



Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek

Moleculaire diagnostiek: kwalitatief of kwantitatief?

Jaap van Hellemond, parasitoloog

Erasmus MC & Havenziekenhuis, Rotterdam

Theo Schuurs, moleculair bioloog

Izore, Centrum Infectieziekten Friesland, Leeuwarden



centrum
infectieziekten
friesland



Havenziekenhuis
ROTTERDAM

Erasmus MC
Universitair Medisch Centrum Rotterdam





Stichting Kwaliteitsbewaking
Medische Laboratoriumdiagnostiek

Hoe goed moet het?

SKML congres
De ReeHorst Ede, 6 juni 2017



Disclosure

De spreker heeft

- Geen financiële banden met de IVD industrie
- Geen sponsoring door belanghebbende industrie
- Geen honoraria van belanghebbende industrie
- Geen aandeelhouder van belanghebbende industrie
- Geen andere relaties met belanghebbende industrie die gezien kunnen worden als belangenverstrengeling

Moleculaire diagnostiek in de parasitologie

Toename van :

- aantal toepassingen
- aantal laboratoria dat van Mol. Diagnostiek gebruikt maakt

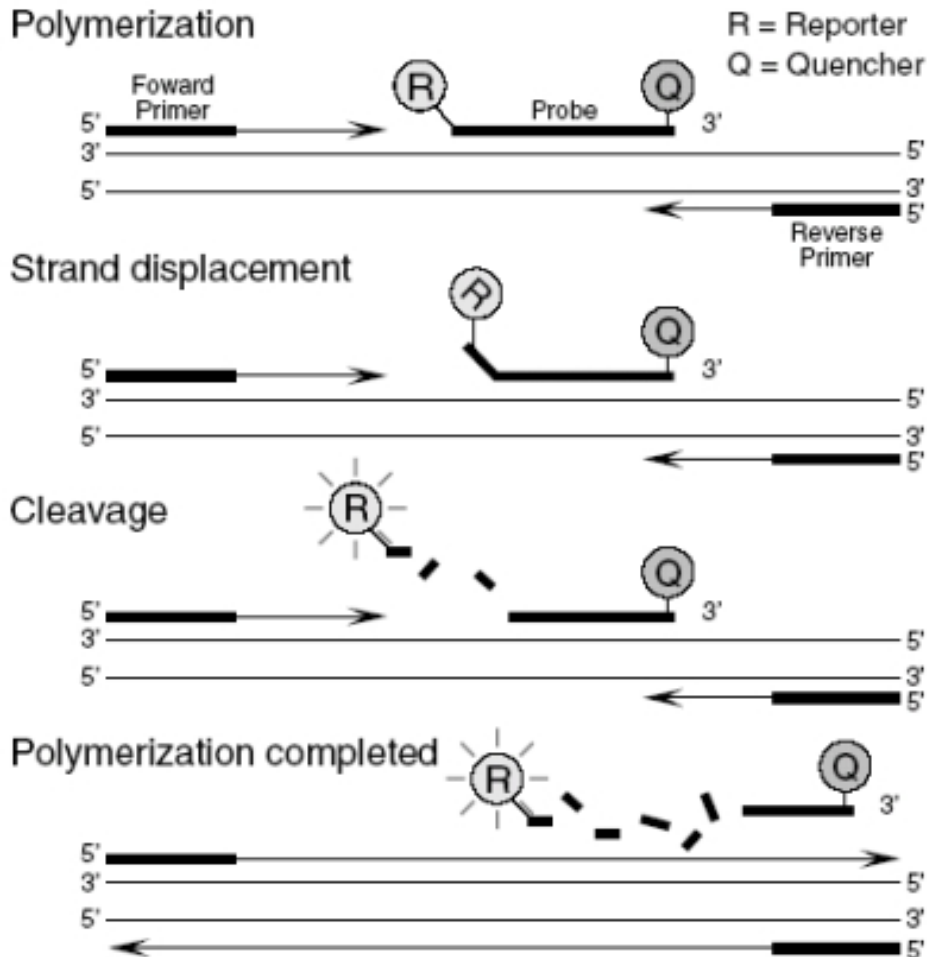
2013: Introductie fecespanel voor Mdx

SKML-parasitologie

Voorwaarden rondzending:

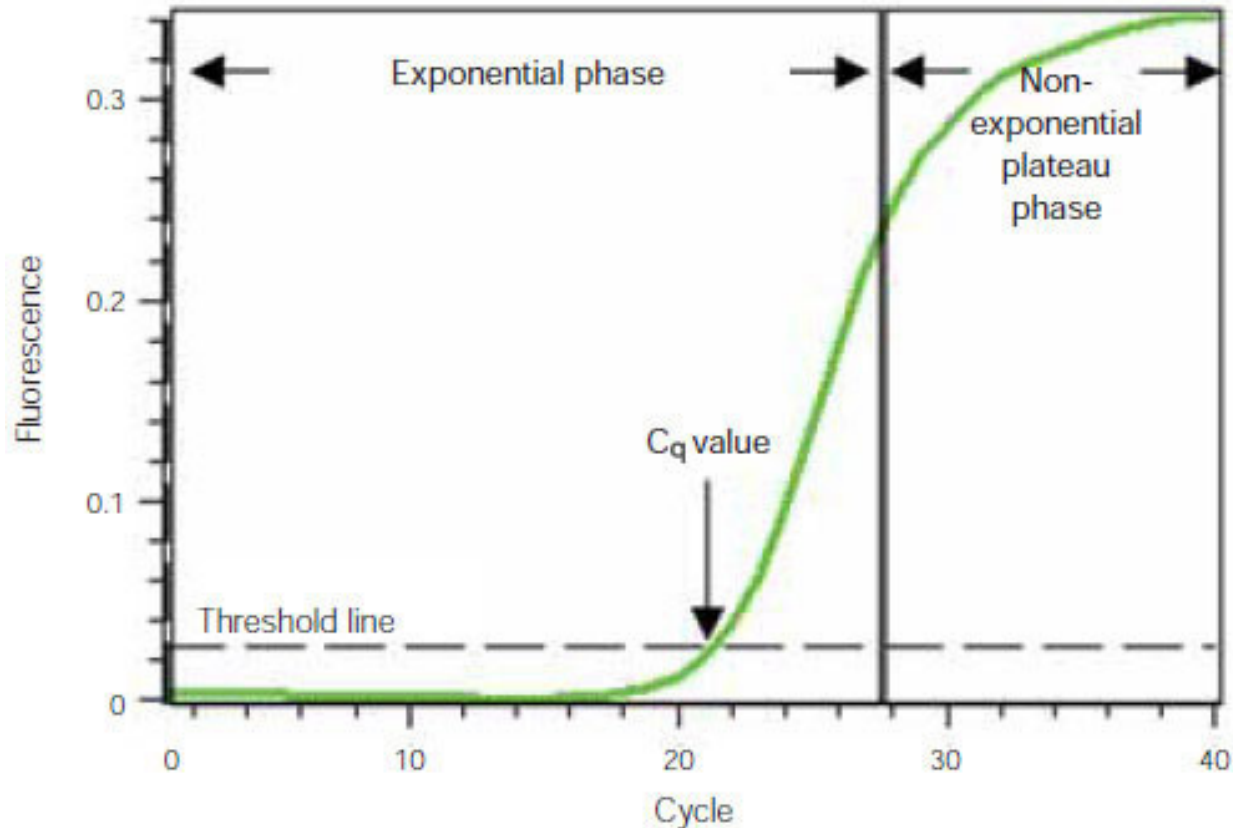
- pathogeen in feces
 - > geen gevriesdroogd materiaal
 - > geen DNA
 - > niet gefixeerd
- hoge kwaliteit: reproduceerbare en stabiele feces-monsters
- uitdagende loads geschikt voor moleculaire diagnostiek

Real time PCR product (light cyclers)



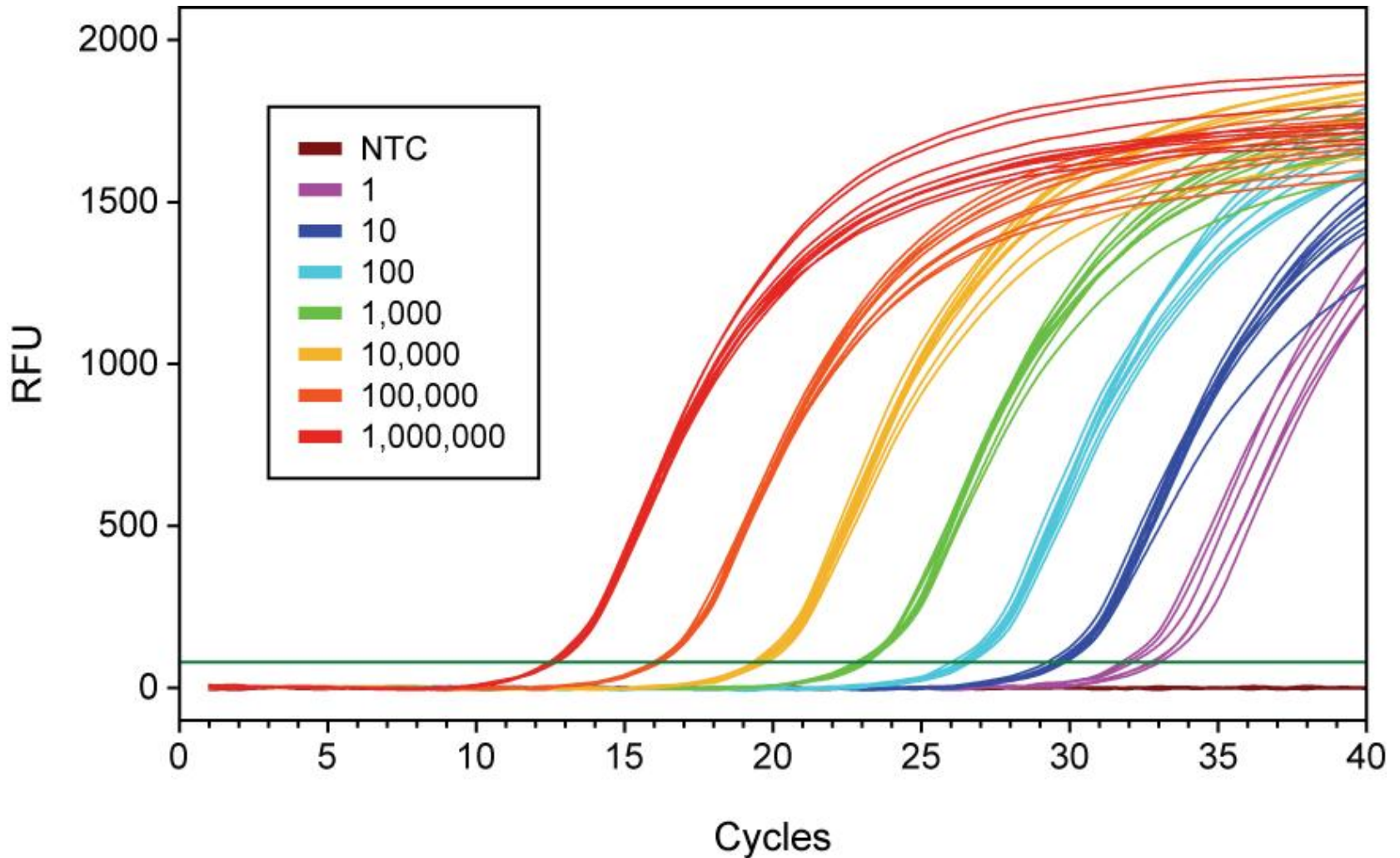
- Niet alleen DNA primers, maar ook fluorescente probes
- Fluorescentie ontstaat als target DNA vermeerderd wordt

Real time PCR product (light cycler)

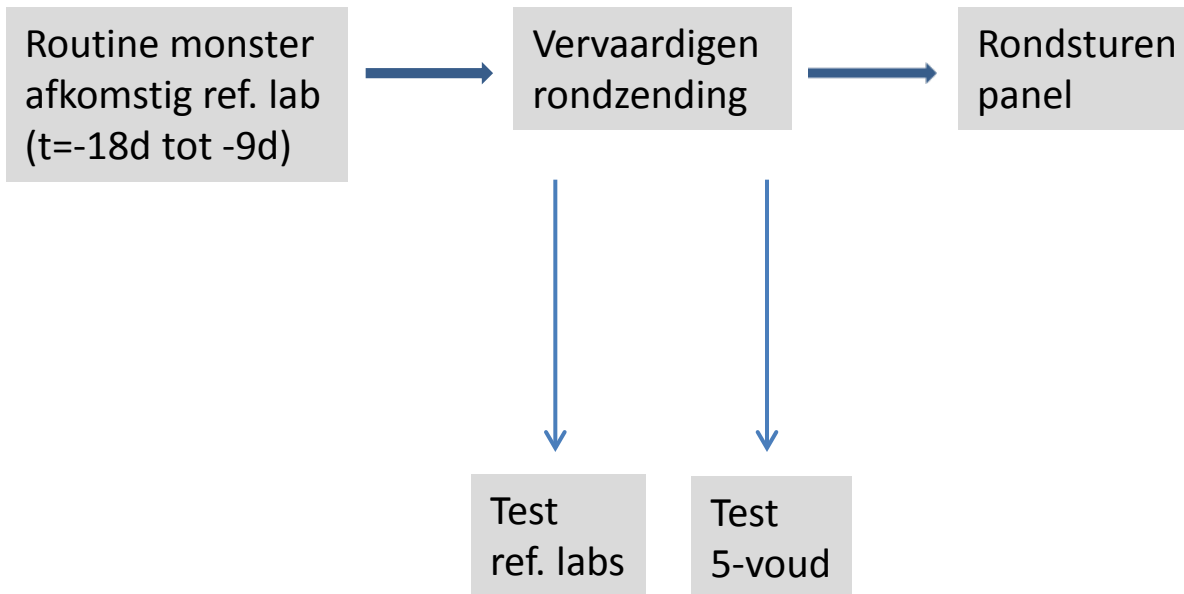


C_q (C_p or C_t) waarde is aantal cycli dat nodig is voor signaal > grenswaarde

Verband target DNA & Cq waarde



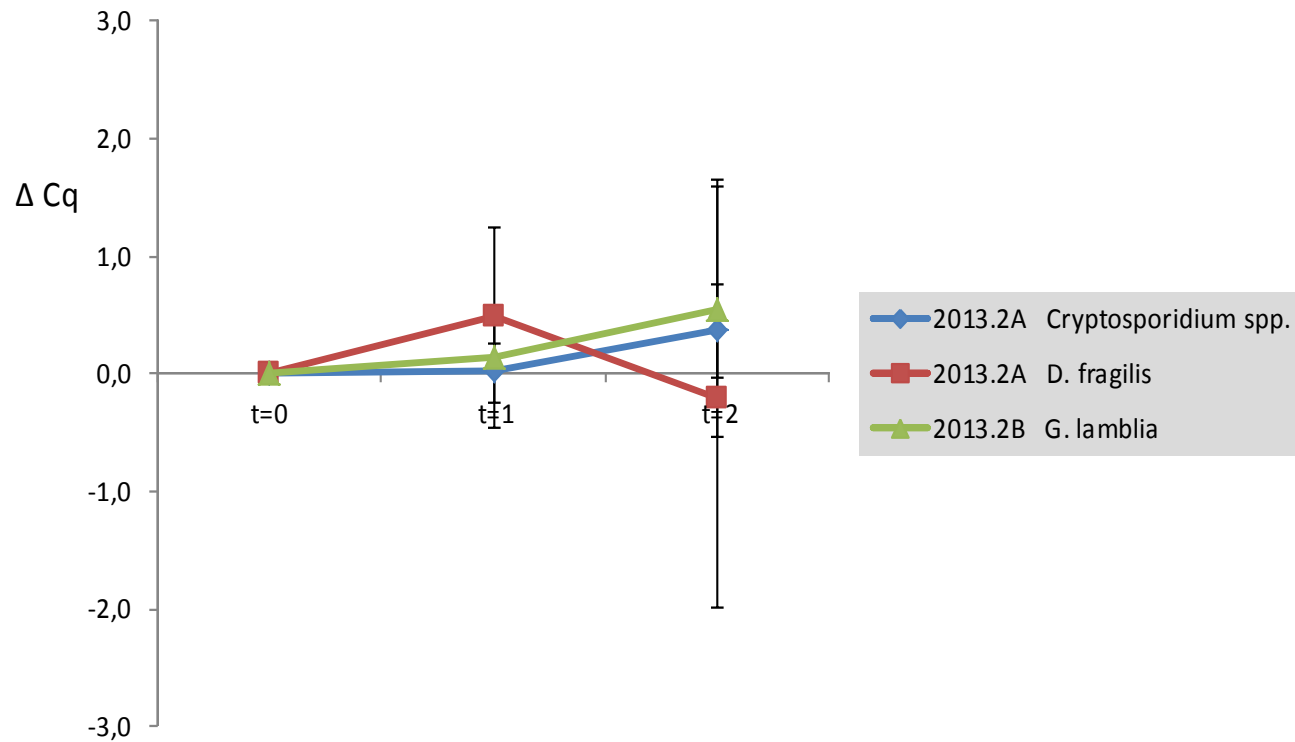
Workflow materiaal moleculair panel (SKML-parasitologie)



Kwaliteitscontrole: documentatie

	Rondzending feces PCR SKML 3e en 4e rondzending 2012															
Nummer	FMB-17				FMB-20				FMB-23				FMB-24			
Materiaal	feces				feces				feces				feces PBS			
Hoeveelheid																
Aangeleverd door	Izore				Izore				HZH/Erasmus				Haarlem			
Klinische gegevens																
Datum bereiding	16-7-2012				26-7-2012				24-10-2012				24-10-2012			
Vries dooi cyclus	Nee				Nee											
Verzonden naar ref. lab	17-7-2012				31-7-2012				24-10-2012				24-10-2012			
PIN																
Datum 1e bevinding	10-7-2012															
Uitslag Microscopie									CR				EH			
Uitslag PCR	GL				CR				CR				EH			
CT-waarde	19,1				31,7				onb				onb			
Uitgevoerd door:	HZH/EMC				HZH/EMC				HZH/EMC				HZH/EMC			
Datum 5-plo	25-jul															
Uitslag 5-plo	27,6				33,6				34,6				36,7			
	27,7				34,0				34,0				37,3			
	27,9				34,5				35,6				37,3			
	27,4				34,1				34,4				36,9			
	28,2				34,6				34,1				36,4			
Gem.	27,8				34,2				34,5				36,9			
SD.	0,30				0,40				0,64				0,39			
Uitslag PCR	GL															
Uitslag ref. lab	GL				CR				CR				EH			
Gem.	24,9				31,8				28,6				33,2			
SD.	2,48				2,4				5,01				3,07			
CT-waarde max.	27,8				34,2				34,5				37,0			
CT-waarde min.	21,1				28,5				20,2				28,4			
Geschikt voor rondzending	ja				ja				ja				ja			
Opmerking																
Nummer rondzending	2012-3E				2012-3E				2012.4.E				2012.4.F			
Datum rondzending									13-11-2012				13-11-2012			
Casus									2012.4				2012.4			

Stabiliteit materiaal (na 14 dagen kamertemp.)



Moleculaire diagnostiek darmparasieten

Interpretatie van de resultaten:

- alleen kwalitatief (wel/geen parasieten)
- ook kwantitatief ??

Moleculaire diagnostiek darmparasieten

Interpretatie van de resultaten:

- alleen kwalitatief (wel/geen parasieten)
- ook kwantitatief ??

Overzicht 2016

	parasiet	correct n (%)	totaal n *	Cq	opmerkingen
2016.1A	<i>G. lamblia</i>	29 (100%)	29	25	
	<i>D. fragilis</i>	27 (100%)	27	32	
2016.1B	<i>E. histolytica</i>	25 (83%)	30	33	(5x fn) (2x fp: <i>G. lamblia</i>)
2016.1C	<i>D. fragilis</i>	26 (96%)	27	34	(1x fn)
2016.2A	<i>G. lamblia</i>	30 (100%)	30	29	
	<i>D. fragilis</i>	26 (100%)	26	33	
2016.2B	<i>D. fragilis</i>	26 (100%)	26	30	
2016.2C	<i>G. lamblia</i>	27 (90%)	30	34	(3x fn)
2016.3A	<i>E. histolytica</i>	27 (87%)	31	35	(4x fn) (1x fp: <i>D. fragilis</i>)
2016.3B	<i>Crypto spp.</i>	29 (97%)	30	31	(1x fn) (1x fp: <i>D. fragilis</i>)
2016.3C	<i>G. lamblia</i>	30 (100%)	30	28	(3x fp: <i>D. fragilis</i>)

*32 deelnemende laboratoria

fn: fout-negatief

fp: fout-positief

Sensitiviteit 2013-2015

	<i>G. lamblia</i>	N	<i>Crypto spp.</i>	N	<i>E. histolytica</i>	N	<i>D. fragilis</i>	N
2013	99%	85	92%	38	77%	26	nd	-
2014	96%	84	100%	54	83%	52	98%	48
2015	98%	85	96%	57	97%	29	100%	73

n = number of reported results (participants on samples)

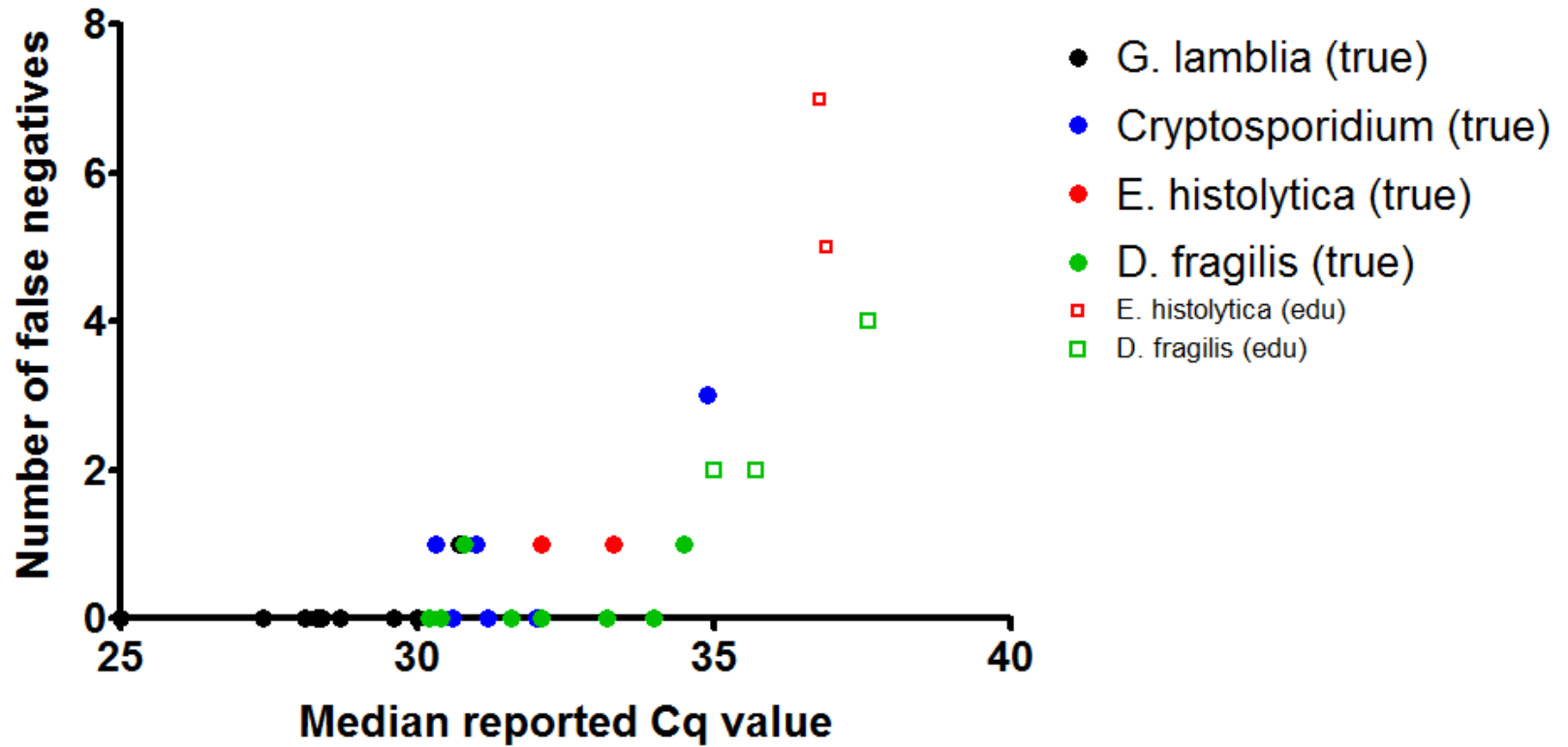
E. histolytica
2016: 85%

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

Fout-negatieven 2013-2015



relative load

Moleculaire diagnostiek darmparasieten

Kwalitatieve resultaten:

deelnemers redelijk eenduidig
(beter dan microscopisch onderzoek)

Moleculaire diagnostiek darmparasieten

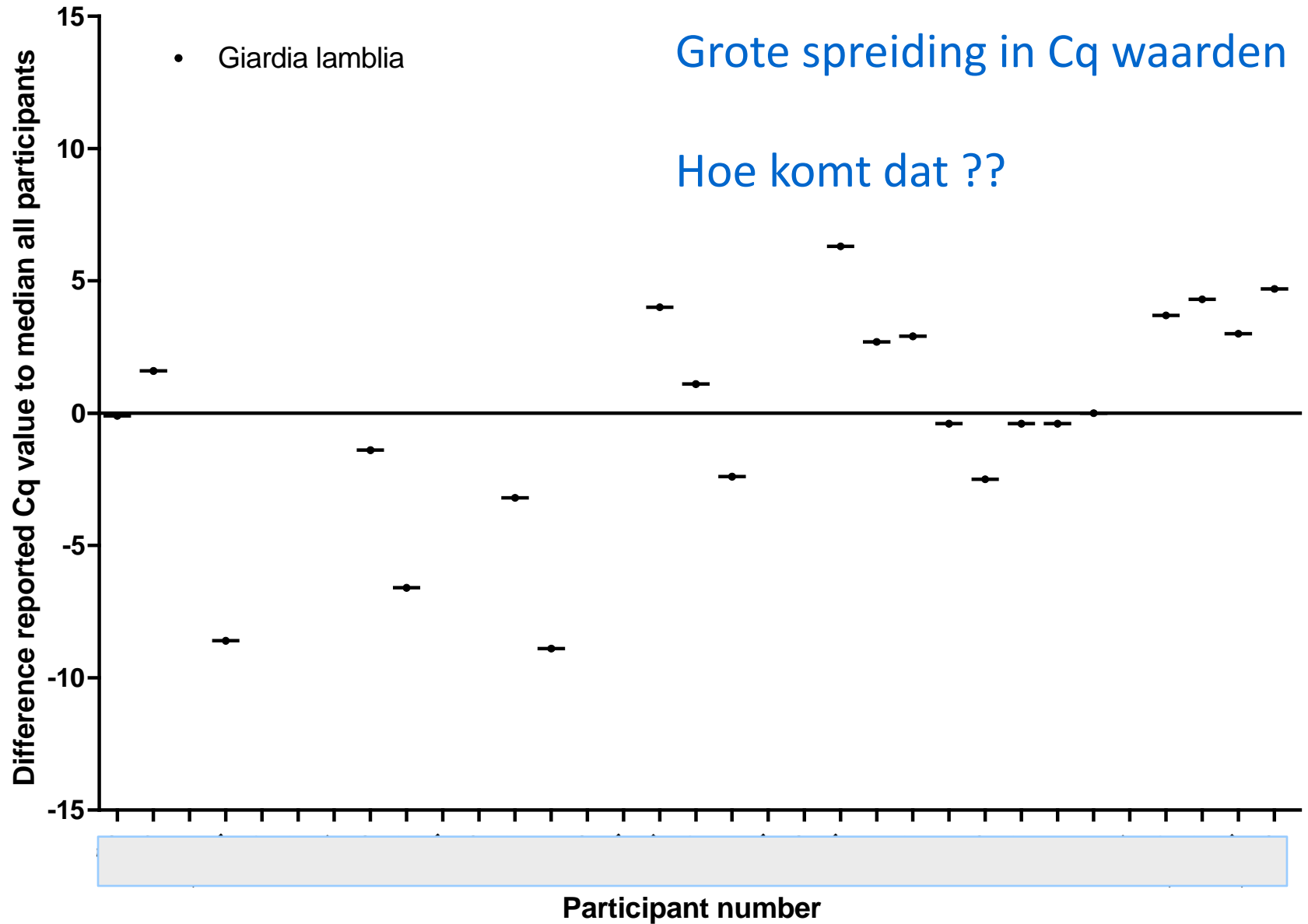
Kwalitatieve resultaten:

deelnemers redelijk eenduidig
(beter dan microscopisch onderzoek)

Kwantitatieve resultaten

?

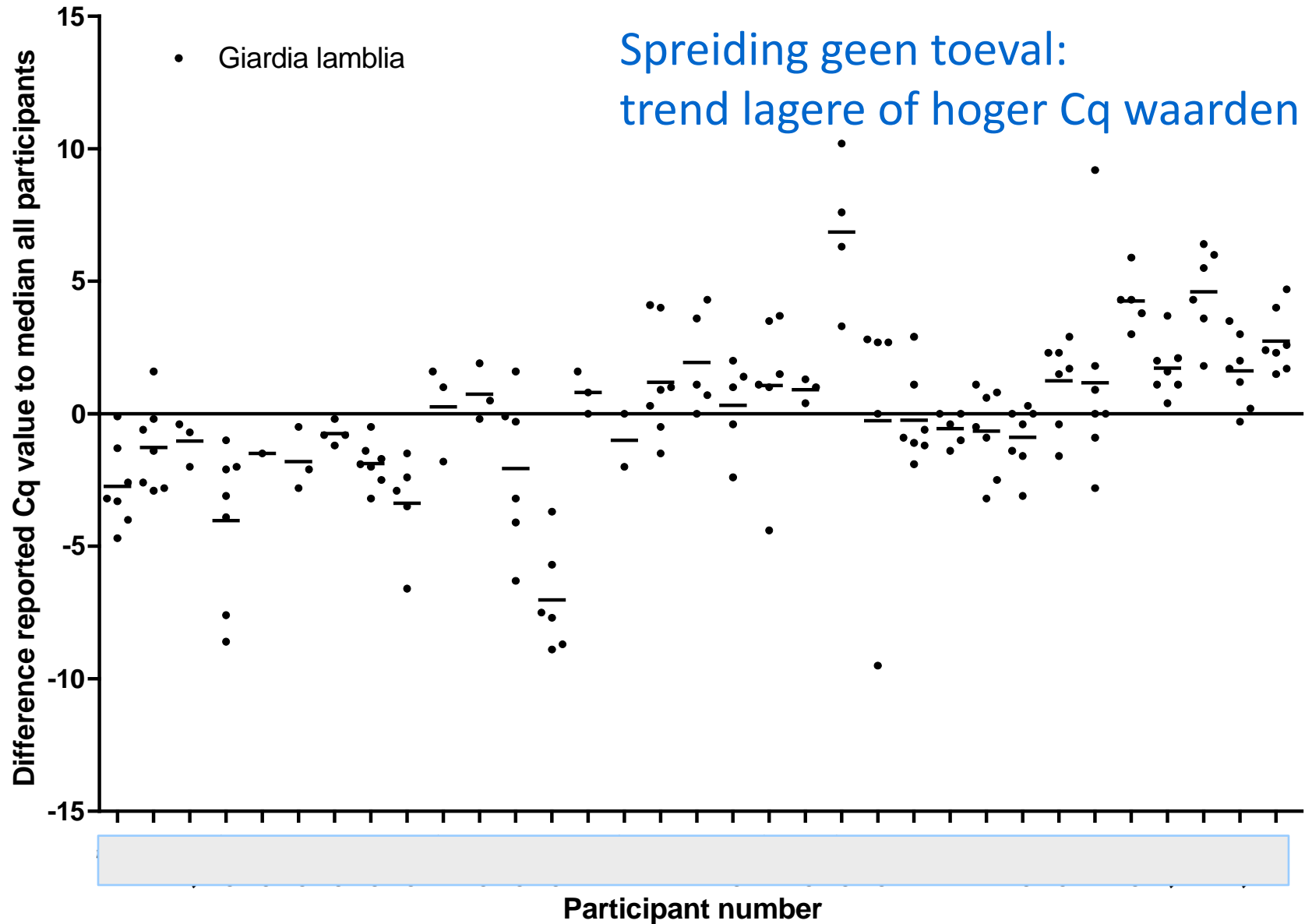
Resultaten 1 materiaal *Giardia lamblia*



Kwaliteitscontrole: documentatie

	Rondzending feces PCR SKML 3e en 4e rondzending 2012															
Nummer	FMB-17				FMB-20				FMB-23				FMB-24			
Materiaal	feces				feces				feces				feces PBS			
Hoeveelheid																
Aangeleverd door	Izore				Izore				HZH/Erasmus				Haarlem			
Klinische gegevens																
Datum bereiding	16-7-2012				26-7-2012				24-10-2012				24-10-2012			
Vries dooi cyclus	Nee				Nee											
Verzonden naar ref. lab	17-7-2012				31-7-2012				24-10-2012				24-10-2012			
PIN																
Datum 1e bevinding	10-7-2012															
Uitslag Microscopie									CR				EH			
Uitslag PCR	GL				CR				CR				EH			
CT-waarde	19,1				31,7				onb				onb			
Uitgevoerd door:	HZH/EMC				HZH/EMC				HZH/EMC				HZH/EMC			
Datum 5-plo	25-jul															
Uitslag 5-plo	27,6				33,6				34,6				36,7			
	27,7				34,0				34,0				37,3			
	27,9				34,5				35,6				37,3			
	27,4				34,1				34,4				36,9			
	28,2				34,6				34,1				36,4			
Gem.	27,8				34,2				34,5				36,9			
SD.	0,30				0,40				0,64				0,39			
Uitslag PCR	GL															
Uitslag ref. lab	GL				CR				CR				EH			
Gem.	24,9				31,8				28,6				33,2			
SD.	2,48				2,4				5,01				3,07			
CT-waarde max.	27,8				34,2				34,5				37,0			
CT-waarde min.	21,1				28,5				20,2				28,4			
Geschikt voor rondzending	ja				ja				ja				ja			
Opmerking																
Nummer rondzending	2012-3E				2012-3E				2012.4.E				2012.4.F			
Datum rondzending									13-11-2012				13-11-2012			
Casus									2012.4				2012.4			

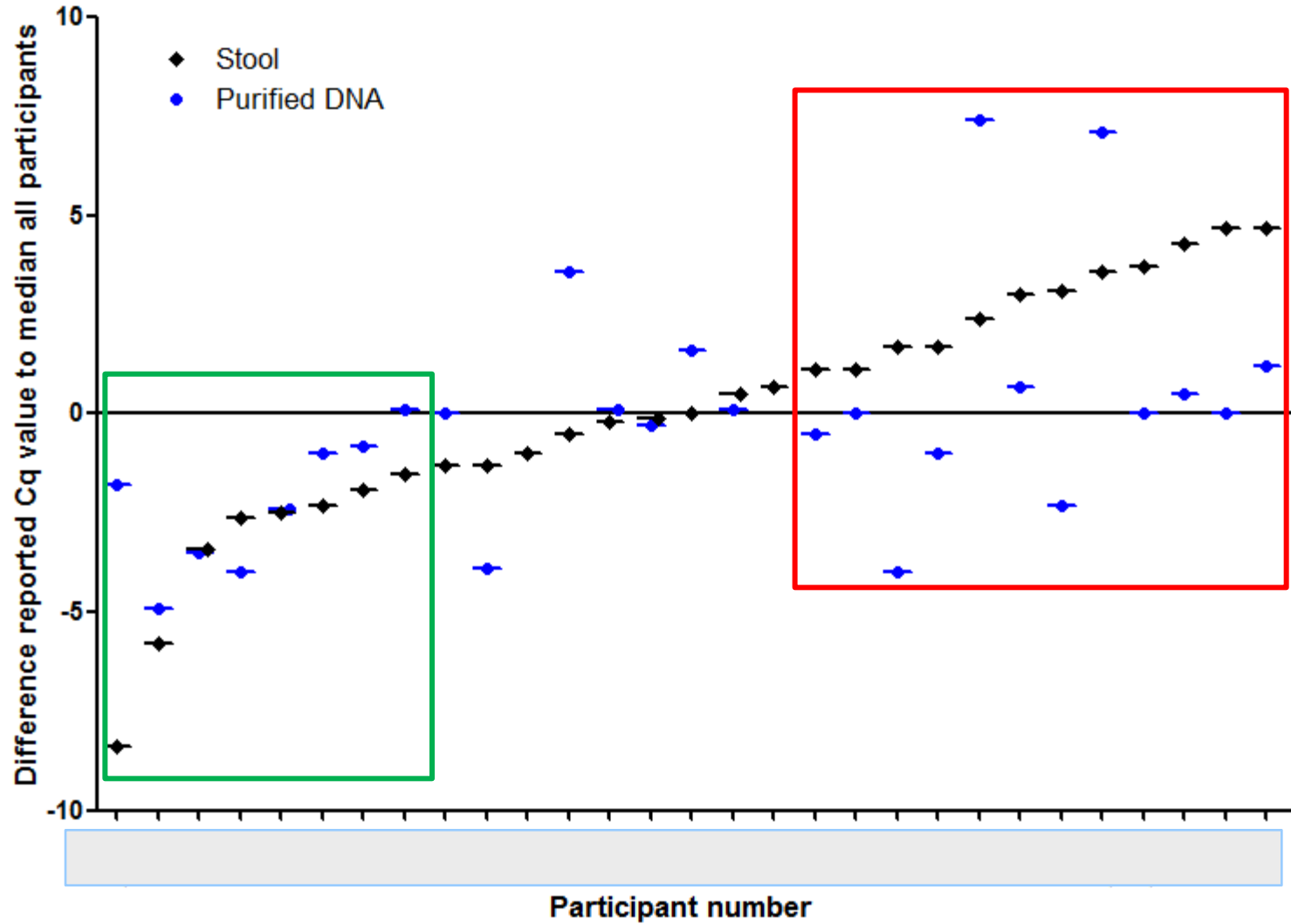
Resultaten alle materialen *Giardia lamblia*



Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten



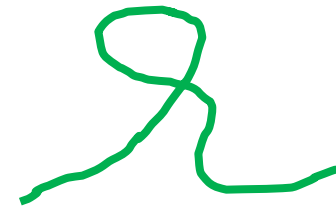
G.lamblia uitslagen feces en gezuiverd DNA



Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten



G.lambli :



Werkwijze moleculaire diagnostiek intestinale parasieten

voorbehandeling
feces

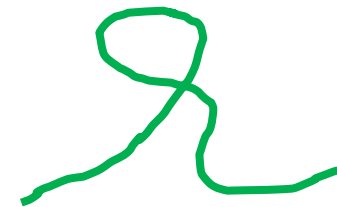
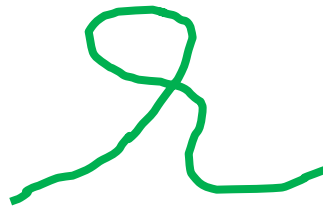


DNA
isolatie

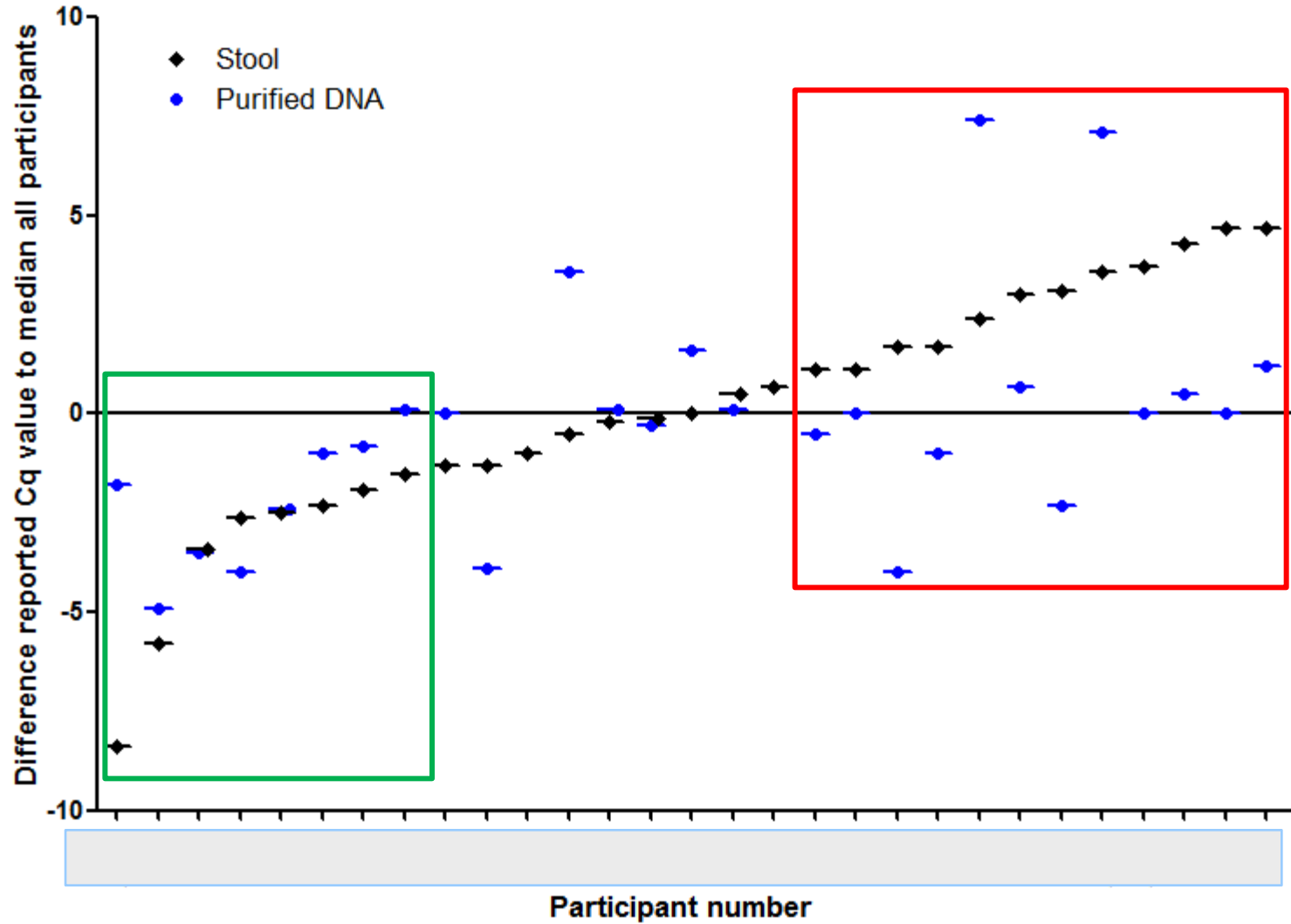


target
amplificatie

G.lamblia :



G.lamblia uitslagen feces en gezuiverd DNA



Verdiepingsvragen voorbehandeling feces

Verdiepingsvragen voorbehandeling feces:

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

G. lamblia : 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

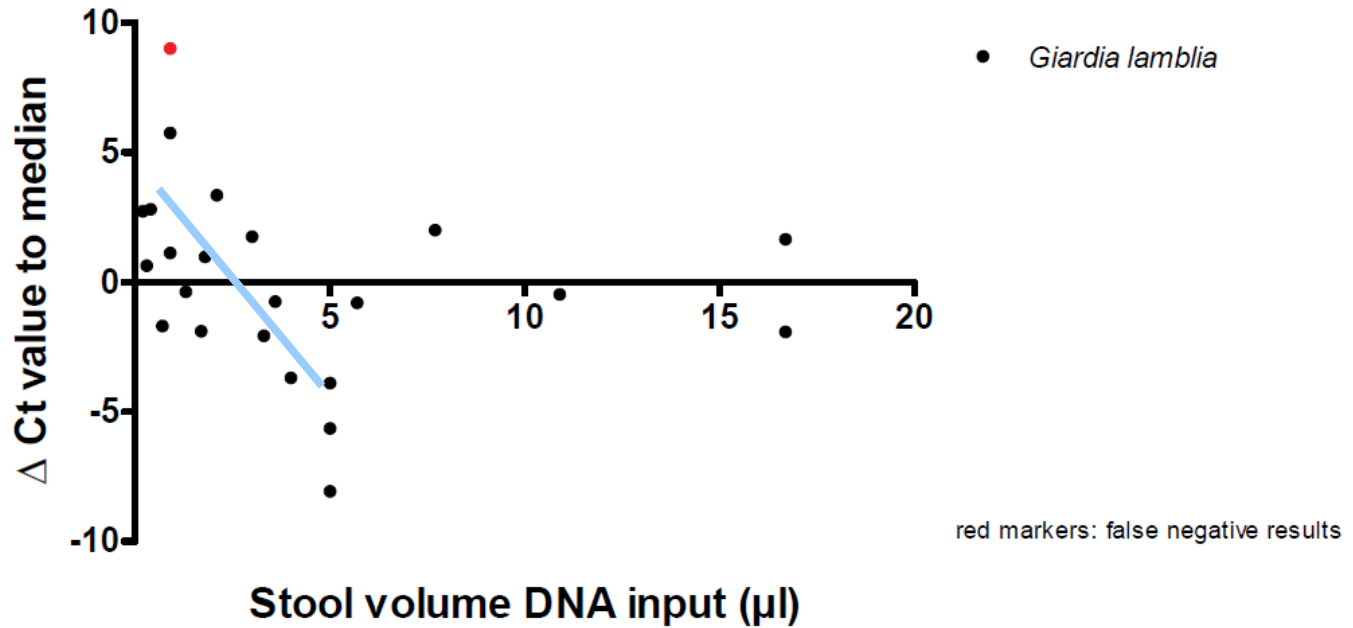
G. lamblia : voorbehandeling feces

ptp	2016.1A		GL		2016.2C		GL		2016.3C		GL		Andere manier voor behandeling DNA-extract	extra "of-board" proteolyse behandeling	lysisbuffer toevoegen voorafgaande aan DNA extractie	Vries-dooi cyclus	Volume feces in PCR
	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med							
	4,2	4,3	3,4	3,0	-1,2	-1,2	5,2	4,8	ja	nee	ja	ja	nee	ja	ja	0,2	
	2,8	2,9	0,0	-0,4	0,5	0,5	-0,1	-0,5	nee	nee	ja	ja	nee	ja	nee	0,3	
	2,2	2,3	3,2	2,8	3,5	3,5	3,0	2,6	nee	ja	ja	nee	ja	nee	nee	0,4	
	-2,8	-2,8	1,4	1,0	-2,1	-2,1	-2,5	-2,9	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	0,7	
	2,8	2,9	0,4	0,0	-0,9	-0,9	2,9	2,5	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	0,9	
	6,9	7,0					4,9	4,5	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	0,9	
	-0,1	0,0	-2,0	-2,4	0,6	0,6	0,7	0,3	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	1,3	
	-2,3	-2,3	-1,4	-1,8	0,3	0,3	-3,4	-3,8	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	1,7	
			1,4	1,0	0,9	0,9	1,4	1,0	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	1,8	
	2,9	3,0	2,5	2,1	4,5	4,5	4,2	3,8	ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee	2,1	
	2,9	3,0	1,3	0,9	-0,3	-0,3	3,8	3,4	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	3	
	1,5	1,6	-0,6	-1,0	-6,5	-6,5	-2,0	-2,4	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	3,3	
	-1,7	-1,7	-2,2	-2,6	2,1	2,1	-0,4	-0,8	ja	nee	ja	ja	nee	ja	ja	3,6	
	-2,7	-2,7				-34,9	-4,3	-4,7	ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee	4	
	-3,7	-3,7	-3,4	-3,8	-5,3	-5,3	-2,4	-2,8	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	5	
	-6,7	-6,7	-1,9	-2,3	-4,3	-4,3	-8,9	-9,3	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	5	
	-7,8	-7,8	-9,5	-9,9	-8,2	-8,2	-6,0	-6,4	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	5	
	-1,7	-1,7	2,7	2,3	-3,1	-3,1	-0,3	-0,7	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	5,7	
	1,5	1,6	1,6	1,2	2,0	2,0	3,6	3,2	nee	nee	ja	nee	nee	nee	nee	7,7	
	0,0	0,1	-0,8	-1,2	-1,5	-1,5	1,1	0,7	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	10,9	
	-2,7	-2,7	-3,1	-3,5	-0,3	-0,3	-0,8	-1,2	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee	16,7	
	2,2	2,3	3,7	3,3	1,0	1,0	0,4	0,0	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	16,7	

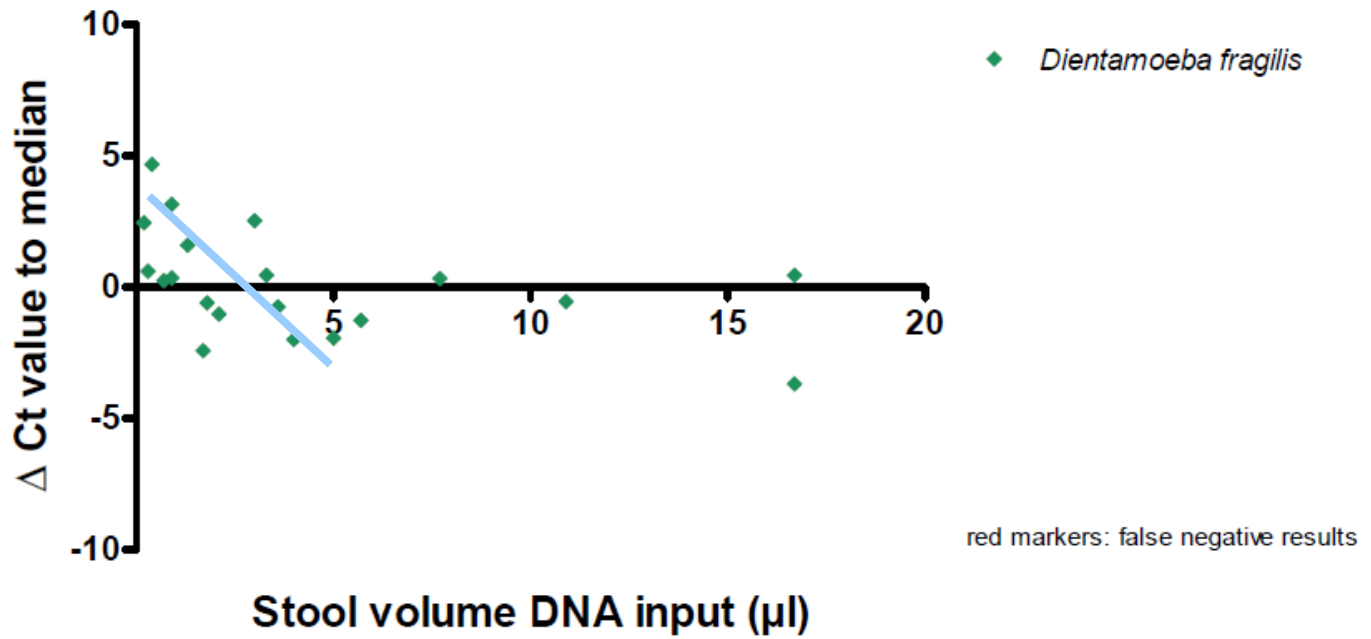
G. lamblia : voorbehandeling feces

ptp	2016.1A		GL		2016.2C		GL		2016.3C		GL		Andere manier voor behandeling DNA-extract	extra "of-board" proteolyse behandeling	lysisbuffer toevoegen voorafgaande aan DNA extractie	Vries-dooi cyclus	Volume feces in PCR
	GL		GL		GL		GL		GL								
	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med	Δ gem	Δ med							
	4,2	4,3	3,4	3,0	-1,2	-1,2	5,2	4,8					ja	nee	ja	ja	0,2
	2,8	2,9	0,0	-0,4	0,5	0,5	-0,1	-0,5					nee	nee	ja	ja	0,3
	2,2	2,3	3,2	2,8	3,5	3,5	3,0	2,6					nee	ja	ja	nee	0,4
	-2,8	-2,8	1,4	1,0	-2,1	-2,1	-2,5	-2,9					nee	nee	ja	ja	0,7
	2,8	2,9	0,4	0,0	-0,9	-0,9	2,9	2,5					nee	nee	ja	nee	0,9
	6,9	7,0					4,9	4,5					nee	nee	ja	ja	0,9
	-0,1	0,0	-2,0	-2,4	0,6	0,6	0,7	0,3					nee	nee	ja	ja	1,3
	-2,3	-2,3	-1,4	-1,8	0,3	0,3	-3,4	-3,8					nee	nee	ja	ja	1,7
			1,4	1,0	0,9	0,9	1,4	1,0					nee	nee	ja	ja	1,8
	2,9	3,0	2,5	2,1	4,5	4,5	4,2	3,8					ja	nee	ja	nee	2,1
	2,9	3,0	1,3	0,9	-0,3	-0,3	3,8	3,4					nee	nee	ja	nee	3
	1,5	1,6	-0,6	-1,0	-6,5	-6,5	-2,0	-2,4					nee	nee	ja	ja	3,3
	-1,7	-1,7	-2,2	-2,6	2,1	2,1	-0,4	-0,8					ja	nee	ja	ja	3,6
	-2,7	-2,7				-34,9	-4,3	-4,7					ja	nee	ja	nee	4
	-3,7	-3,7	-3,4	-3,8	-5,3	-5,3	-2,4	-2,8					nee	nee	nee	nee	5
	-6,7	-6,7	-1,9	-2,3	-4,3	-4,3	-8,9	-9,3					nee	nee	ja	ja	5
	-7,8	-7,8	-9,5	-9,9	-8,2	-8,2	-6,0	-6,4					nee	nee	nee	ja	5
	-1,7	-1,7	2,7	2,3	-3,1	-3,1	-0,3	-0,7					nee	nee	ja	nee	5,7
	1,5	1,6	1,6	1,2	2,0	2,0	3,6	3,2					nee	nee	ja	nee	7,7
	0,0	0,1	-0,8	-1,2	-1,5	-1,5	1,1	0,7					nee	nee	ja	ja	10,9
	-2,7	-2,7	-3,1	-3,5	-0,3	-0,3	-0,8	-1,2					ja	nee	nee	nee	16,7
	2,2	2,3	3,7	3,3	1,0	1,0	0,4	0,0					nee	nee	ja	ja	16,7

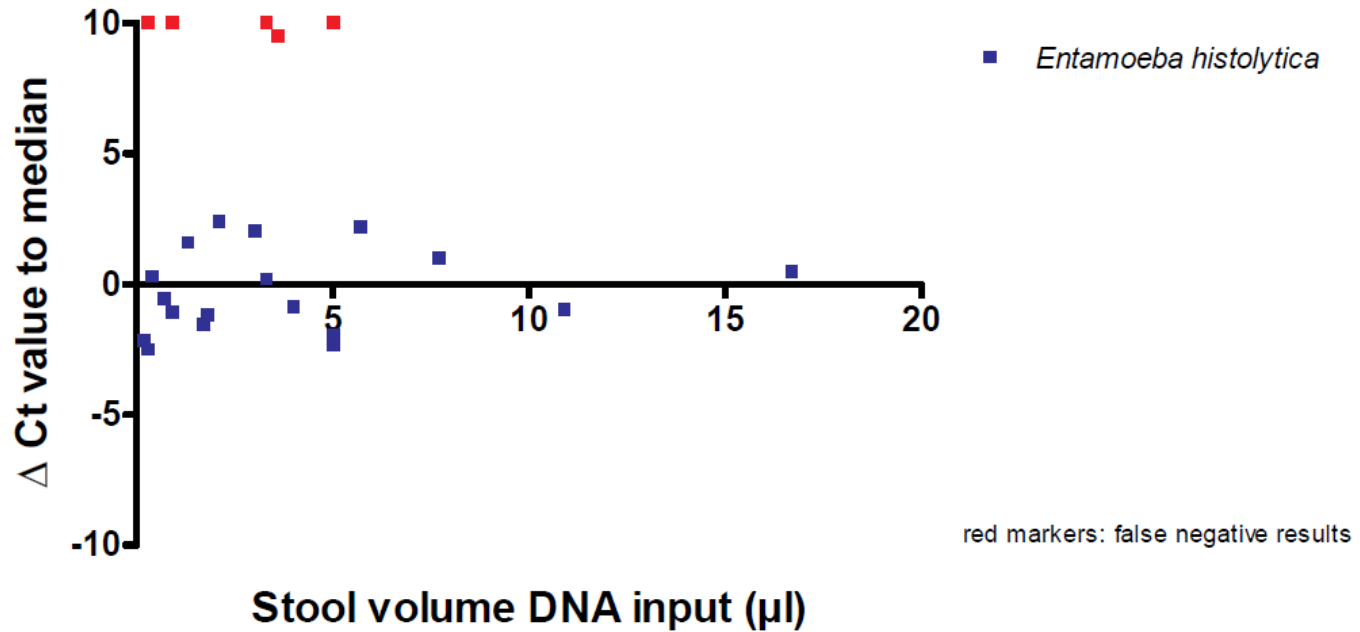
G. lamblia : input PCR



D. fragilis : input PCR



E. histolytica : input PCR



Samenvattend moleculaire rondzendingen feces-parasieten

Huidig:

- 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

2017:

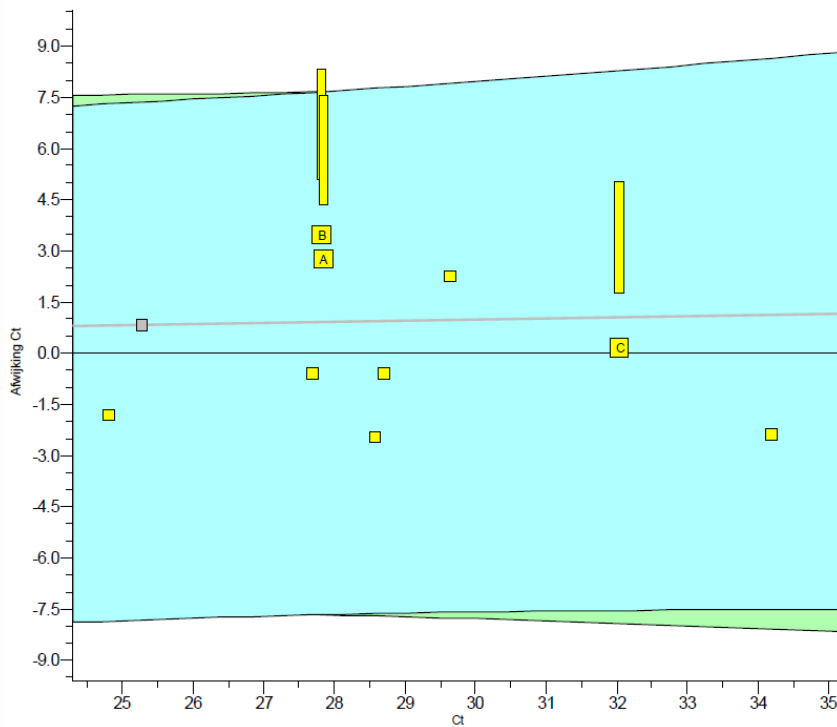
- gezuiverd DNA rondsturen (voorrang *E. histolytica*)

Individueel rapport deelnemer

Moleculaire Parasitologie 2017.1

Giardia lamblia PCR

eenheid : Ct



	2017.1	cumulatief
Juistheid	+7.3%	+3.5%
Precisie	1.4%	8.0%
Aantal	3	9
Uitbijters	0	0
Sigma-TE	5.1	5.4
Sigma-SA	5.1	5.4
Score pictogram		
Regressielijn		$0.0 + 1.033.x$
Consensusgroep	Overall	
Methode	SSU rRNA (Verweij 2004 JCM)	
Analyser	Roche (Magnapure)	
Uw factor	$0.0 + 1.000.x$	
Methode factor	$0.0 + 1.000.x$	

Difference plots voor iedere PCR tov alle deelnemers

2015: Introductie Mol. Diag. *T. vaginalis*

ISO 15189 accreditatie

Bij voorkeur voor alle onderzoeken externe kwaliteitscontrole

Geen rondzending beschikbaar voor *Trichomonas vaginalis*

2015: Proefrondzending: 2 * 3 materialen (kostenloos)
(urine of vaginale uitstrijk)

2016: aparte (betaalde) rondzending

overzicht *Trichomonas vaginalis* 2016

	parasiet	correct n (%)	totaal n	Cq (spreiding)	opmerkingen
2016.1A	negatief	31 (100%)	31	-	
2016.1B	<i>T. vaginalis</i>	19 (61%)	31	37 (33-40)	(11x fout neg.)
2016.1C	<i>T. vaginalis.</i>	27 (87%)	31	36 (30-40)	(3x fout neg.)
2016.2A	<i>T. vaginalis</i>	25 (86%)	29	34 (32-38)	(4x fout neg.)
2016.2B	<i>T. vaginalis</i>	26 (90%)	29	35 (28-40)	(3x fout neg.)
2016.2C	negatief	29	29	-	

overzicht *Trichomonas vaginalis* 2016

2016.1A	2016.1B				2016.1C				2016.2A				2016.2B				2016.2C
	TV	Δ gem ref	Δ gem	Δ med	TV	Δ gem ref	Δ gem	Δ med	TV	Δ gem ref	Δ gem	Δ med	TV	Δ gem ref	Δ gem	Δ med	
neg	37,3	2,0	-0,2	0,0	35,9	1,5	0,3	0,0	32,2	-1,9	-2,3	-1,8	32,3	-2,2	-2,6	-2,2	neg
neg	neg				neg				neg				neg				neg
neg	35,8	0,5	-1,7	-1,5	34,2	-0,2	-1,4	-1,7	33	-1,1	-1,5	-1,0	33,6	-0,9	-1,3	-0,9	neg
neg	mis				mis				pos				pos				neg
neg	pos				pos				pos				pos				neg
neg	neg				pos				37,6	3,2	2,0	1,7	37	2,5	2,1	2,5	neg
neg	neg				neg				37,7	3,3	2,1	1,8	39,5	5,0	4,6	5,0	neg
neg	neg				pos				pos				pos				neg
neg	neg				neg				37,6	3,5	3,1	3,6	28,2	-6,3	-6,7	-6,3	neg
neg	32,9	-2,4	-4,6	-4,4	30,2	-4,2	-5,4	-5,7	neg				34	-0,5	-0,9	-0,5	neg
neg	36,5	1,2	-1,0	-0,8	35,9	1,5	0,3	0,0	33	-1,1	-1,5	-1,0	33,4	-1,1	-1,5	-1,1	neg
neg	neg				35,0	0,6	-0,6	-0,9	33,6	-0,5	-0,9	-0,4	37,1	2,6	2,2	2,6	neg
neg	37,2	1,9	-0,3	-0,1	40	5,6	4,4	4,1	34	-0,1	-0,5	0,0	neg				neg
neg	39,4	4,1	1,9	2,1	36,5	2,1	0,9	0,6	neg				35,5	1,0	0,6	1,0	neg
neg	36,9	1,6	-0,6	-0,4	35,8	1,4	0,2	-0,1	33,8	-0,3	-0,7	-0,2	38,1	3,6	3,2	3,6	neg
neg	39,2	3,9	1,7	1,9	35,9	1,5	0,3	0,0	35,3	1,2	0,8	1,3	pos				neg
neg	neg				pos				neg				pos				neg
neg	pos				pos				pos				pos				neg
neg	neg				35,4	1,0	-0,2	-0,5	35,8	1,7	1,3	1,8	36	1,5	1,1	1,5	neg
neg	40	4,7	2,5	2,7	37,6	3,2	2,0	1,7	35,2	1,1	0,7	1,2	36,2	1,7	1,3	1,7	neg
neg	neg				36,0	1,6	0,4	0,1	33,4	-0,7	-1,1	-0,6	33,6	-0,9	-1,3	-0,9	neg
neg	37,6	2,3	0,1	0,3	34,4	0,0	-1,2	-1,5	34	-0,1	-0,5	0,0	32	-2,5	-2,9	-2,5	neg
neg	37,3	2,0	-0,2	0,0	34,3	-0,1	-1,3	-1,6	32,4	-1,7	-2,1	-1,6	37,9	3,4	3,0	3,4	neg
neg	neg				35,9	1,5	0,3	0,0	35,9	1,8	1,4	1,9	neg				neg
neg	38,5	3,2	1,0	1,2	35,7	1,3	0,1	-0,2	34,1	0,0	-0,4	0,1	36,1	1,6	1,2	1,6	neg
neg	38,4	3,1	0,9	1,1	37,1	2,7	1,5	1,2	36	1,9	1,5	2,0	34,4	-0,1	-0,5	-0,1	neg
neg	pos				pos				pos				pos				neg
neg	38,8	3,5	1,3	1,5	34,0	-0,4	-1,6	-1,9	32,6	-1,5	-1,9	-1,4	32,9	-1,6	-2,0	-1,6	neg
neg	36,0	0,7	-1,5	-1,3	32,0	-2,4	-3,6	-3,9	36,9	2,8	2,4	2,9	34,5	0,0	-0,4	0,0	neg
									pos				pos				neg

overzicht *Trichomonas vaginalis* 2016

	parasiet	correct n (%)	totaal n	Cq (spreiding)	opmerkingen
2016.1A	negatief	31 (100%)	31	-	
2016.1B	<i>T. vaginalis</i>	19 (61%)	31	37 (33-40)	(11x fout neg.)
2016.1C	<i>T. vaginalis.</i>	27 (87%)	31	36 (30-40)	(3x fout neg.)
2016.2A	<i>T. vaginalis</i>	25 (86%)	29	34 (32-38)	(4x fout neg.)
2016.2B	<i>T. vaginalis</i>	26 (90%)	29	35 (28-40)	(3x fout neg.)
2016.2C	negatief	29	29	-	

Samenvattend:

- duidelijke relatie tussen relatieve load en aantal fout-negatieve resultaten
- enorme spreiding Cq waarden

2017:

- Deelnemers bevragen op gebruikte methoden/apparatuur

Dankwoord

Nicolette v.d. Ham

Rob Koelewijn

SKML sectie parasitologie