14 dagen kamertemp.)



SKML-parasitologie: fecespanel geschikt voor Mdx

Karakteristieken rondzending:

- introductie in 2013
- pathogeen in feces (uniek!)
- hoge kwaliteit: reproduceerbare en stabiele feces-monsters
- ook materialen met uitdagende (lage) hoeveelheden protozoa



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek

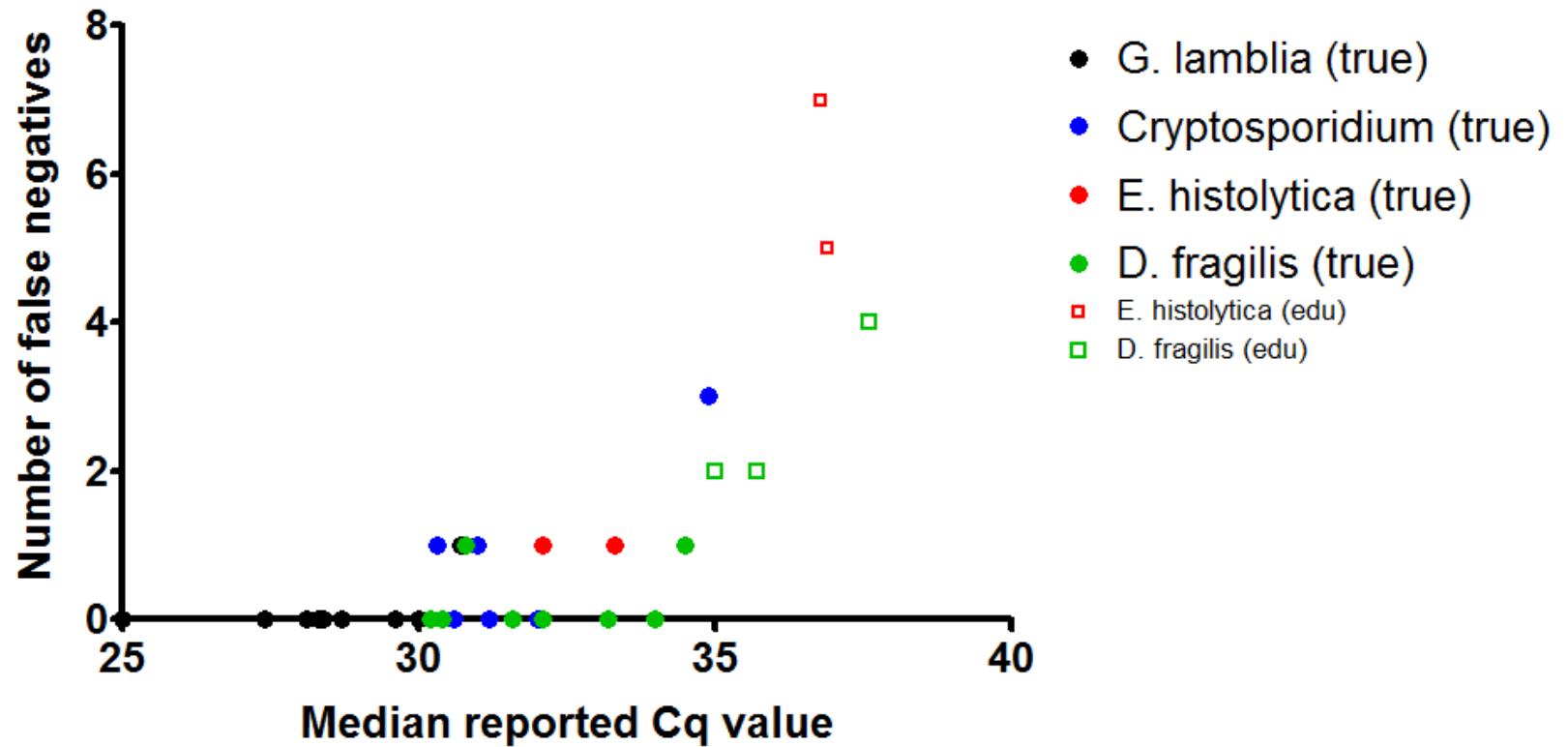
Sectie Parasitologie

Sensitiviteit 2013-2017

	<i>Giardia lamblia</i>	N	<i>Cryptosporidium spp</i>	N	<i>Entamoeba histolytica</i>	N	<i>Dientamoeba fragilis</i>	N
2013	98,8	85	92,0	38	77,0	26	n.d.	-
2014	96,4	84	100,0	54	83,0	52	98,0	48
2015	98,8	85	96,0	57	97,0	29	100,0	73
2016	97,5	119	100,0	30	85,2	61	98,75	80
2017	96,8	216	100,0	61	100,0	32	100,0	121
Average	97,7		97,6		88,4		99,2	

N = number of reported results (participants on samples)

Fout-negatieven 2013-2015



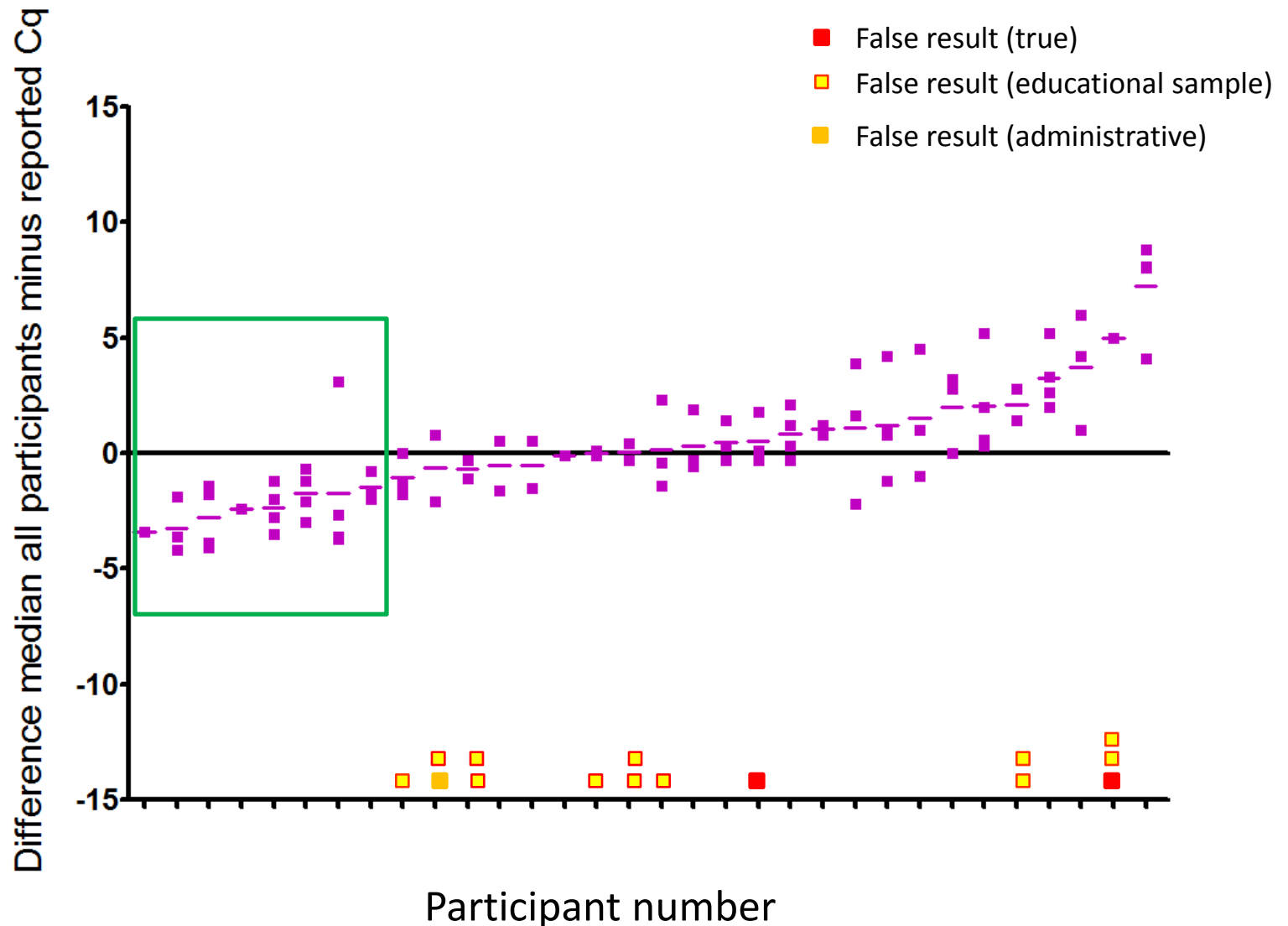
relatieve load

relatieve load diarreeverwekkers Izore (2012- 2016)

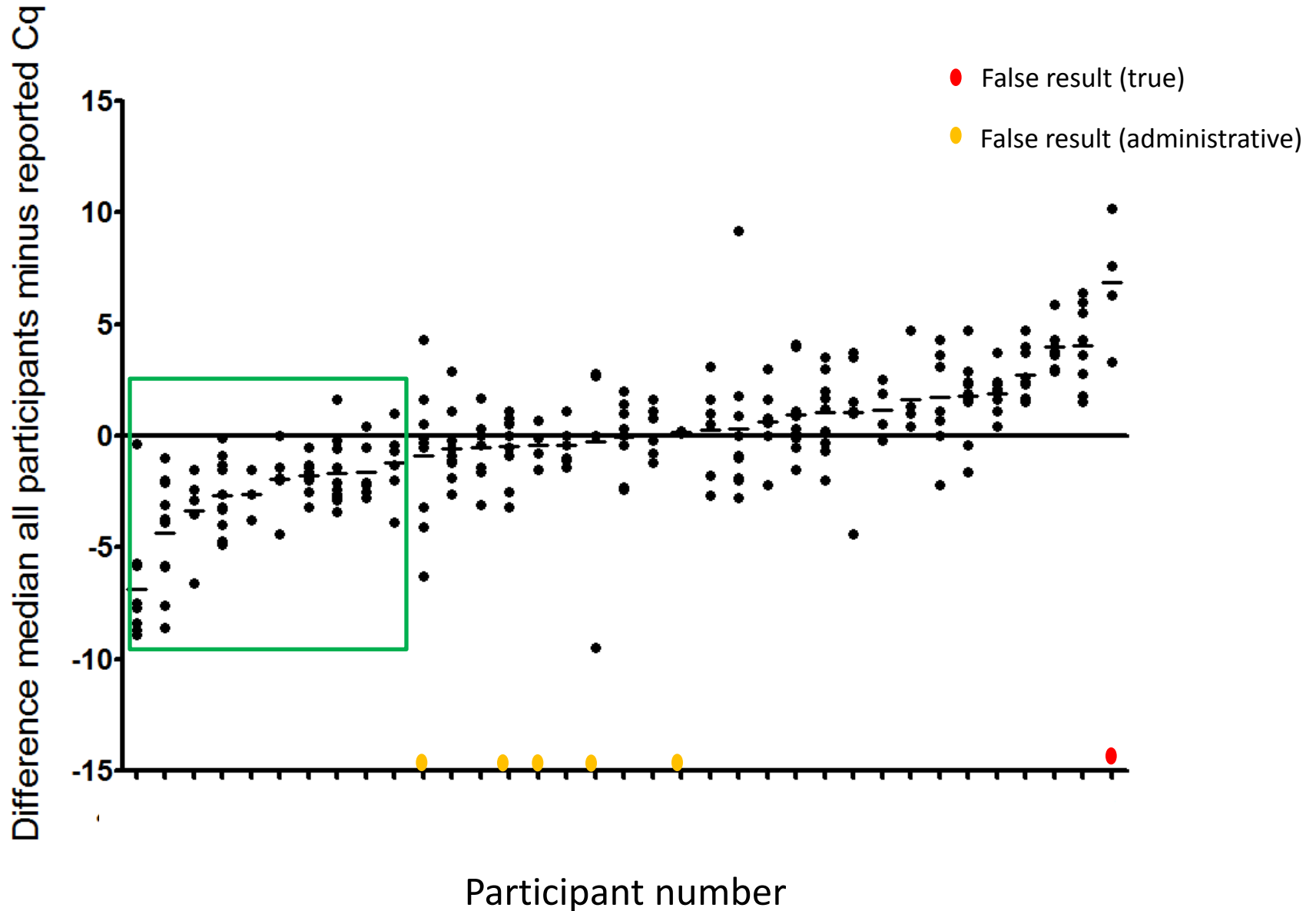
	<i>G.lamblia</i>	n	<i>Cryptosp. spp.</i>	n	<i>E.histolytica</i>	n	<i>D.fragilis*</i>	n
gemiddelde Cp waarde	27.8	929	31.5	401	31.0	17	26.7	80

* *D.fragilis*: alleen 2016

Cq waarden *E.histolytica* per laboratorium, 2013-2015



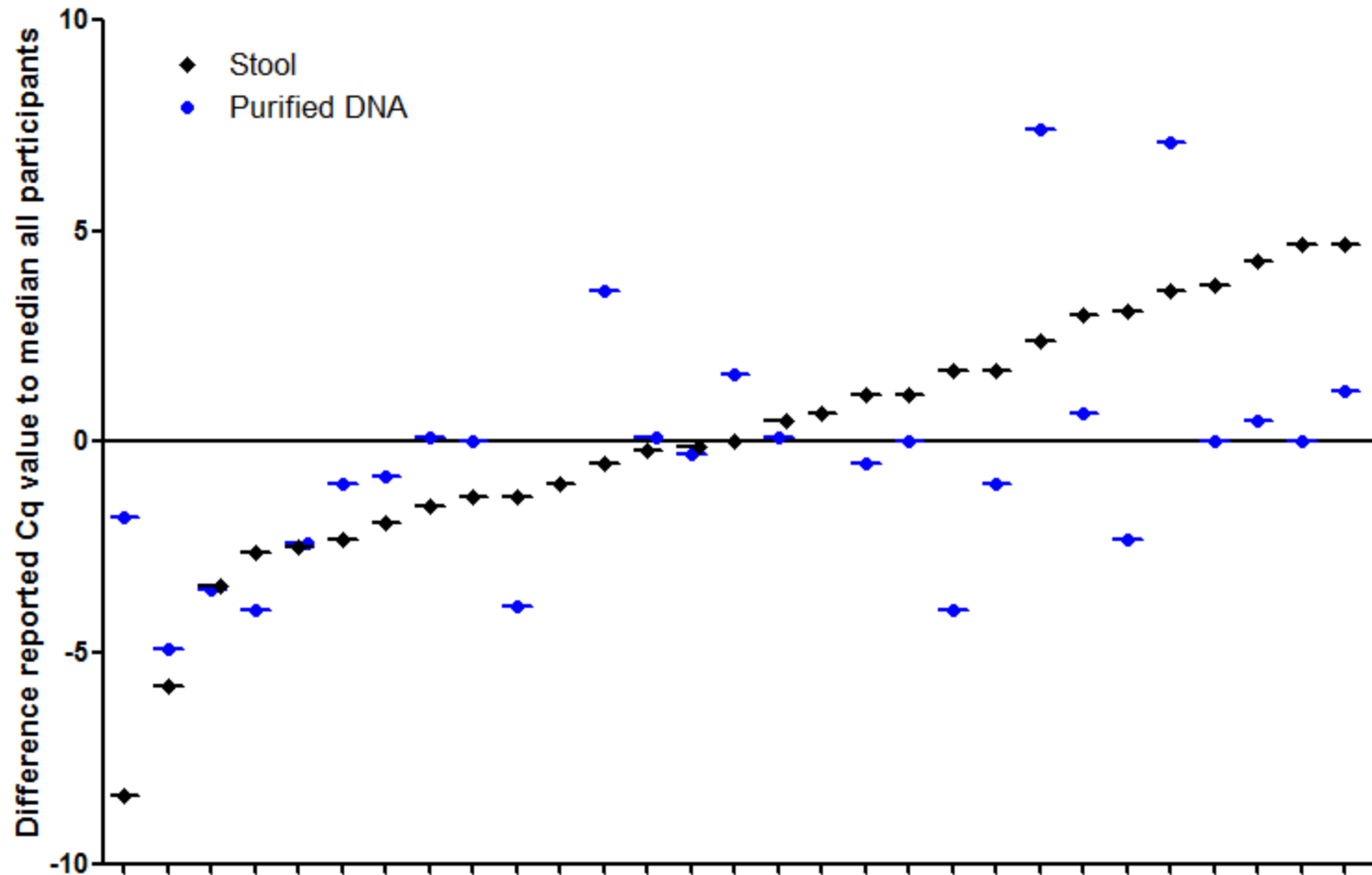
Cq waarden *G.lamblia* per laboratorium, 2013-2015



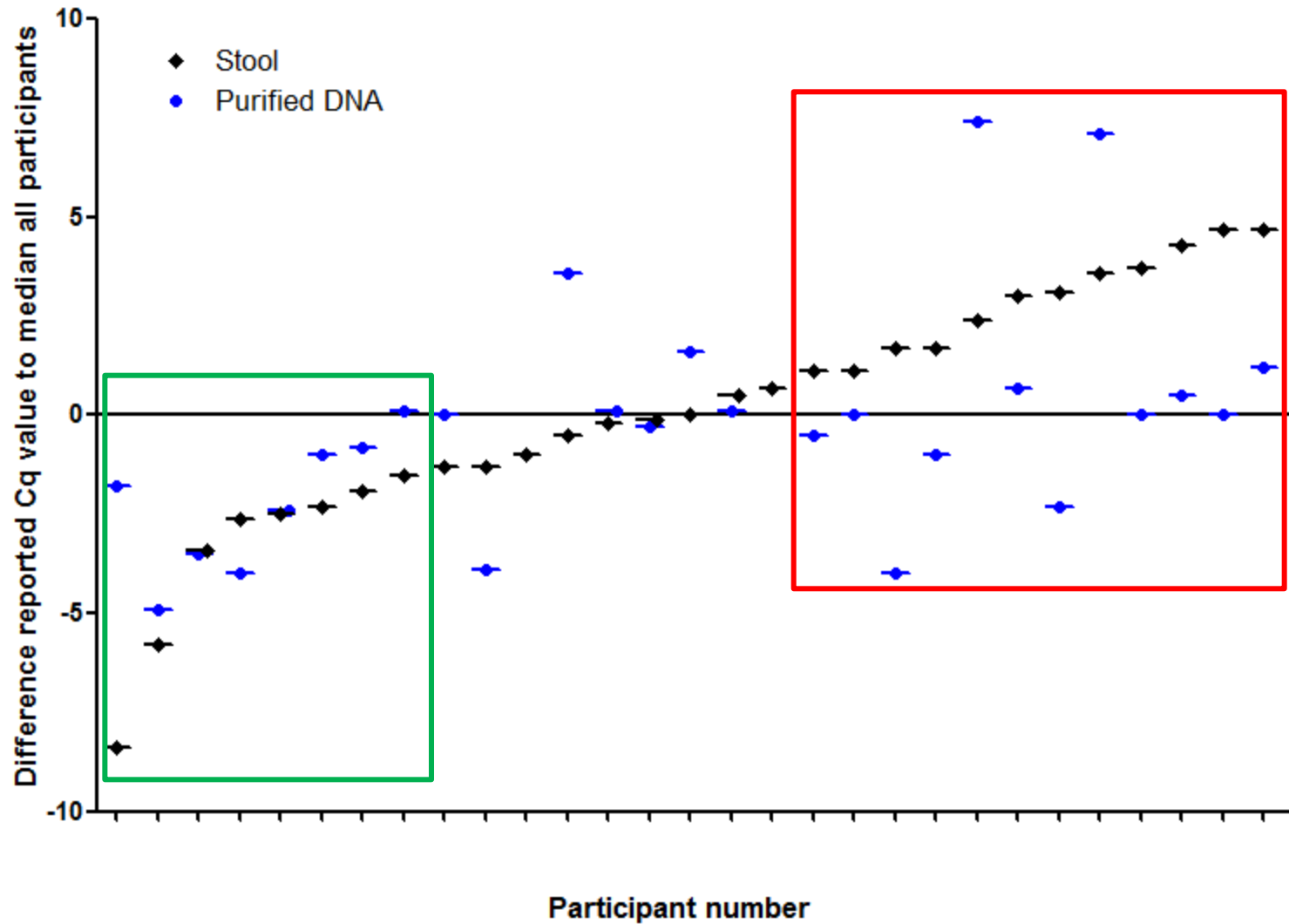
Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten



G.lamblia uitslagen feces en gezuiverd DNA



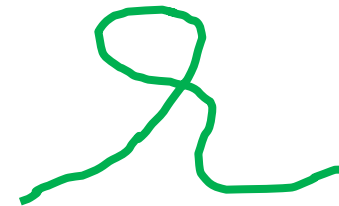
G.lamblia uitslagen feces en gezuiverd DNA



Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten



G.lamblia :



Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten

voorbehandeling
feces

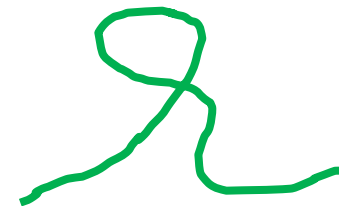
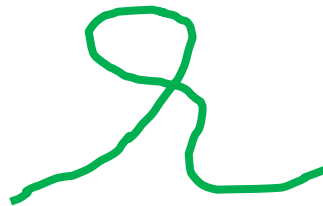


DNA
isolatie



target
amplificatie

G.lamblia :



Verdiepingsvragen voorbehandeling feces

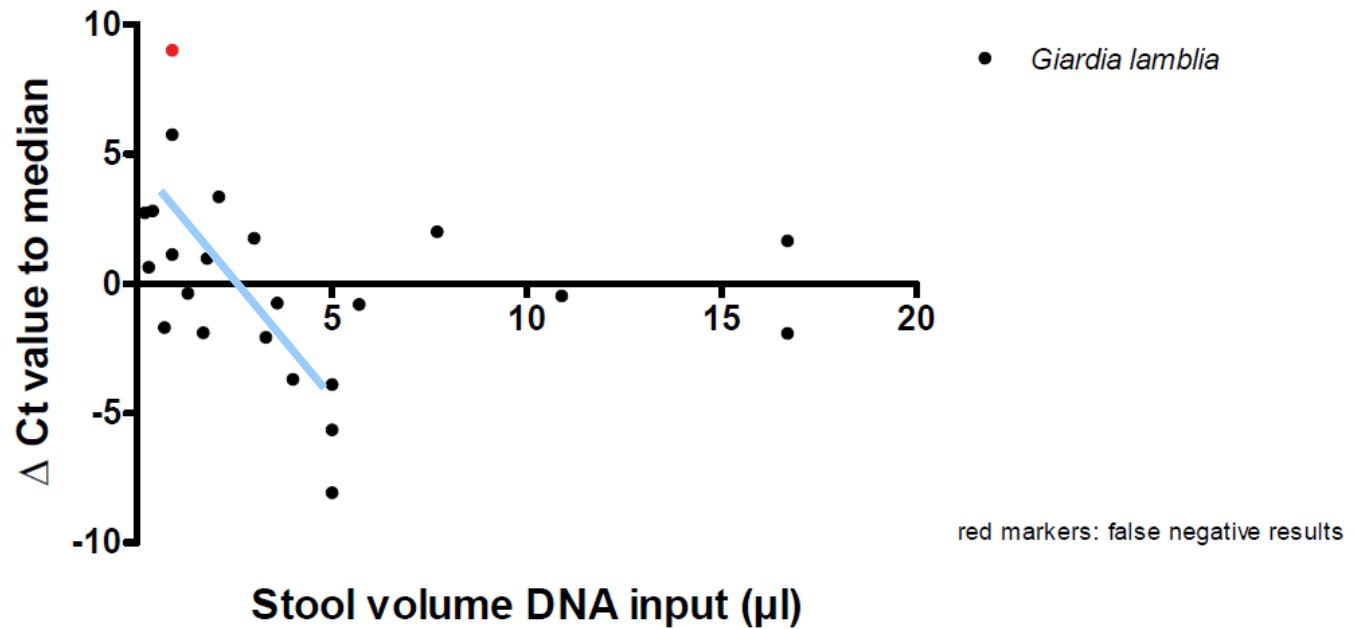
Verdiepingsvragen voorbehandeling feces:

- toevoegen lysisbuffer voor DNA isolatie?
- vries-dooi stap?
- overige voorbehandelingsstappen?
- volume feces in PCR

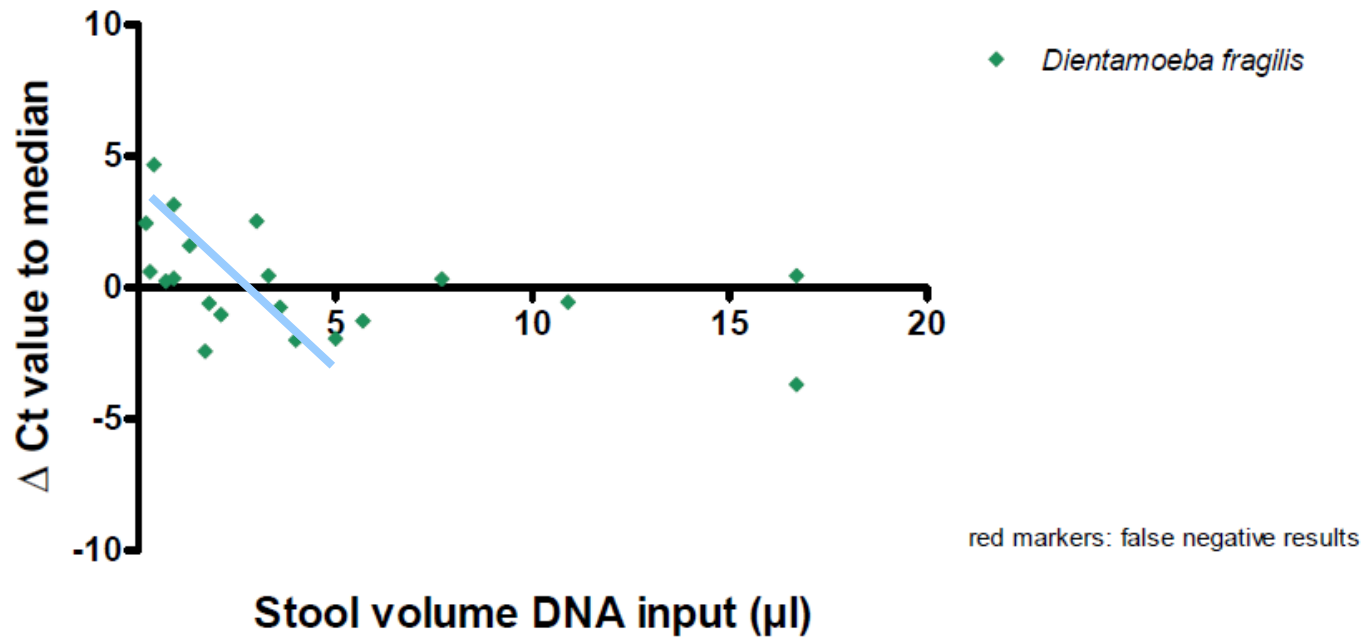
Verdiepingsvragen voorbehandeling feces

Andere manier voor behandeling DNA-extract	extra "of-board" proteolyse behandeling	lysisbuffer toevoegen voorafgaande aan DNA extractie	Vries-dooi cyclus	Volume feces in PCR
ja	nee	ja	ja	0,2
nee	nee	ja	ja	0,3
nee	ja	ja	nee	0,4
nee	nee	ja	ja	0,7
nee	nee	ja	nee	0,9
nee	nee	ja	ja	0,9
nee	nee	ja	ja	1,3
nee	nee	ja	ja	1,7
nee	nee	ja	ja	1,8
ja	nee	ja	nee	2,1
nee	nee	ja	nee	3
nee	nee	ja	ja	3,3
ja	nee	ja	ja	3,6
ja	nee	ja	nee	4
nee	nee	nee	nee	5
nee	nee	ja	ja	5
nee	nee	nee	ja	5
nee	nee	ja	nee	5,7
nee	nee	ja	nee	7,7
nee	nee	ja	ja	10,9
ja	nee	nee	nee	16,7
nee	nee	ja	ja	16,7

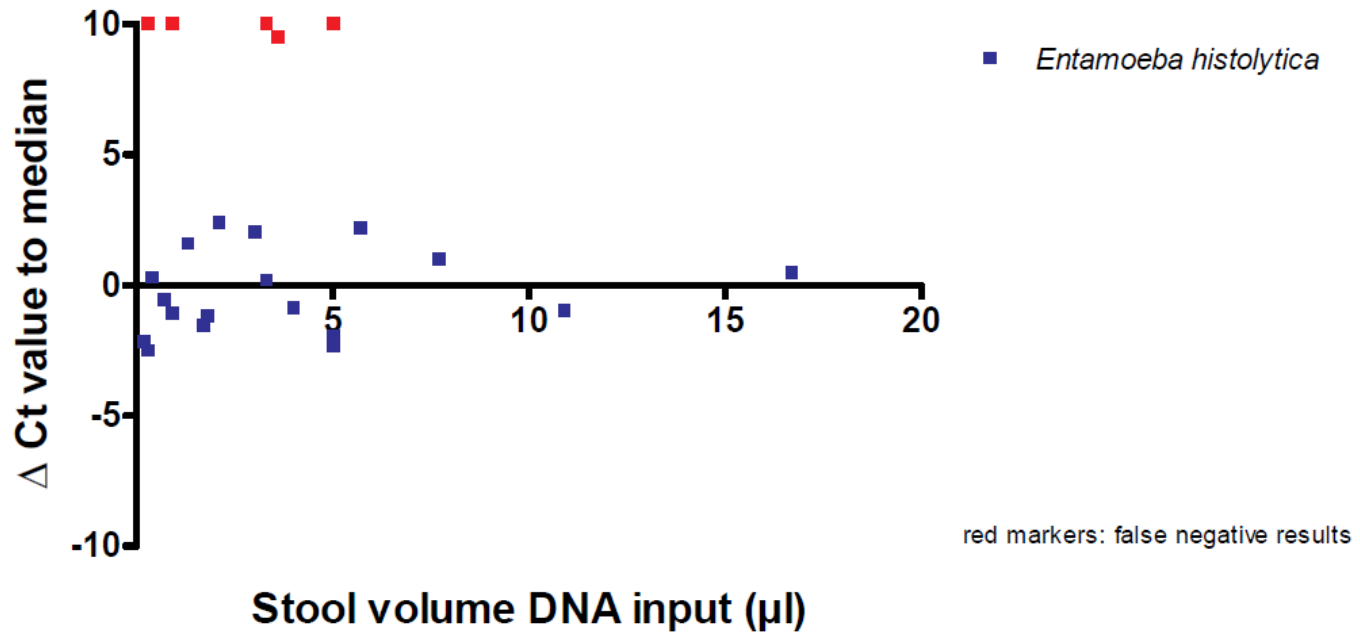
G.lamblia : input PCR



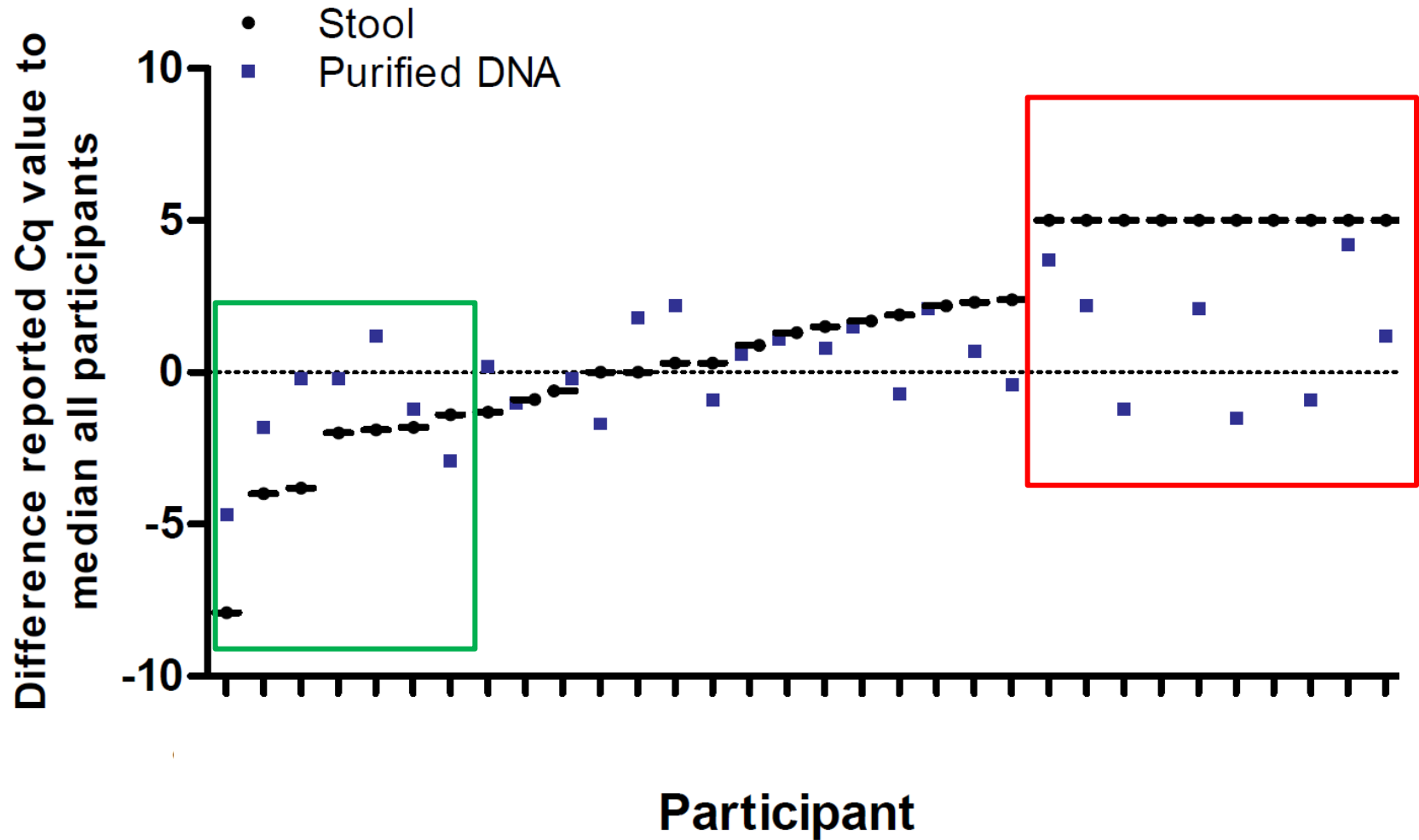
D. fragilis : input PCR



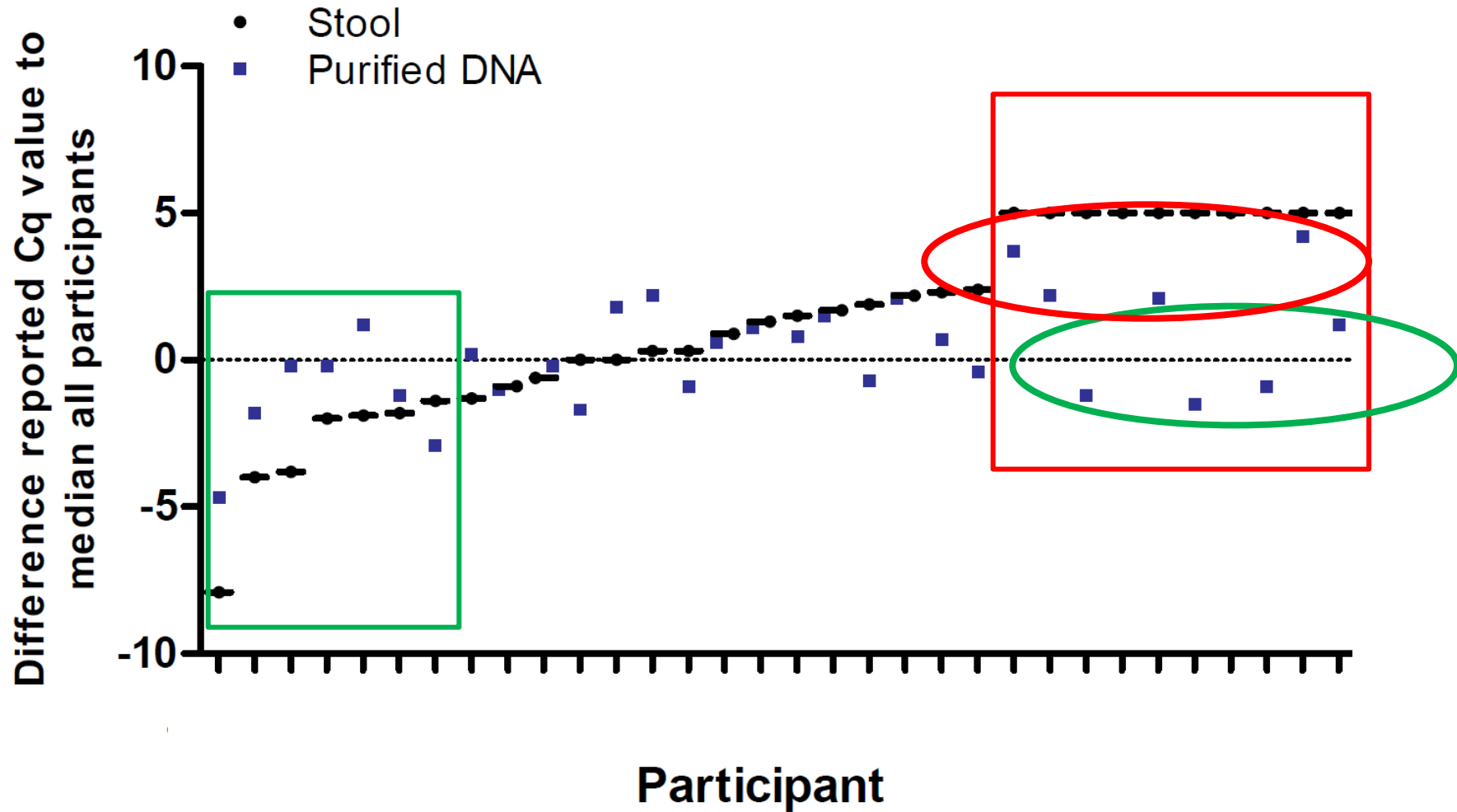
E. histolytica : input PCR



E. histolytica uitslagen feces en gezuiverd DNA



E. histolytica uitslagen feces en gezuiverd DNA



E.histolytica : overzicht resultaten en methoden

15.2B	16.1B	16.3A	17.1C	17.2A	17.2C	17.2D	DNA	17.3A	conclusie rondzendingen	voorbehandeling	extractie	PCR
-3,5	0,9	0,0	-2,5	-1,4	1,7	-2,9	-1,7					
0					1,4	2,1	0,5					
-3,4												
1		0,6	7,5	2,3	-4	0,7	0,4					
8	0,9	7,0			5,1	1,2	-1,9					
-3	-1,3	-1,8	-1,3	-0,9	-0	-1	-2,7					
1,4	2,5	0,7	1,5	0,9	-2	0,6	0,4					
-4,1	-1,1	-1,0	-1,2	-2,0	-6	-0,2	0					
0	-2,1		-0,4	0,3	-3	2,2	-1,7					
0,3	3,4	-2,4			-0	-1,5	5,5					
5					2,1	4,2	0,1					
			1,1	-4,0	-0	-1,8	-4,6					
-1,1	-2,6	-1,5	-0,9	-3,8	-2	-0,2	-3,1					
	-0,5	1,1			3,6	-0,9	3,9					
0,1	-4,3	0,0	0,5	-0,6	0,6	-0,2	1,2					
2	0,4											
2,3		-1,1					-0,7					
1	4,3	-0,2					1,7					
-0,6	-1,8	-2,1		2,4	-2	-0,4	-2					
-1,5	-0,7	-1,2	-1,2	0,0	4	1,8	0,3					
-1,6												
-0,3	-2,5				0,1	-1,2						
		-6,0			-5	3,7	0,3					
0,8	-3,0	1,9		-1,3	-3	0,2	-0,5					
	0,0	-4,6	-5,5	-7,9	-1	-4,7	-5,2					
1	1,6	3,2		1,3	1,2	1,1						
0,6	1,1	3,3	1,9	-1,9	1,4	1,2	-0,2					
		-1,2		-1,8	1,6	-1,2	0,9					
			-0,8		-2	2,2						
-2,7	0,5	-2,2	0,4	0,0	-2	-1,7	-3,6					
0,3	0,0	2,0	3,1	1,7	-3	1,5	0,5					
-1,6												
-2,4	-1,0	1,1	-1,8	0,3	4,5	-0,9	0					
1	3,3	3,9	2,4	2,2	1,8	2,1	-0,1					
	0,3	0,8		1,9	2,4	-0,7						
		0,2	2,4	1,5	1,6	0,8	6					

E.histolytica : overzicht resultaten en methoden

15.2B	16.1B	16.3A	17.1C	17.2A	17.2C	17.2D	DNA	17.3A	conclusie rondzendingen	voorbehandeling	extractie	PCR
-3,5	0,9	0,0	-2,5	-1,4	1,7	-2,9	-1,7					
0					1,4	2,1	0,5		matige PCR	geen gegevens	Magnapure	Verweij (2004)
-3,4												
1		0,6	7,5	2,3	-4	0,7	0,4					
8	0,9	7,0			5,1	1,2	-1,9		variabel beeld, echter PCR lijkt OK	geen gegevens	Magnapure	Verweij (2004)
-3	-1,3	-1,8	-1,3	-0,9	-0	-1	-2,7					
1,4	2,5	0,7	1,5	0,9	-2	0,6	0,4					
-4,1	-1,1	-1,0	-1,2	-2,0	-6	-0,2	0					
0	-2,1		-0,4	0,3	-3	2,2	-1,7					
0,3	3,4	-2,4			-0	-1,5	5,5		zeer variabel beeld slechte PCR	meest input feces van allemaal: speelt remming een rol?	MagnaPure	Verweij (2004)
5					2,1	4,2	0,1					
			1,1	-4,0	-0	-1,8	-4,6					
-1,1	-2,6	-1,5	-0,9	-3,8	-2	-0,2	-3,1					
	-0,5	1,1			3,6	-0,9	3,9		goede PCR	op twee na minst input feces, daarom missers bij lage load?	Magnapure	Verweij (2004) TIB MOLBIOL
0,1	-4,3	0,0	0,5	-0,6	0,6	-0,2	1,2					
2	0,4											
2,3		-1,1					-0,7		geen DNA getest			
1	4,3	-0,2					1,7					
-0,6	-1,8	-2,1		2,4	-2	-0,4	-2					
-1,5	-0,7	-1,2	-1,2	0,0	4	1,8	0,3					
-1,6												
-0,3	-2,5				0,1	-1,2			goede PCR	op een na minst input feces, daarom missers bij lage load?	QiaSymphony	geen gegevens
		-6,0			-5	3,7	0,3		positief beeld, echter slechte PCR	geen gegevens	Magnapure	TIB MOLBIOL
0,8	-3,0	1,9		-1,3	-3	0,2	-0,5					
	0,0	-4,6	-5,5	-7,9	-1	-4,7	-5,2					
1	1,6	3,2		1,3	1,2	1,1						
0,6	1,1	3,3	1,9	-1,9	1,4	1,2	-0,2					
		-1,2		-1,8	1,6	-1,2	0,9					
			-0,8		-2	2,2						
-2,7	0,5	-2,2	0,4	0,0	-2	-1,7	-3,6					
0,3	0,0	2,0	3,1	1,7	-3	1,5	0,5					
-1,6												
-2,4	-1,0	1,1	-1,8	0,3	4,5	-0,9	0					
1	3,3	3,9	2,4	2,2	1,8	2,1	-0,1					
	0,3	0,8		1,9	2,4	-0,7						
		0,2	2,4	1,5	1,6	0,8	6					

E.histolytica : overzicht resultaten en methoden

15.2B	16.1B	16.3A	17.1C	17.2A	17.2C	17.2D	DNA	17.3A	conclusie rondzendingen	voorbehandeling	extractie	PCR
-3,5	0,9	0,0	-2,5	-1,4	1,7	-2,9		-1,7				
0					1,4	2,1		0,5				
-3,4												
1		0,6	7,5	2,3	-4	0,7		0,4				
8	0,9	7,0			5,1	1,2		-1,9				
-3	-1,3	-1,8	-1,3	-0,9	-0	-1		-2,7				
1,4	2,5	0,7	1,5	0,9	-2	0,6		0,4				
-4,1	-1,1	-1,0	-1,2	-2,0	-6	-0,2		0	goede PCR	lage input	Magnapure	Verweij (2004)
0	-2,1		-0,4	0,3	-3	2,2		-1,7				
0,3	3,4	-2,4			-0	-1,5		5,5				
5						4,2		0,1				
			1,1	-4,0	-0	-1,8		-4,6	goede PCR			
-1,1	-2,6	-1,5	-0,9	-3,8	-2	-0,2		-3,1	goede PCR	geen gegevens	QiaSymphony	Verweij (2004)
	-0,5	1,1			3,6	-0,9		3,9		geen gegevens	EasyMag	Verweij (2004)
0,1	-4,3	0,0	0,5	-0,6	0,6	-0,2		1,2				
2	0,4											
2,3		-1,1						-0,7				
1	4,3	-0,2						1,7				
-0,6	-1,8	-2,1		2,4	-2	-0,4		-2				
-1,5	-0,7	-1,2	-1,2	0,0	4	1,8		0,3				
-1,6												
-0,3	-2,5				0,1	-1,2						
		-6,0			-5	3,7		0,3				
0,8	-3,0	1,9		-1,3	-3	0,2		-0,5				
	0,0	-4,6	-5,5	-7,9	-1	-4,7		-5,2	uitstekende PCR	optimale hh feces input	Magnapure	galactose specific adhesion
1	1,6	3,2		1,3	1,2	1,1						
0,6	1,1	3,3	1,9	-1,9	1,4	1,2		-0,2				
		-1,2		-1,8	1,6	-1,2		0,9				
			-0,8		-2	2,2						
-2,7	0,5	-2,2	0,4	0,0	-2	-1,7		-3,6				
0,3	0,0	2,0	3,1	1,7	-3	1,5		0,5				
-1,6												
-2,4	-1,0	1,1	-1,8	0,3	4,5	-0,9		0				
1	3,3	3,9	2,4	2,2	1,8	2,1		-0,1				
	0,3	0,8		1,9	2,4	-0,7						
		0,2	2,4	1,5	1,6	0,8		6				

Samenvattend: moleculaire rondzendingen feces protozoa

- enorme variatie in gerapporteerde Cq waarden
- laboratoria met lage Cq waarden rapporteren minder fout-negatieven
- matige labscores zijn individueel terug te voeren op verminderd sensitieve PCR en/of DNA isolatie (incl. voorbehandeling)
- *Giardia*: matige labscores gerelateerd aan verminderde input in PCR
- *E.histolytica*: variabel beeld, individuele oorzaken van matige scores

Samenvattend: moleculaire rondzendingen feces protozoa

- enorme variatie in gerapporteerde Cq waarden
- laboratoria met lage Cq waarden rapporteren minder fout-negatieven
- matige labscores zijn individueel terug te voeren op verminderd sensitieve PCR en/of DNA isolatie (incl. voorbehandeling)
- *Giardia*: matige labscores gerelateerd aan verminderde input in PCR
- *E.histolytica*: variabel beeld, individuele oorzaken voor matige scores

Neem contact op voor individuele lab-specifieke resultaten!

Inhoud presentatie

- Kwaliteit van diagnostiek
- Betekenis uitslag moleculaire dx naar verwekkers gastroenteritis



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek



Collaborating laboratories



Zwolle



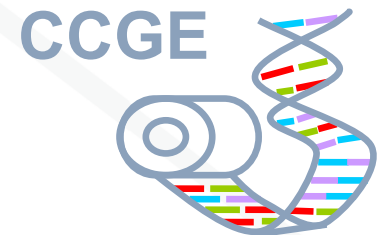
Hengelo



Haarlem



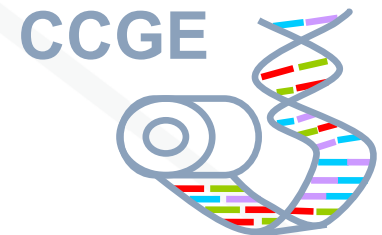
Leeuwarden



ccge study design

Cases:	patients visiting general practitioner <u>with</u> GI-complaints
Controls:	healthy volunteers <u>without</u> GI-complaints
Matching criteria:	- age group (<5, 5-20, 21-50 and >50 years) - month of sample collection - sex - region
Materials:	- feces - filled-out questionnaires
Method:	NA-isolation and realtime-PCR by one laboratory

Bruijnesteijn van Coppenraet LE, Dullaert-de Boer M, Ruijs GJ, van der Reijden WA, van der Zanden AG, Weel JF, Schuurs TA. **Clin Microbiol Infect.** 2015 Jun;**21(6):592**



Results: PCR overall-positivity

TABLE 3. Overall positivity for the different target organisms

Organism	Case (n = 1515)		Control (n = 1195)		p (case vs. control)
	No. positive	%	No. positive	%	
<i>Campylobacter</i> spp.	154	10.2	33	2.8	0.000
<i>Salmonella</i> spp.	28	1.8	4	0.3	0.000
Pathogenic <i>Yersinia enterocolytica</i>	2	0.1	0	—	0.507
<i>Clostridium difficile</i>	64	4.2	21	1.8	0.000
<i>Shigella</i> /EIEC	14	0.9	0	—	0.000
EHEC	2	0.1	2	0.2	1.000
STEC	15	1.0	22	1.8	0.067
ETEC	48	3.2	8	0.7	0.000
EAEC	94	6.2	34	2.8	0.000
Atypical EPEC	144	9.5	84	7.0	0.022
Typical EPEC	10	0.7	10	0.8	0.655
<i>Entamoeba histolytica</i>	0	—	0	—	—
<i>Giardia lamblia</i>	85	5.6	33	2.8	0.000
<i>Cryptosporidium parvum/hominis</i>	46	3.0	10	0.8	0.000
<i>Dientamoeba fragilis</i>	390	25.7	446	37.3	0.000
One or more detections	818	54.0	584	48.9	0.008
Negative	697	46.0	611	51.1	
One or more detections excluding <i>D. fragilis</i>	541	35.7	230	19.2	0.000
Negative when excluding <i>D. fragilis</i>	974	64.3	965	80.8	
1 target organism excluding <i>D. fragilis</i>	417	27.5	204	17.1	0.000
2 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	90	5.9	21	1.8	
3 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	27	1.8	5	0.4	
4 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	7	0.5	0	—	

EAEC, enteroaggregative *Escherichia coli* (with *aggR* and/or *aat*); EHEC, enterohemorrhagic *E. coli* (with *eaeA* and *stx1* and/or *stx2*); EIEC, enteroinvasive *E. coli* (with *ipaH*); EPEC, enteropathogenic *E. coli* (typical with *eaeA* and *bfpA*, and atypical with only *eaeA*); ETEC, enterotoxigenic *E. coli* (with *lt* and/or *st*); STEC, Shiga-like toxigenic *E. coli* type (with *stx1* and/or *stx2*).

Results: positivity per age-category

TABLE 4. Positivity for all target organisms by age category

Organism	Case								Control								p (case vs. control)*			
	<5 (n = 152)		5–20 (n = 313)		21–50 (n = 557)		>50 (n = 493)		<5 (n = 104)		5–20 (n = 208)		21–50 (n = 445)		>50 (n = 428)					
	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	No. positive	%	<5	5–20	21–50	>50
<i>Campylobacter</i> spp.	7	4.6	28	8.9	60	10.8	59	12.0	0	—	6	2.9	14	3.1	13	3.0	0.044	0.006	0.000	0.000
<i>Salmonella</i> spp.	1	0.7	7	2.2	10	1.8	10	2.0	1	1.0	2	1.0	1	0.2	0	—	1.000	0.328	0.028	0.002
Pathogenic <i>Yersinia enterocolytica</i>	0	—	1	0.3	1	0.2	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	—	1.000	1.000	—
<i>Clostridium difficile</i>	16	10.5	10	3.2	15	2.7	23	4.7	15	14.4	2	1.0	4	0.9	0	—	0.436	0.136	0.059	0.000
<i>Shigella</i> /EIEC	1	0.7	2	0.6	7	1.3	4	0.8	0	—	0	—	0	—	0	—	1.000	0.519	0.019	0.128
EHEC	0	—	1	0.3	0	—	1	0.2	0	—	0	—	2	0.4	0	—	—	1.000	0.197	1.000
STEC 1 and 2	0	—	2	0.6	8	1.4	5	1.0	1	1.0	2	1.0	11	2.5	8	1.9	0.406	0.653	0.252	0.402
EPEC	3	2.0	2	0.6	29	5.2	14	2.8	1	1.0	1	0.5	4	0.9	2	0.5	0.648	1.000	0.000	0.009
EAEC	11	7.2	12	3.8	39	7.0	32	6.5	5	4.8	4	1.9	17	3.8	7	1.6	0.601	0.301	0.037	0.000
Atypical EPEC	33	21.7	23	7.3	50	9.0	38	7.7	12	11.5	16	7.7	27	6.1	28	6.5	0.044	0.867	0.095	0.524
Typical EPEC	6	3.9	0	—	1	0.2	3	0.6	4	3.8	1	0.5	0	—	5	1.2	1.000	0.399	1.000	0.483
<i>Entamoeba histolytica</i>	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—
<i>Giardia lamblia</i>	14	9.2	24	7.7	24	4.3	23	4.7	4	3.8	15	7.2	10	2.2	4	0.9	0.135	1.000	0.081	0.001
<i>Cryptosporidium parvum/hominis</i>	12	7.9	9	2.9	21	3.8	4	0.8	5	4.8	2	1.0	2	0.4	1	0.2	0.446	0.213	0.000	0.380
<i>Dientamoeba fragilis</i>	49	32.2	145	46.3	113	20.3	83	16.8	36	34.6	122	58.7	160	36.0	124	29.0	0.787	0.007	0.000	0.000
One or more detections	101	66.4	206	65.8	283	50.8	228	46.2	66	63.5	140	67.3	207	46.5	166	38.8	0.689	0.776	0.182	0.023
Negative	51	33.6	107	34.2	274	49.2	265	53.8	38	36.5	68	32.7	238	53.5	262	61.2	—	—	—	—
One or more detections excluding <i>D. fragilis</i>	79	52.0	99	31.6	198	35.5	165	33.5	44	42.3	44	21.2	77	17.3	63	14.7	0.161	0.009	0.000	0.000
Negative when excluding <i>D. fragilis</i>	73	48.0	214	68.4	359	64.5	328	66.5	60	57.7	164	78.8	368	82.7	365	85.3	—	—	—	—
1 target organism excluding <i>D. fragilis</i>	59	38.8	82	26.2	149	26.8	127	25.8	40	38.5	38	18.8	65	14.6	59	13.8	—	—	—	—
2 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	15	9.9	13	4.2	33	5.9	29	5.9	4	3.8	5	2.4	9	2.0	3	0.7	0.056	0.088	0.000	0.000
3 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	5	3.3	3	1.0	14	2.5	5	1.0	0	—	1	0.5	3	0.7	1	0.2	—	—	—	—
4 target organisms excluding <i>D. fragilis</i>	0	—	1	0.3	2	0.4	4	0.8	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	—

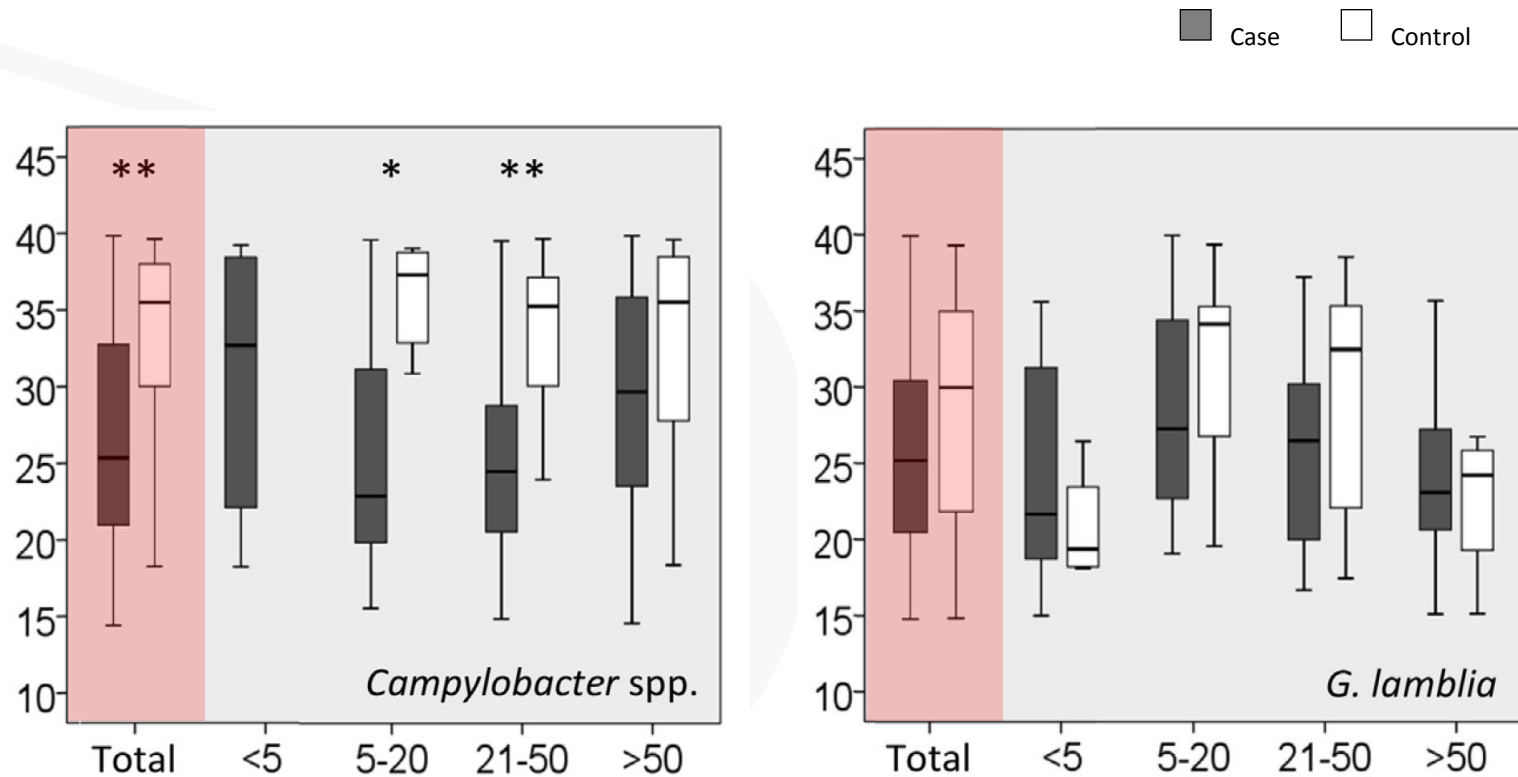
EAEC, enteroaggregative *Escherichia coli* (with *aggR* and/or *aat*); EHEC, enterohemorrhagic *E. coli* (with *eaeA* and *stx1* and/or *stx2*); EIEC, enteroinvasive *E. coli* (with *ipaH*); EPEC, enteropathogenic *E. coli* (typical with *eaeA* and *bfpA*, and atypical with only *eaeA*); ETEC, enterotoxigenic *E. coli* (with *lt* and/or *st*); STEC, Shiga-like toxinigenic *E. coli* type (with *stx1* and/or *stx2*).

*Significance (Fisher's exact test) included for cases vs. controls per age category.

Results: PCR positivity per age-category

	p-values cases vs controls			
	<5 yrs	5-20 yrs	21-50 yrs	>50 yrs
<i>Campylobacter species</i>	0.044	0.006	0.000	0.000
<i>Salmonella species</i>	1.000	0.328	0.028	0.002
path <i>Yersinia enterocolytica</i>	-	-	-	-
<i>Clostridium difficile</i>	0.436	0.136	0.059	0.000
<i>Shigella</i> / EIEC	-	0.519	0.019	0.128
EHEC	-	-	0.197	-
STEC 1 and 2	0.406	0.653	0.252	0.402
ETEC	0.648	1.000	0.000	0.009
EAEC	0.601	0.301	0.037	0.000
atypical EPEC	0.044	0.867	0.095	0.524
typical EPEC	1.000	0.399	1.000	0.483
<i>Entamoeba histolytica</i>	-	-	-	-
<i>Giardia lamblia</i>	0.135	1.000	0.081	0.001
<i>Cryptosporidium parvum/hominis</i>	0.446	0.213	0.000	0.380
<i>Dientamoeba fragilis</i>	0.787	0.007	0.000	0.000

Results: Ct-values cases and controls



* $p < 0.05$

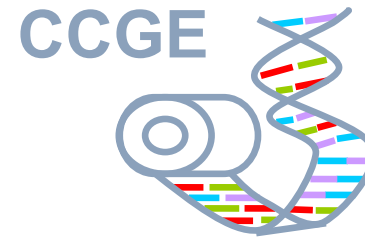
** $p < 0.005$

Samenvattend (2):

- positieve bevinding altijd beoordelen in context patiënt (klinische gegevens)
- Cq waarden zijn niet voorspellend voor klachten
- bovendien: gemiddeld lage load van protozoa in feces

**sensitieve feces diagnostiek op protozoa is noodzakelijk
en
analyses door SKML-parasitologie kunnen u daar bij helpen**

Dank



Jaap van Hellemond
Rob Koelewijn
Lisette van Lieshout
Eric Brienens
Bert Mulder
Theo Mank
Foekje Stelma

Lesla Bruijnesteijn
Gijs Ruijs
Adri van der Zanden
Maria de Boer
Ruud Jansen
Wil van der Reijden
Jan Weel