



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Status laboratorium opschaling SARS-CoV-2

Status per 30 april 2020

VERTROUWELIJK

1 mei 2020

Colofon

© RIVM 2020

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

RIVM IDS

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

En andere medewerkers

Erasmus MC

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

Contactpersonen:

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e)

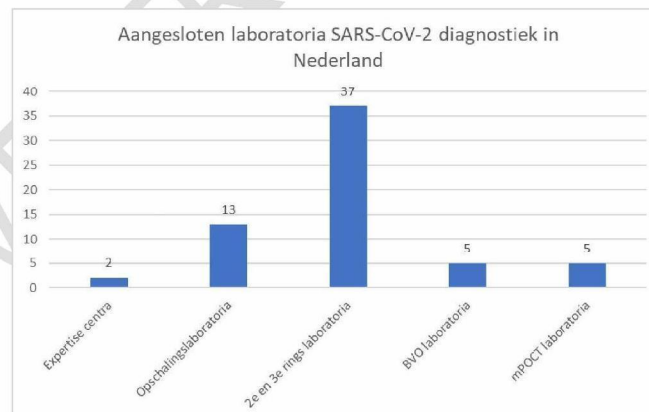
(10)(2e)

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
 en Milieu**
 Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
 Nederland
www.rivm.nl

1 mei 2020

1 Huidige status van laboratoria voor SARS-CoV-2 diagnostiek in Nederland

Het RIVM-IDS coördineert een netwerk van opschalingslaboratoria die aan bepaalde vooraf gestelde eisen moeten voldoen^[1,2]. Bij een grote epidemie of pandemie kan dit netwerk ingeschakeld worden om de uitrol van diagnostiek voor te bereiden en de capaciteit voor testen te vergroten. Het RIVM doet dit vaak samen met een ander expertisecentrum in Nederland. Voor SARS-CoV-2 is dit het Erasmus Medisch Centrum (Erasmus MC). In het netwerk van opschalingslaboratoria (Engels: Outbreak Assistance Laboratories (OALs)) zijn voor SARS-CoV-2 13 laboratoria vertegenwoordigd. Wordt een epidemie of pandemie zo groot in Nederland dat andere laboratoria ook diagnostiek moeten kunnen doen, dan wordt de diagnostiek ook naar andere laboratoria uitgerold. Eerst naar de laboratoria die al routinematig moleculaire diagnostiek in hun pakket hebben (2^e ring) en vervolgens naar laboratoria die dit gaan implementeren, specifiek voor het pathogeen dat de epidemie of pandemie veroorzaakt. Voor SARS-CoV-2 zijn dat op dit moment 37 2^e en 3^e rings laboratoria. Voor het vergroten van de Nederlandse testcapaciteit ten behoeve van SARS-CoV-2 diagnostiek, zijn er vijf Bevolkingsonderzoeken laboratoria (BVO) aangesloten aan het netwerk. In verdere stukken van de rapportage zijn de BVO laboratoria bij het netwerk van 2^e en 3^e rings laboratoria gevoegd. Locaties die niet de beschikking hebben over een moleculair diagnostisch laboratorium worden door beschikbaar komen en gebruik van een moleculaire Point-Of-Care-Test (mPOCT) toegevoegd aan de lijst van COVID-19 laboratoria. Deze worden apart weergegeven als mPOCT laboratoria, tot nu zijn dit er 5. Deze data is samengevat in Figuur 1. mPOCT wordt ook gebruikt door de al bekende laboratoria, en speciaal ingezet waar snelheid van diagnostiek urgent is voor triage en behandeling.



Figuur 1: Het aantal betrokken laboratoria met SARS-CoV-2 diagnostiek

1 mei 2020

De gestelde eisen voor een opschalingslab (Outbreak Assistance Laboratory) zijn^[1,2]:

- 24 uur, 7 dagen per week beschikbaarheid
- Minimum capaciteit van 100 monsters per dag, gedurende 2 – 3 maanden
- De mogelijkheid tot het uitpakken van materialen die mogelijk een BSL -3 organisme bevatten
- Routine moleculaire diagnostiek faciliteit
- Gebruik van interne controle in routine moleculaire diagnostiek
- 8 uur doorlooptijd (24 uur in 2009 tijdens Influenza pandemie)
- Deelname aan (extra) kwaliteitsronzzendingen en het delen van resultaten

Voor het zelfstandig uitvoeren van SARS-CoV-2 diagnostiek, moeten de laboratoria aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Proficiency panel testen met goed resultaat (validatie specificiteit en juiste detectie SARS-CoV-2)
- Runcontrole verdunningsreeksen (in later stadium van opschaling vervangen door sensitiviteits panel) met goed resultaat (validatie van analytische sensitiviteit)
- Confirmatie van 5 positieve monsters en 10 negatieve monsters bij één van de expertise laboratoria (RIVM of Erasmus MC) met goed resultaat (beperkte klinische validatie)

Na het succesvol doorlopen van de drie validatiepunten, die ook voor eigen accreditatie gebruikt mogen worden, mag het laboratorium zelfstandig de diagnostiek uitvoeren.

Speciaal voor mPOCT wordt de test gevalideerd voor de eerste twee punten door een beperkt aantal laboratoria. De laboratoria die daarna gebruik gaan maken van de gevalideerde mPOCT kunnen voor ingangscntrole dan volstaan met het testen van een verificatie panel met enkele monsters met verschillende concentraties geïnactiveerd virus. Dat spaart kostbare cartridges voor patiënten diagnostiek.

1 mei 2020

2 Panel, runcontroles en sensitiviteitspanel

Er zijn vier typen External Quality Assessment (EQA) panels gedistribueerd. Het eerste panel voor de opschalingslaboratoria bestaat uit 10 samples met een samenstelling wat is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Samenstelling van panel 1 voor opschalingslaboratoria

Virus	Aard van materiaal*
Influenza virus A, H3N2	Heel virus
Influenza virus B, Victoria	Heel virus
Rhino virus A16	Heel virus
Corona virus OC42	Heel virus
Corona virus 229E	Heel virus
Corona virus NL63	Heel virus
SARS Corona virus 1	RNA; in drie verdunningen
Geen virus	MEM medium

* Matrix MEM medium met Hanks' zouten.

Het tweede panel voor de 2^e en 3^e rings laboratoria bestaat uit 10 samples met een samenstelling wat is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Samenstelling van panel 2 voor 2^e en 3^e rings laboratoria

Virus	Aard van materiaal*
Influenza virus A, H3N2	Heel virus
Influenza virus B, Victoria	Heel virus
Rhino virus A16	Heel virus
Corona virus OC42	Heel virus
Corona virus 229E	Heel virus
Corona virus NL63	Heel virus
SARS Corona virus 1	RNA
SARS Corona virus 2	RNA; in twee verdunningen
Geen virus	MEM medium

* Matrix MEM medium met Hanks' zouten.

Het derde panel is samengesteld als overbruggingspanel, om laboratoria alsnog te kunnen voorzien van referentiematerialen tijdens de productie van panel 4. Het bestaat uit 10 samples met een samenstelling wat is weergegeven in tabel 3. Er zijn humane cellen toegevoegd voor PCR kits die een controle op aanwezigheid van humane cellen hebben.

1 mei 2020

Tabel 3. Samenstelling van panel 3 voor 2^e en 3^e rings laboratoria

Virus	Aard van materiaal*
Influenza virus A, H3N2	Heel virus
Influenza virus B, Victoria	Heel virus
Rhino virus A16	Heel virus
Corona virus OC42	Heel virus
Corona virus 229E	Heel virus
Corona virus NL63	Heel virus
SARS Corona virus 1	RNA
SARS Corona virus 2	RNA; in twee verdunningen
Geen virus	MEM medium

* Matrix MEM medium met Hanks' zouten met 10,000 HEp2 cellen/ml

Het vierde panel is samengesteld als een geoptimaliseerde versie van panel drie met heel geïnactiveerd virus. Het bestaat uit 10 samples met een samenstelling wat is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Samenstelling van panel 4 voor 2^e en 3^e rings laboratoria

Virus	Aard van materiaal*
Influenza virus A, H3N2	Heel virus
Influenza virus B, Victoria	Heel virus
Rhino virus A16	Heel virus
Corona virus OC42	Heel virus
Corona virus 229E	Heel virus
Corona virus NL63	Heel virus
SARS Corona virus 2	Heel virus; Hitte geïnactiveerd In drie verdunningen
Geen virus	MEM medium

* Matrix MEM medium met Hanks' zouten met 10,000 HEp2 cellen/ml

De positieve runcontrole was initieel SARS-CoV-1 RNA voor de opschalingslaboratoria. Later is naar alle laboratoria een runcontrole met SARS-CoV-2 RNA gedistribueerd zodra het virus beschikbaar kwam. De laboratoria werd verzocht het panel en een tienvoudige verdunningsreeks van de runcontroles met de Corman PCR^[3] (E-gen en RdRP-gen) of eigen opgezette of commerciële PCR te testen. De positieve runcontrole bijgevoegd vanaf het vierde panel bevat (in hoge concentratie) heel hitte geïnactiveerd SARS-CoV-2 virus. Bij het vierde panel is een sensitiviteitspanel bijgevoegd, welke bestaat uit een tienvoudige verdunningsreeks van zeven monsters geïnactiveerd intact SARS-CoV-2 virus in MEM met Hanks' zouten en 10,000 HEp2 cellen/ml. Het vierde panel, samen met de positieve runcontrole en sensitiviteitspanel is uitgebracht om de laboratoria te kunnen toetsen op de kwaliteit van extractie, speciaal ook voor in all-in-one systemen.

Tevens is er, ten behoeve van laboratoria welke een mPOCT op de Cepheid Xpert® Xpress SARS-CoV-2 cartridge (of andere mPOCT wanneer die beschikbaar komt) willen implementeren een verificatiepanel uitgebracht bestaande uit vier monsters. Drie van deze monsters bestaan uit verschillende verdunningen van hitte geïnactiveerd SARS-CoV-2. Eén sample bevat geen virus^[4].

1 mei 2020

2.1 Methode van scoren

Voor het panel ontvangen de laboratoria een score van "valide" wanneer ze alle drie de monsters met SARS-CoV-1 of SARS-CoV-2 correct hebben aangemerkt als SARS-CoV bevattende monsters. Een score van "niet valide" wordt toegekend wanneer één of meer van de SARS-CoV-1 of SARS-CoV-2 bevattende monsters niet juist worden herkend door een laboratorium. Wanneer een laboratorium nog geen data heeft ingestuurd, ontvangen het de score "nog onbekend".

De gemeten RCs verdunningsreeksen ontvangen een score van "goed" wanneer alle targets in de verdunningsreeksen minstens tot en met de 10^{-4} verdunning gemeten zijn. Dit is naar de maatstaf van de expertisecentra Erasmus MC en RIVM. Een score van "voldoende" wordt toegekend wanneer niet alle targets (E-gen en RdRp-gen) in de verdunningsreeks tot en met de 10^{-4} verdunning gemeten zijn, maar wel tot en met de 10^{-3} verdunning. Een score van "matig" wordt toegekend wanneer minstens één van de targets meetbaar was tot en met de 10^{-3} verdunning. Wanneer geen van de targets tot en met de 10^{-3} verdunning meetbaar is, scoren de laboratoria een onvoldoende. Wanneer een laboratorium nog geen data heeft ingestuurd, ontvangen ze de score "nog onbekend". Voor zowel de OALs als de 2^e ring zijn de scores apart toegekend voor de SARS-CoV-1 en SARS-CoV-2 run controles. De score is weergegeven in tabel 5.

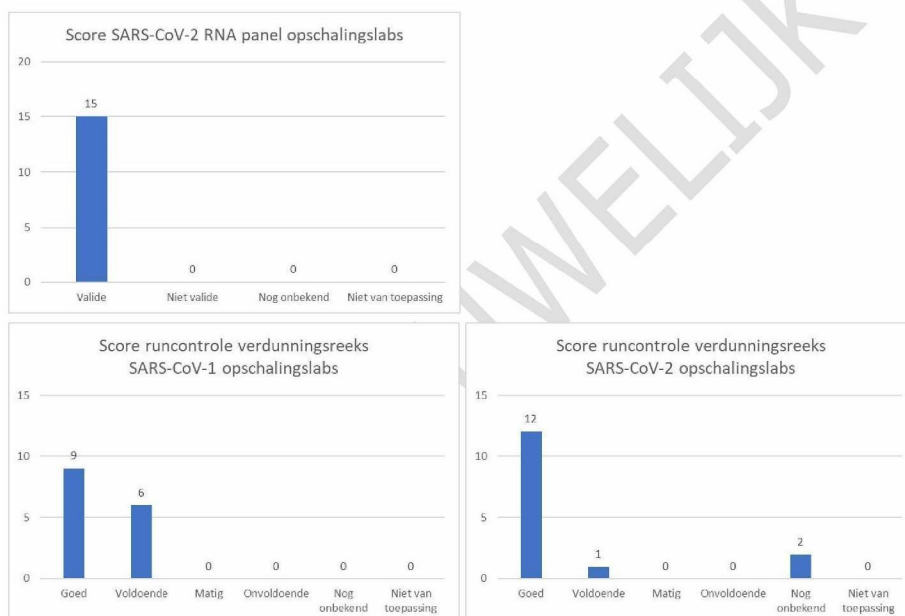
Tabel 5. Een overzicht van de gegeven scores aan de hand van de hoogst gedetecteerde verdunningsgraad van de runcontrole van beide targetgenen

Score	E-gen	RdRP-gen
Goed	10^{-4} of lagere virale load meetbaar	10^{-4} of lagere virale load meetbaar
Voldoende	10^{-4}	10^{-3}
	10^{-3}	10^{-4}
	10^{-3}	10^{-3}
Matig	10^{-3}	10^{-2}
	10^{-2}	10^{-3}
Onvoldoende	10^{-2} of hogere virale load niet meetbaar	10^{-2} of hogere virale load niet meetbaar

1 mei 2020

2.2 Resultaten Panel en runcontroles van de opschalingslaboratoria en expertisecentra

Alle 13 opschalingslaboratoria en de twee expertisecentra hebben het panel "valide" gescoord. Voor de SARS-CoV-1 RCs hebben negen laboratoria "goed" gescoord. De andere zes laboratoria hebben "voldoende" gescoord. Voor de SARS-CoV-2 RCs hebben 12 laboratoria "goed" gescoord, één laboratorium heeft "voldoende" gescoord. Geen van de laboratoria scoren een "onvoldoende". Twee laboratoria hebben de data nog niet gerapporteerd. Deze data is samengevat in Figuur 2.



Figuur 2: De scores van zowel het panel als de runcontroles van SARS-CoV-1 en SARS-CoV-2 van de opschalingslaboratoria en expertisecentra (n=15)

1 mei 2020

2.3 Resultaten Panel en runcontroles van de 2^e en 3^e rings laboratoria

Van de 2^e ring hebben 29 van de 42 laboratoria "valide" gescoord voor het panel, één laboratoria heeft "niet valide" gescoord. Twaalf laboratoria hebben, in plaats van dit panel, het derde validatiepanel ontvangen welke zij nog moeten gaan testen. De desbetreffende laboratoria hebben een score van "niet van toepassing" toegekend gekregen. Deze resultaten worden in een latere versie van dit document gerapporteerd.

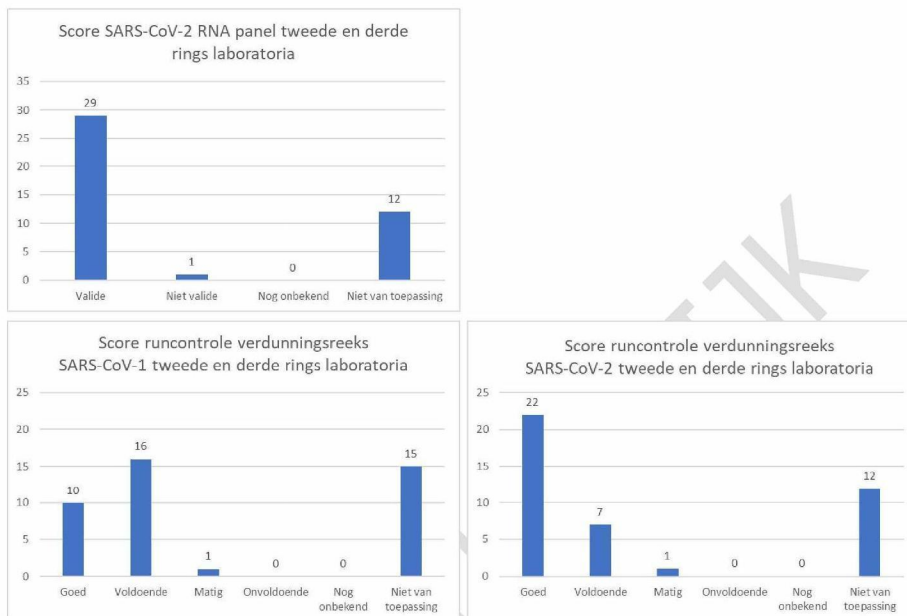
Voor de SARS-CoV-1 RCs hebben 10 van de 42 laboratoria "goed" gescoord, 16 laboratoria hebben "voldoende" gescoord en één laboratorium scoort "matig". Geen van de laboratoria scoort een "onvoldoende". Twee laboratoria gebruiken een kit welke SARS-CoV-1 niet detecteert en één laboratorium heeft deze runcontrole niet ontvangen. Deze laboratoria is een score van "niet van toepassing" toegekend. Daarnaast zijn er 13 laboratoria welke de gevoeligheid van hun testen met het sensitiviteitspanel gaan meten. Voor de verdunningsreeks van SARS-CoV-1 RNA hebben deze laboratoria een score van "niet van toepassing" toegekend gekregen.

Voor de SARS-CoV-2 RCs hebben 22 van de 42 laboratoria "goed" gescoord, zeven laboratoria hebben "voldoende" gescoord. Eén laboratorium scoort "matig". Geen van de laboratoria scoort een "onvoldoende". Daarnaast zijn er 12 laboratoria welke de gevoeligheid van hun testen met het sensitiviteitspanel gaan meten. Voor de verdunningsreeks van SARS-CoV-2 RNA hebben deze laboratoria een score van "niet van toepassing" toegekend gekregen. Deze data is samengevat in Figuur 3.

In Figuren 4 en 5 zijn respectievelijk de gevoeligheid van de OALs en 2^e ring samengevat. Hier is per target gen per verdunning van de runcontrolereeks weergegeven welk percentage van de laboratoria een succesvolle meting heeft verricht. Niet alle laboratoria testen op zowel het E-gen als het RdRP-gen.

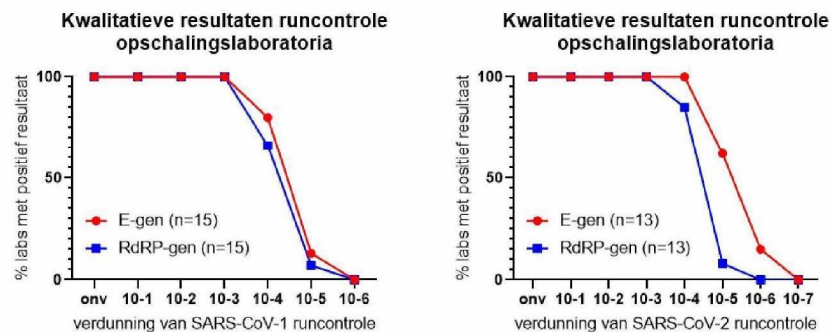
Op dit moment zijn er nog te weinig resultaten binnen van het vierde panel (met heel geïnactiveerd SARS-CoV-2 virus) en het sensitiviteitspanel. De resultaten hiervan zullen op een later moment worden gedeeld. Ditzelfde geldt voor de laboratoria welke de validatie met de Cepheid Xpert® Xpress SARS-CoV-2 cartridge gaan uitvoeren.

1 mei 2020

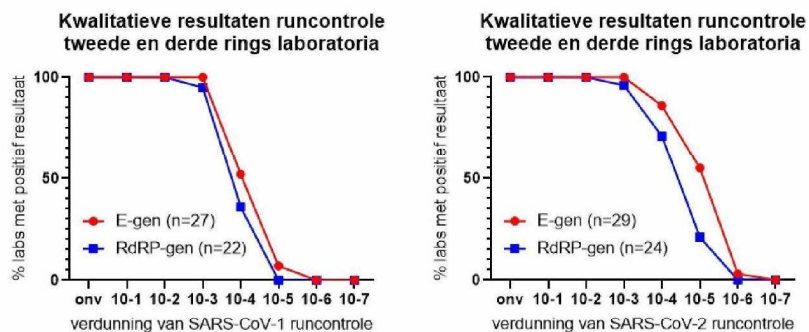


Figuur 3: De scores van zowel het panel als de runcontroles van SARS-CoV-1 en SARS-CoV-2 van de 2^e en 3^e rings laboratoria (n=42)

1 mei 2020



Figuur 4: Hier is per target gen per verdunning van de runcontrolereeks weergegeven welk percentage van de opschalingslaboratoria en expertisecentra een succesvolle meting heeft verricht.



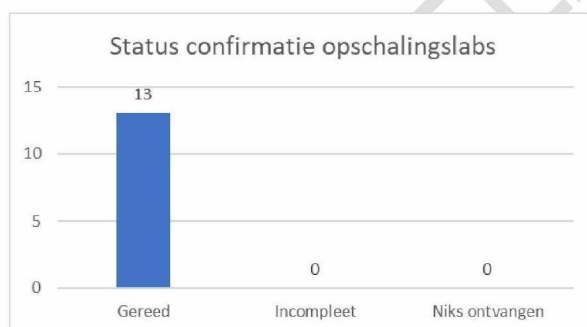
Figuur 5: Hier is per target gen per verdunning van de runcontrolereeks weergegeven welk percentage van de 2^e en 3^e rings laboratoria een succesvolle meting heeft verricht. Niet alle laboratoria testen voor zowel het E-gen als het RdRP-gen. Daarnaast gebruiken twee laboratoria een kit die SARS-CoV-1 niet detecteert. Ook heeft één laboratorium de SARS-CoV-1 RC niet ontvangen en is deze ook niet getest als verdunningsreeks. Hierdoor zijn de resultaten van deze laboratoria niet geïncordeerd bij de data van de SARS-CoV-1 runcontrole.

1 mei 2020

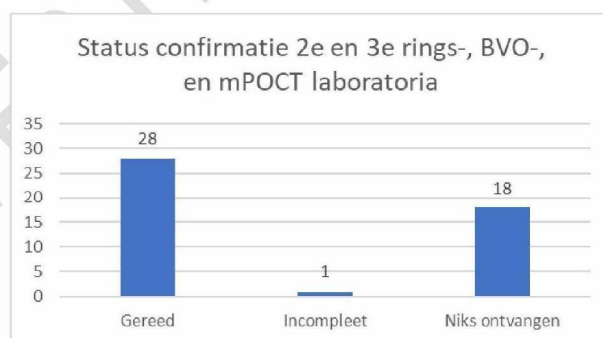
3 Status van confirmaties van laboratoria

Van elk laboratorium wordt verwacht dat ze voor de validatie 10 negatieve en 5 positieve monsters ter confirmatie opsturen naar een van de twee expertisecentra. Alle 13 OALs hebben 10 negatieve en 5 positieve monsters laten confirmeren. Bij overeenkomstig resultaat, hebben de laboratoria aan de confirmatie eis voldaan. De andere laboratoria hebben negatieve en positieve monsters ingestuurd, maar nog geen 10 en 5 respectievelijk, of de confirmatie is nog niet volledig afgerond.

Van de 2^e ring heeft 28 van de 42 laboratoria aan de confirmatie eis voldaan. Eén laboratorium heeft negatieve en/of positieve monsters ingestuurd, maar nog geen 10 en 5 respectievelijk, of de confirmatie is nog niet volledig afgerond. 18 laboratoria moeten nog confirmaties inzenden. Dit is weergegeven in Figuur 6 en Figuur 7.



Figuur 6: Status confirmaties van opschalingslaboratoria (n=13)



Figuur 7: Status confirmatie 2^e en 3^e rings laboratoria (n=47)

1 mei 2020

Er is aan de laboratoria gevraagd een overzicht te sturen welke negatieve en positieve (met Ct waarden) monsters voor confirmatie bij het Erasmus MC of RIVM zijn aangeboden. Daarbij is ook geïnventariseerd wat de redenen zijn dat sommige laboratoria nog incompleet geconfirmeerd zijn. In totaal zijn er vier verschillende redenen gevonden om de confirmatiestatus van een laboratorium als "incompleet" aan te merken:

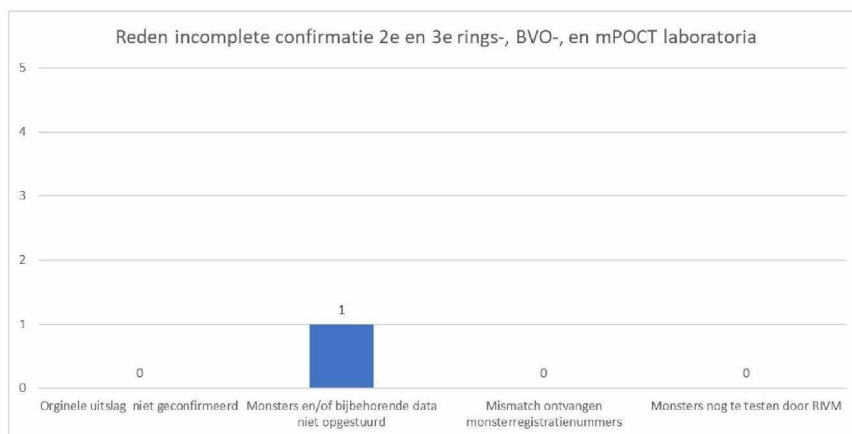
- De originele test resultaat is niet geconfirmeerd door de expertisecentra.
- Er ontbreken nog monsters en/of de benodigde monsterregistratie van het externe laboratorium.
- Er is een mismatch tussen de opgegeven data van de monsters en het monsterregistratiesysteem van het RIVM.
- Er zijn nog geen samples opgestuurd.

Om de confirmatiestatus van deze laboratoria "gereed" te krijgen zijn of worden de volgende actiepunten ondernomen:

- Het externe laboratorium wordt gevraagd extra monsters ter confirmatie op te sturen.
- Het externe laboratorium wordt (nogmaals) verzocht de benodigde monsters en/of data op te sturen.
- De ingestuurde gegevens worden handmatig nagelopen en aangevuld in onze registratie, eventueel met behulp van het desbetreffende externe laboratorium.
- De monsters worden dagelijks getest bij het RIVM en de aanvullende data wordt ingevoerd.

In Figuur 8 is voor de 2^e en 3^e rings-, BVO- en mPOCT laboratoria samengevat waarom de confirmatiestatus "incompleet" is toegewezen.

1 mei 2020

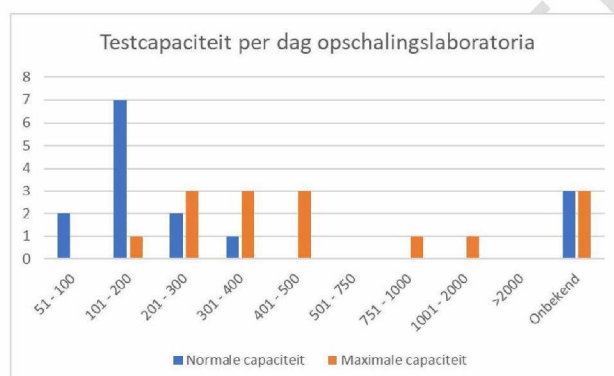


Figuur 8: Het totaal aantal redenen waarom een deel van de 2^e en 3^e rings-, BVO- en mPOCT laboratoria de confirmatiestatus "incomplete" is toegewezen (n=1). Het is mogelijk voor laboratoria om te scoren in meerdere categorieën.

1 mei 2020

4 Testcapaciteit opschalingslaboratoria en 2e en 3e rings laboratoria

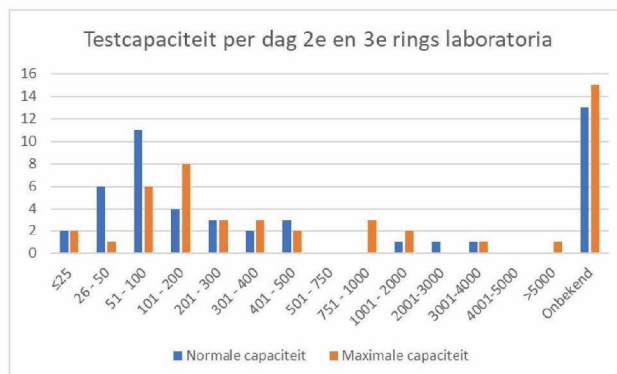
Van de participerende laboratoria is gevraagd hun testcapaciteit te rapporteren. Voor de opschalingslaboratoria zijn de vereisten dat ze minimaal 100 monsters per dag kunnen verwerken. Ook is er navraag gedaan naar de capaciteit bij eventueel verdere opschaling van deze laboratoria. In Figuur 9 is de capaciteit van de opschalingslaboratoria en expertisecentra weergegeven.



Figuur 9: Toont zowel de normale als de maximale testcapaciteit van opschalingslaboratoria en expertisecentra ($n=15$). Deze testcapaciteiten zijn onderverdeeld in categorieën oplopend van ≤ 25 tot >2000 .

1 mei 2020

De capaciteit van de 2^e en 3^e rings-, BVO- en mPOCT laboratoria is ook in kaart gebracht. Van deze laboratoria is zowel de reguliere als de maximale testcapaciteit weergegeven in Figuur 10.



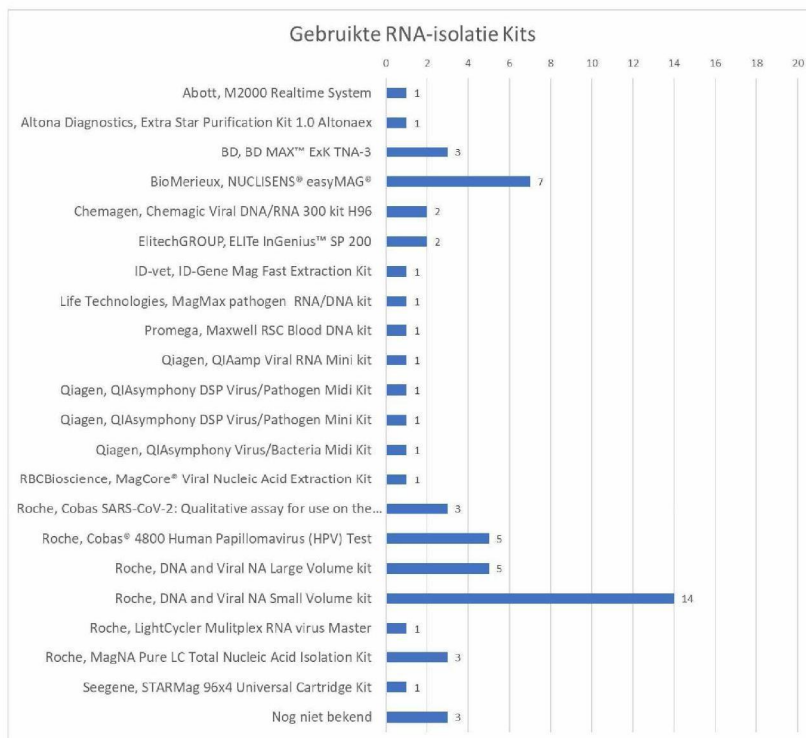
Figuur 10: Toont zowel de normale als de maximale testcapaciteit van de 2^e en 3^e rings laboratoria (n=42). Deze testcapaciteiten zijn onderverdeeld in categorieën oplopend van ≤25 tot >5000.

1 mei 2020

5 Gebruikte kits en apparatuur tijdens extractie- en PCR-methoden

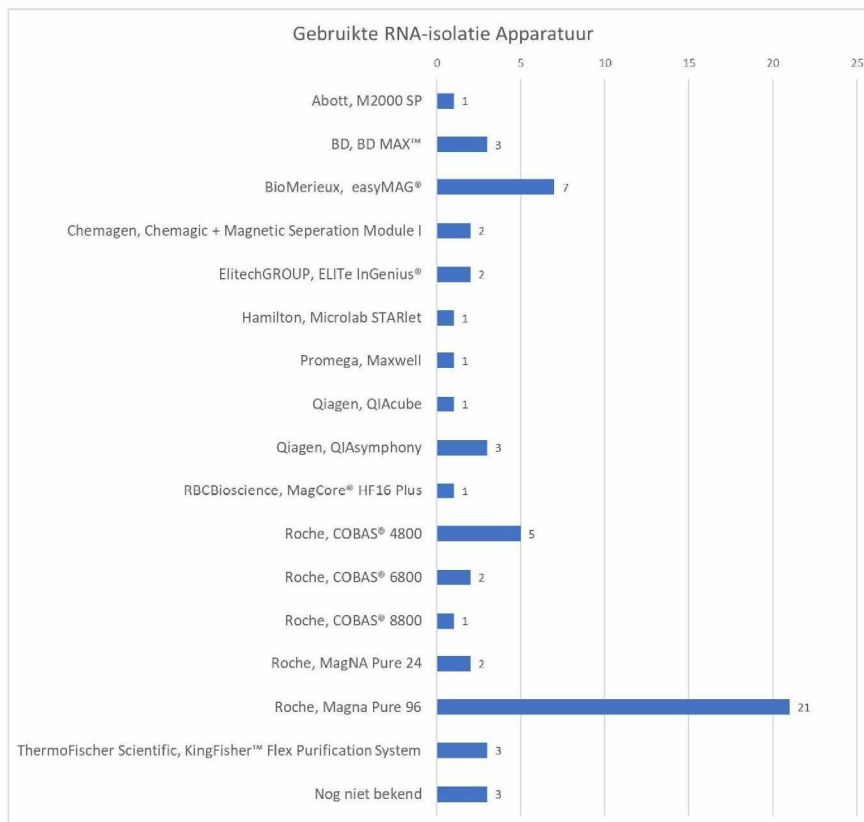
Bij rapportage van het panel en RCs verdunningsreeksen is gevraagd naar details van gebruikte extractiemethoden (extractie kit en apparatuur) en PCR methoden (enzym en apparatuur). De door alle laboratoria gebruikte RNA isolatie kits en apparatuur zijn, inclusief de bijbehorende fabrikant, weergegeven in Figuur 11 en Figuur 12. Een aantal van de laboratoria heeft deze data nog niet gedeeld.

1 mei 2020



Figuur 11: De door laboratoria (inclusief expertisecentra) gebruikte RNA isolatie kits samen met het aantal laboratoria per kit (n=59). Aangezien sommige laboratoria gebruik maken van verschillende technieken is het aantal gebruikte RNA isolatiekits hoger dan het totaal aantal laboratoria.

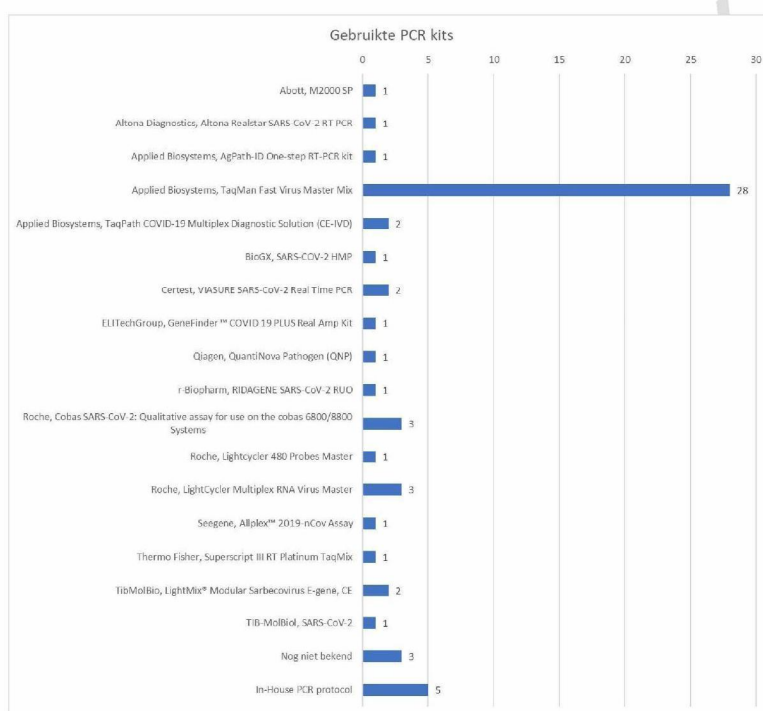
1 mei 2020



Figuur 12: De door laboratoria (inclusief expertisecentra) gebruikte apparatuur voor RNA isolatie samen met het aantal laboratoria per kit (n=59). Aangezien sommige laboratoria gebruik maken van verschillende technieken is het aantal gebruikte RNA isolatieapparatuur hoger dan het totaal aantal laboratoria.

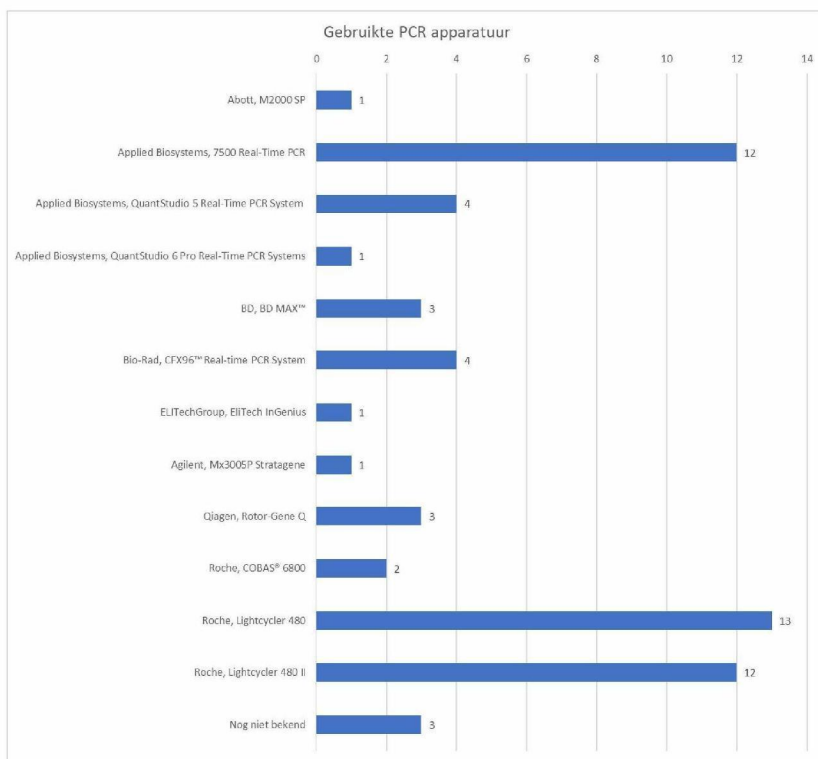
1 mei 2020

De door alle laboratoria gebruikte PCR kits en apparatuur zijn, inclusief de bijbehorende fabrikant, weergegeven in Figuur 13 en Figuur 14. Een aantal van de laboratoria heeft deze data nog niet gedeeld. Daarnaast zijn er vijf laboratoria die gebruik maken van een in-house PCR methode. Alle vijf de laboratoria gebruiken de LightMix® SarbecoV E-gene (primer/probes) van TibMolbiol en de LightCycler® Multiplex RNA Virus Master van Roche.



Figuur 13: De door laboratoria (inclusief expertisecentra) gebruikte PCR kits inclusief fabrikant met het aantal laboratoria per kit ($n=59$). Aangezien sommige laboratoria gebruik maken van verschillende technieken is het aantal gebruikte PCR kits hoger dan het totaal aantal laboratoria. Daarnaast zijn er ook 5 laboratoria die gebruik maken van een in-house PCR methode.

1 mei 2020



Figuur 14: De door laboratoria (inclusief expertisecentra) gebruikte PCR apparatuur inclusief fabrikant met het aantal laboratoria per apparaat (n=60). Aangezien sommige laboratoria gebruik maken van verschillende technieken is het aantal gebruikte PCR apparaten hoger dan het totaal aantal laboratoria.

1 mei 2020

6 Referenties

1. van Asten L, van der Lubben M, van den Wijngaard C, van Pelt W, Verheij R, Jacobi A, Overduin P, (10)(2e), Luijt D, Claas E, Hermans M, Melchers W, Rossen J, Schuurman R, Wolffs P, Boucher C, Schirm J, Kroes L, Leenders S, Galama J, (10)(2e), van Loon A, Stobberingh E, Schutten M, Koopmans M. Strengthening the diagnostic capacity to detect Bio Safety Level 3 organisms in unusual respiratory viral outbreaks. J Clin Virol. 2009 Jul;45(3):185-90.
2. M. Koopmans, S. Dittrich, H. Bijlmer, (10)(2e). Evaluatie van opschaling van laboratoriumdiagnostiek tijdens de influenzapandemie. Ned Tijdschr Med Microbiol 2011;19:nr1
3. Corman Victor M, Landt Olfert, Kaiser Marco, Molenkamp (10)(2e), (10)(2e) Adam, Chu Daniel KW, Bleicker Tobias, Brünink Sebastian, Schneider Julia, Schmidt Marie Luisa, Mulders Daphne GJC, Haagmans Bart L, van der Veer Bas, van den Brink Sharon, Wijsman Lisa, Goderski Gabriel, Romette Jean-Louis, Ellis Joanna, Zambon Maria, Peiris Malik, (10)(2e), Reusken Chantal, Koopmans Marion PG, (10)(2e). Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. Euro Surveill. 2020;25(3):pii=2000045. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045>
4. Cepheid, Xpert® Xpress SARS-CoV-2; Multicentre evaluation using specificity and sensitivity panels and stored SARS-CoV-2 positive clinical specimens. This investigation was performed in collaboration with Radboud UMC, Department of Medical Microbiology, Nijmegen and PAMM – Laboratory for Pathology and Medical Microbiology, Veldhoven.

1 mei 2020

Dit document is mogelijk gemaakt door het werk van de onderstaande laboratoria. Veel dank voor het delen van de data, de open communicatie en prettige samenwerking.

Opschalingslaboratoria

Amsterdam Universitair Medisch Centrum, Locatie AMC
 CERTE Medische Diagnostiek & Advies
 Elisabeth – TweeSteden Ziekenhuis
 Jeroen Bosch Ziekenhuis
 LabMicTA – Laboratorium Microbiologie Twente Achterhoek
 Leids Universitair Medisch Centrum
 Maastricht Universitair Medisch Centrum
 Microvida
 Stichting PAMM
 Streeklaboratorium Haarlem
 Radboud Universitair Medisch Centrum
 Universitair Medisch Centrum Groningen
 Universitair Medisch Centrum Utrecht

2^e en 3^e rings laboratoria

ADRZ Admiraal de Ruyterziekenhuis Goes
 Atalmedial B.V. – Medisch Diagnostische Centra
 BVO Eurofins NMDL-LCPL
 BVO Jeroen Bosch Ziekenhuis
 BVO Radboud UMC
 BVO Symbiant
 BVO UMCG
 Canisius Wilhelmina ziekenhuis
 Comicro B.V. – Expertcentrum voor Microbiologie
 Deventer Ziekenhuis
 Diagnostiek voor U
 Diakonessenhuis Utrecht
 Eurofins NMDL-LCPL
 Franciscus Gasthuis & Vlietland
 Gelre Ziekenhuis
 Haga Ziekenhuis
 HMC+ – Haaglanden Medisch Centrum, locatie Westeinde
 IJsselland Ziekenhuis
 Ikazia Ziekenhuis Rotterdam
 InBiome
 Isala
 Izore – Centrum voor Infectieziekten Friesland
 Laurentius Ziekenhuis
 Maasstad Ziekenhuis
 Meander Medisch Centrum
 Microbe&Lab BV
 OLVG – Onze Lieve Vrouwe Gasthuis
 Pro Health Medical
 Reinier Haga MDC
 Rijnstate Velp
 RLM Dordrecht/Gorinchem
 Royal GD – Gezondheidsdienst voor Dieren
 Saltro

1 mei 2020

Sanquin NSS
St. Antonius Ziekenhuis
Star-shl Diagnostische Centra
Streeklab GGD Amsterdam
Tergooi Ziekenhuis
U-Diagnostics – Labor Dr. Wisplinghoff, Keulen
VieCuri Medisch Centrum
Wageningen Bioveterinary Research, locatie Lelystad
Zuyderland Medisch Centrum

Moleculair Point-Of-Care-Test laboratoria

Catharina Ziekenhuis
Groene Hart Ziekenhuis
Noordwest Zorggroep
Slingeland Ziekenhuis
St. Jansdal Ziekenhuis