NOBLEO
manufacturing

Crowds

VERKIEZING MET INACHTNEMING VAN COVID-19

Onderzoek naar het effect van COVID-19 maatregelen binnen het stemlokaal op de doorloop van het stemproces bij de komende Tweede Kamerverkiezing

30 oktober 2020

i. Management Samenvatting

In de opdrachtomschrijving stond de volgende vraag centraal:

"Hoe lang hebben (10) mensen nodig om te stemmen als iedereen 1,5 meter afstand houdt van elkaar, uitgaande van een door het ministerie opgezette omgeving en structuur?"

Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) heeft verzocht deze vraag te beantwoorden voor drie scenario's (stemlokalen) met verschillende afmetingen maar vergelijkbare inrichting. Deze zouden qua vormgeving overeenkomen met het merendeel van de stemlokalen in Nederland. In de computersimulatie is rekening gehouden met het gedrag van de kiezers, de handelingen die de kiezers en de stembureauleden moeten verrichten en de aankomsttijden van de kiezers (spreiding gedurende de verkiezingsdag). Dit alles is met inachtneming van de maatregelen die van toepassing zijn omtrent de bestrijding van COVID-19, zijnde:

- Desinfectie van handen bij binnenkomst en eventueel bij het verlaten van het stemlokaal;
- Addtionele uitleg door stembureauleden indien de nieuwe maatregelen vragen oproepen;
- Vertraging in het controleren van de identiteit van kiezers vanwege het mondkapje;
- Extra looptijden door de verplichte minimale fysieke afstand van 1,5 meter tussen kiezers.

Om deze vraag te beantwoorden zijn de scenario's in een computermodel gesimuleerd om het verloop van het stemproces na te bootsen. Voor ieder scenario is een inrichting gekozen die maximale doorstroomsnelheid levert.

Serie versus Parallel

Bij een verkiezing houden twee stembureauleden zich bezig met het proces 'toelating tot de stemming'. Tot hun taken behoren de controle van het ID-bewijs en van de stempas (stembureaulid 1) en het raadplegen van het register ongeldige stempassen en het overhandigen van het stembiljet aan de kiezer (stembureaulid 2). Een deelvraag met betrekking tot de taken van de twee stembureauleden is de volgende:

Is het efficiënter om de taken voor het toelaten van een kiezer tot de stemming parallel aan elkaar uit te voeren of op te splitsen in twee taken die in serie worden uitgevoerd door de stembureauleden?"

Hiertoe zijn twee varianten van 'toelating tot de stemming' tegen elkaar afgezet om de doorloop te vergelijken: serie en parallel. In de serie variant voeren de twee stembureauleden hun taken na elkaar uit en in de parallelle variant kunnen beide stembureauleden het hele subproces 'toelating tot de stemming' uitvoeren.

De eerste conclusie van het onderzoek is dat bij de parallelle variant van 'toelating tot de stemming' er tussen 19.00 uur en 21.00 uur 28% meer kiezers kunnen stemmen dan bij de serie variant.

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

Doorlooptijd drie omgevingen

Er zijn doorlooptijden met de computer gesimuleerd van de drie door het ministerie van BZK aangeleverde scenario's (stemlokaal van 7m x 8m, 8m x 10m en 10m x 10m). Er wordt uitgegaan van aankomsttijden van kiezers die gebaseerd zijn op de aankomsttijden (spreiding gedurende de verkiezingsdag) van een stemlokaal waar in 2014 gedurende de verkiezingsdag ca. 1.000 kiezers zijn komen stemmen. De stemlokalen sluiten om 21.00 uur en het drukste moment is tussen 19.00 uur en 20.00 uur. Dan komen de meeste kiezers aan. Binnen het stemlokaal mogen geen wachtrijen ontstaan; kiezers die naar binnen willen zullen hierdoor soms buiten moeten wachten totdat een stembureaulid bij de ingang ze binnenlaat. Om de hoofdvraag te beantwoorden en te analyseren hoe lang (10) mensen nodig hebben om te stemmen is van ieder scenario een set van vijf simulaties uitgevoerd die starten om 19.00 uur en eindigen om 21.00 uur. Op basis hiervan zijn gemiddeldes berekend welke te zien zijn in Tabel i.

In het kleinste stemlokaal van 7m x 8m bleek het vrijwel onmogelijk voor kiezers om 1,5 meter afstand te houden en ontstonden opstoppingen in het stemlokaal. Om deze reden is ervoor gekozen om in dit stemlokaal met slechts twee stemhokjes te werken, waardoor er minder kiezers in het stemlokaal zullen zijn en er voldoende bewegingsruimte is voor de kiezers rekening houdend met de COVID-19 maatregelen.

Tabel i. Gemiddelde doorlooptijden in stemlokaal per scenario

Scenario's	Doorlooptijd in stemlokaal per kiezer (mm:ss)[1]	Doorlooptijd in stemlokaal 10 kiezers (mm:ss)
7m x 8m	02:07	06:55
8m x 10m	02:08	05:46
10m x 10m	02:04	05:39

Uit deze tabel blijkt dat de doorlooptijd in het stemlokaal per kiezer het kleinst is in de grootste ruimte, terwijl vanwege de afmetingen van de ruimte hier de langste loopafstanden gelden. Dit is te verklaren door het feit dat kiezers met minder moeite de 1,5 meter afstand kunnen bewaren en zich dus makkelijker en sneller door het stemlokaal kunnen bewegen. Het 7m x 8m scenario heeft een vergelijkbare doorlooptijd met het 8m x 10m scenario en een langere doorlooptijd dan het 10m x 10m scenario, dit heeft - ondanks de kleinere loopafstanden - te maken met de beperkte bewegingsruimte. Hieruit blijkt dat de doorlooptijd in het stemlokaal niet alleen afhankelijk is van de loopafstanden, maar ook van de bewegingsruimte.

Bij het bepalen van de doorlooptijd van 10 kiezers in het stemlokaal wordt ervan uitgegaan dat 10 kiezers buiten een stemlokaal klaar staan om te stemmen en één voor één worden binnengelaten zodra er ruimte is in het stemlokaal. De doorlooptijd van 10 kiezers is gemeten vanaf het punt dat de eerste kiezer het stemlokaal binnenkomt tot het punt dat de laatste kiezer het stemlokaal verlaat. Alle waardes zijn gemiddelden van de resultaten over vijf simulaties.

De doorlooptijd voor 10 kiezers is het kortst voor het 10m x 10m scenario en het langst voor het 7m x 8m scenario. Het grote verschil tussen deze twee scenario's heeft te maken met het gebruik van twee stemhokjes in het 7m x 8m scenario ten opzichte van drie stemhokjes in het 10m x 10m scenario.

[1] Met (mm:ss) word teen tijdsindicatie bedoelt, waar de letters 'mm' aangeven dat de twee getallen vóór ':' staan voor het aantal minuten en de letters 'ss' aangeven dat de twee getallen achter ':' staan voor het aantal seconden.

In Tabel ii zijn het aantal kiezers dat per uur kan stemmen in een stemlokaal per scenario weergegeven. In de computersimulatie is er uitgegaan van een evenredig gespreide aankomst van kiezers over het uur waarop de aankomsten zijn gebaseerd[2]. Ook is aangegeven wat de verwachte tijd is dat een stemlokaal langer open moet blijven na 21.00 uur om alle kiezers die vóór 21.00 uur bij het stemlokaal in de rij staan om te stemmen, de mogelijkheid te geven om dat te doen.

Tabel ii. Kiezers per uur per scenario

Scenario's	Kiezers per uur	Tijd nodig na 21.00 om kiezers te kunnen laten stemmen (mm:ss)
7m x 8m	126	30:26
8m x 10m	149	12:25
10m x 10m	151	09:46

Op basis van de analyse wordt geconcludeerd dat er rekening gehouden moet worden met de volgende verwachte tijden om na 21.00 uur de kiezers hun stem te kunnen laten uitbrengen:

1. 7m x 8m: 30:26 min
2. 8m x 10m: 12:25 min
3. 10m x 10m: 09:46 min

Dit is het aantal minuten dat een stemlokaal langer open zal moeten blijven na 21.00 uur, gebaseerd op aankomsttijden van kiezers in 2017, afhankelijk van de afmetingen van het stemlokaal.

[2] Voorbeeld: Wanneer er 60 kiezers in één uur (60 minuten) aankomen houdt een evenredig gespreide aankomst in, dat er in de computersimulatie één kiezer per minuut het stemlokaal binnenkomt.

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

Inhoudsopgave

I. MANAGEMENT SAMENVATTING 1
II. BEGRIPPENLIJST 5
III. LIJST VAN TABELLEN 5
IV. LIJST VAN FIGUREN 6
1. INTRODUCTIE 7
2. OPZET ONDERZOEK 8
2.1 HET STEMPROCES 8
2.2 PROCESTIJDEN 9
2.3 AANNAMES 10
3. SIMULATIE VAN HET STEMPROCES 11
3.1 INRICHTING STEMLOKAAL 11
3.2 DE HANDELINGEN VAN KIEZERS IN DE SIMULATIE 12
3.3 DE VERGELIJKINGEN 12
4. RESULTATEN 14
4.1 PARALLEL VERSUS SERIE 14
4.2 DOORLOOPTIJD IN DE VERSCHILLENDE SCENARIO'S 15
5. CONCLUSIES 17
6. AANBEVELINGEN 18
APPENDICES 19
APPENDIX A 19
APPENDIX B 23
APPENDIX C 24
APPENDIX D 25
APPENDIX E 26
APPENDIX F 27

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

ii. Begrippenlijst

Bezettingsgraad	De bezettingsgraad geeft aan in welke mate de capaciteit van een *station* wordt gebruikt. Een bezettingsgraad van 80% betekent dat het *station* 80% van de tijd in gebruik is.
Doorlooptijd	Tijdsaanduiding van begin tot eind van een bepaald proces.
Knelpunt	Het kritieke punt in een proces. De capaciteit van deze processtap bepaalt de capaciteit van het hele proces.
Omgeving	Het gehele stemlokaal met bijbehorende afmetingen inclusief mogelijke wachtrij buiten.
mm:ss	Met (mm:ss) word teen tijdsindicatie bedoelt, waar de letters 'mm' aangeven dat de twee getallen vóór ':' staan voor het aantal minuten en de letters 'ss' aangeven dat de twee getallen achter ':' staan voor het aantal seconden
Parallel(geschakeld)	Processen kunnen naast elkaar worden uitgevoerd, zoals twee kassières die twee verschillende klanten tegelijkertijd kunnen helpen.
Scenario	In deze context: Een stemlokaal met één van de drie volgende afmetingen: 7m x 8m, 8m x 10m of 10m x 10m.
Serie(geschakeld)	Processtappen worden één voor één en op volgorde uitgevoerd. Voorbeeld, de kiezer moet eerst de processtap 'overhandigen ID' voltooien voordat de processtap 'controle ID' kan beginnen.
Simulatie	Nabootsing van de werkelijkheid, in dit geval met behulp van een computermodel van de werkelijkheid.
Station	Locatie in de *omgeving* waar een kiezer een handeling uitvoert; zoals stembiljet invullen of handen desinfecteren.
Stemproces	Het complete proces van stemmen, van ontvangst bij het stemlokaal tot verlaten van het stemlokaal.
Subproces	Een onderdeel van een proces dat zelf ook weer uit processen bestaat.
Variant	In deze context, een keuze tussen ofwel serie ofwel parallel *subproces* 'toelating tot de stemming'.

iii. Lijst van tabellen

Tabel i. Gemiddelde doorlooptijden in stemlokaal per scenario....1
Tabel ii. Kiezers per uur per scenario....1
Tabel 1. Minimale, maximale en gemiddelde tijden voor handelingen tijdens het stemproces...10
Tabel 2. Resultaten Vergelijking Serie en Parallel....14
Tabel 3. Bezettingsgraad voor de twee stembureauleden....14
Tabel 4. Bezettingsgraad stemhokjes....15
Tabel 5. Resultaten van simulatie in een 7m x 8m meter scenario....15
Tabel 6. Resultaten van simulatie in een 8m x 10m meter scenario....15
Tabel 7. Resultaten van simulatie in een 10m x 10m meter scenario....16
Tabel 8. Totale gemiddelde verblijfsduur van (10) kiezers in stemlokaal....16
Tabel 9. Verdeling stemtijden....24
Tabel 10. Simulatie instellingen....25
Tabel 11. Handelingen en tijden....26
Tabel 12. Aankomsttijden en Aankomstaantal....27

iv. Lijst van figuren

Figuur 1. Het reguliere stemproces zonder COVID-19 maatregelen..... 8
Figuur 2. Nadere toelichting van het subproces 'Toelating tot de stemming'. 8
Figuur 3. Het stemproces met inachtneming van de COVID-19 maatregelen..... 9
Figuur 4. Inrichting van het stemlokaal van 10x10 meter in de simulatieomgeving.....11
Figuur 5. Inrichting van het stemlokaal van 7x8 meter in de simulatieomgeving.....12
Figuur 6. Parallelle toelating tot de stemming.....13
Figuur 7. Het stemproces met inachtneming van de COVID-19 maatregelen.....23
Figuur 8. Toelichting van het subproces 'Ontvangst van de kiezer'.....23
Figuur 9. Toelichting van het subproces 'Afnemen mondkapje'.....23
Figuur 10. Verdeling stemtijden.....24

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

1. Introductie

COVID-19 en de bijbehorende maatregelen gaan een ingrijpend effect hebben op de Tweede Kamerverkiezing op 17 maart 2021. De gezondheid van kiezers en stembureauleden moet gewaarborgd kunnen worden tijdens de aankomende verkiezing. Daartoe zijn door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) op basis van advies van het RIVM richtlijnen opgenomen in het "*Kader voor inrichtingen van stemlokalen en werkwijze stemlokalen bij komende Tweede Kamerverkiezing*" (Appendix A). Door het houden van 1,5 meter afstand en desinfecteren van handen en objecten zal het stemproces meer tijd in beslag nemen.

Het doel van dit onderzoek is na te gaan wat het effect is op de verblijfsduur van kiezers in het stemlokaal met inachtneming van de maatregelen voor COVID-19, uitgaande van de door het ministerie van BZK opgezette structuur en omgeving.

Hiertoe wordt een drietal scenario's gesimuleerd. Hiermee wordt het effect geanalyseerd van de maatregelen op de totale doorlooptijd in het stemlokaal en de (extra) tijd die nodig is om alle kiezers daar te kunnen laten stemmen. Nobleo zal het gedrag van kiezers simuleren in simulatiesoftware SimCrowds. Deze simulaties zullen zich beperken tot het gedrag van kiezers binnen de muren van de stemlokalen, waarbij het stemmen door kiezers met een lichamelijke beperking niet wordt meegenomen. De simulaties houden rekening met de aankomsttijden van de kiezers, eventuele vertraging tijdens de 'toelating tot de stemming' en extra looptijd als die nodig is om de 1,5 meter afstand te handhaven.

Binnen het stemlokaal mogen geen wachtrijen ontstaan; kiezers die naar binnen willen zullen hierdoor soms buiten moeten wachten totdat een stembureaulid bij de ingang ze binnenlaat. Hierdoor kan een wachtrij ontstaan buiten het stemlokaal. Het gedrag van deze kiezers buiten het stemlokaal valt niet binnen de strekking van deze opdracht, maar het aantal wachtenden wordt wel bijgehouden in de simulaties, omdat iedere kiezer die in deze rij staat om 21.00 uur bij sluitingstijd van het stemlokaal nog binnengelaten moet worden om te stemmen. Dit betekent dat het stemlokaal eventueel langer geopend moet blijven.

Dit rapport is als volgt gestructureerd: In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het onderzoek beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 toegelicht hoe het stemproces wordt gesimuleerd met de computersimulaties. De resultaten hiervan volgen in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 worden hier conclusies aan verbonden en in hoofdstuk 6 staan aanbevelingen ten aanzien van de komende Tweede Kamerverkiezing.

2. Opzet onderzoek

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet hoe het onderzoek is opgezet. Ten eerste wordt in paragraaf 2.1 het reguliere stemproces beschreven en de veranderingen die hierin plaatsvinden ten gevolge van de COVID-19 maatregelen. Vervolgens wordt in paragraaf 2.2 ingegaan op de tijdsduur van de verschillende processtappen in een stemproces dat rekening houdt met de COVID-19 maatregelen. Tenslotte wordt in paragraaf 2.3 de belangrijkste aannames op een rij gezet.

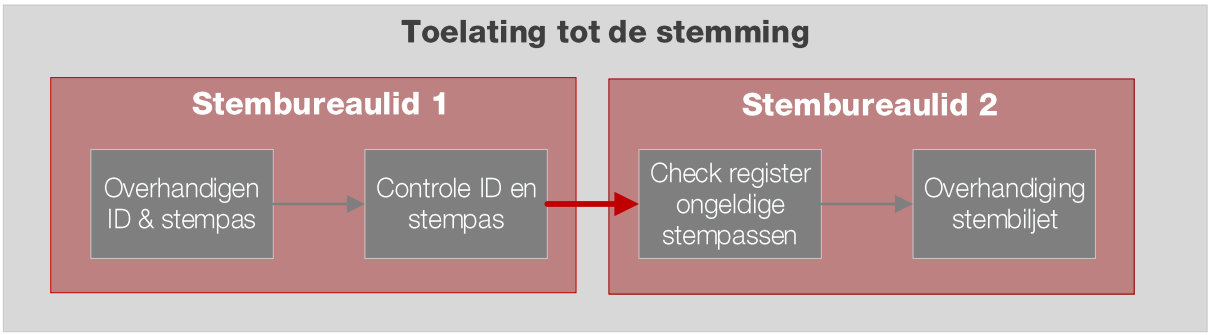
2.1 Het stemproces

Het stemproces bestaat uit verschillende processtappen. Vanwege de maatregelen omtrent COVID-19 zullen bepaalde processtappen in het stemproces langer duren. Ook zijn er nieuwe processtappen die het stemproces verlengen, zoals het desinfecteren van handen.

In Figuur 1 staat het reguliere stemproces beschreven, zonder COVID-19 maatregelen. De kiezer komt het stemlokaal binnen en wordt toegelaten tot de stemming; dit bestaat uit het controleren van het ID-bewijs en de stempas door stembureaulid 1 en nagaan of de kiezer voorkomt in het register van ongeldige stempassen en overhandigen van stembiljet door stembureaulid 2. Vervolgens gaat de kiezer naar een stemhokje en maakt daar een keuze op het stembiljet, deponeert dit in de stembus en verlaat de ruimte. De rode lijnen geven hierin aan dat de kiezer zich fysiek dient te verplaatsen naar de volgende processtap.

Figuur 1. Het reguliere stemproces zonder COVID-19 maatregelen. Bij rode lijnen is het vereist dat de kiezer zich (lopend) verplaatst van de ene naar de volgende processtap. Blokken met verticale lijnen aan de linker- en rechterzijde zijn subprocessen.

Het subproces 'Toelating tot de stemming' bestaat ook weer uit enkele processtappen. Dit wordt nader toegelicht in Figuur 2.



Figuur 2. Nadere toelichting van het subproces 'Toelating tot de stemming'. De eerste twee processtappen worden uitgevoerd bij stembureaulid 1 en de laatste twee processtappen bij stembureaulid 2. De rode lijn tussen de twee stembureauleden geeft aan dat de kiezer zich fysiek moet verplaatsen naar de volgende processtap.

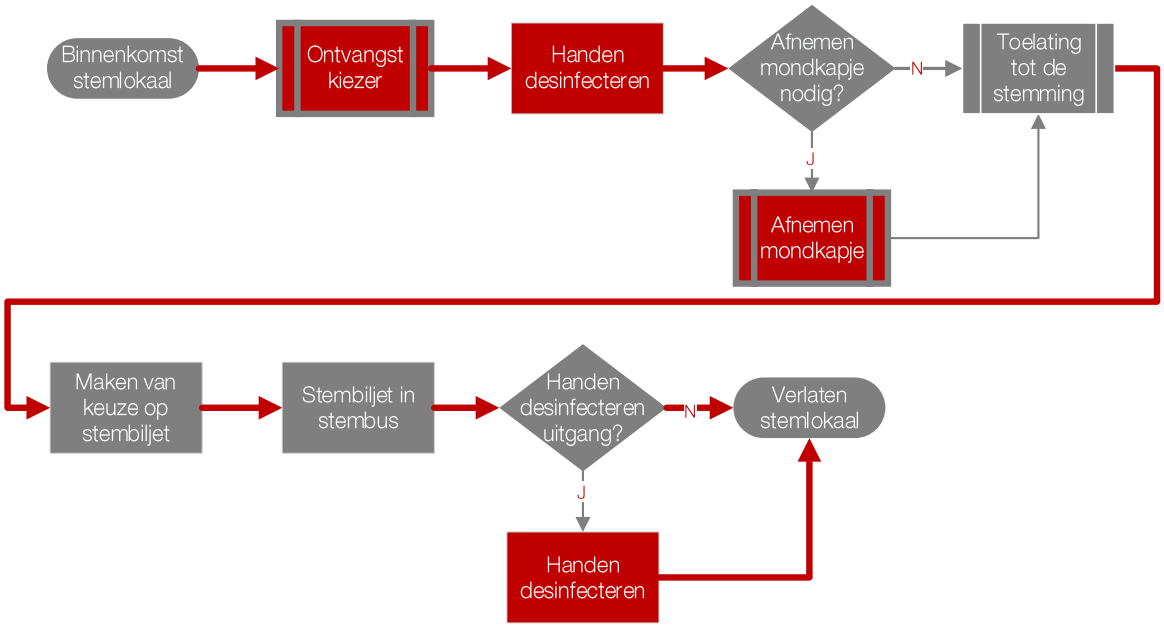
In Figuur 3 wordt het proces beschreven zoals dit zich zal voltrekken met inachtneming van de COVID-19 maatregelen. Wederom geven rode lijnen aan dat een kiezer zich fysiek dient te verplaatsen tussen twee processtappen. De rood ingekleurde blokken in deze figuur geven de nieuwe processtappen weer in het stemproces.

Aan de geheel rode blokken in Figuur 3 kan herleidt worden dat er een aantal nieuwe processtappen in het proces zijn opgenomen die het stemproces langer laten duren. Allereerst bestaat er de kans dat het stemproces dat plaatsvindt met inachtneming van COVID-19 maatregelen, ondanks zorgvuldige inlichting, vragen oproept bij de kiezer. Bij ontvangst bij het

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

stemlokaal zal een stembureaulid deze vragen behandelen. Vervolgens moet de kiezer in de nieuwe situatie gebruik maken van desinfectiemiddel om de handen te ontsmetten. In het geval dat de kiezer niet goed herkenbaar is met mondkapje op, dient de kiezer dit af te zetten voor de ID-controle. Het kan zijn dat dit leidt tot vragen, wat deze processtap kan vertragen.

Verder vervolgt het stemproces de normale routine, met als enige afwijking dat een gedeelte van de kiezers ervoor zal kiezen om de handen ook bij het verlaten van de ruimte te desinfecteren. Hiervoor bestaat bij de uitgang van het stemlokaal ook de mogelijkheid.



Figuur 3. Het stemproces met inachtneming van de COVID-19 maatregelen. De geheel rode blokken geven processtappen aan die in het reguliere proces niet voorkomen. Bij rode lijnen is het vereist dat de kiezer zich (lopend) verplaatst naar de volgende processtap. Zie Appendix B voor nadere uitwerking van de subprocessen "Ontvangst kiezer" en "Afnemen mondkapje". Blokken met verticale lijnen aan de linker- en rechterzijde zijn subprocessen.

2.2 Procestijden

Bij de herindelingsverkiezing van november 2014 is (in opdracht van het ministerie van BZK) in een aantal stemlokalen door waarnemers geklokt hoe lang een kiezer in het stemhokje bezig is met het maken van een keuze op zijn stembiljet en hoe lang het stembureau doet over de toelating van de kiezer tot de stemming. Een aantal gemeenten heeft onlangs een simulatie met echte mensen gehouden om te bezien of het stemmen als gevolg van de COVID-19 maatregelen langer gaat duren dan zonder deze maatregelen. Het ministerie van BZK heeft de tijden per actie van deze simulatie aangeleverd, zoals weergegeven in Tabel 1.

Heggeranklaan 1 5643 BP Eindhoven the Netherlands nobleo-manufacturing.nl

Tabel 1. Minimale, maximale en gemiddelde tijden voor handelingen tijdens het stemproces

Handeling	Minimale tijd (mm:ss)[3]	Maximale tijd (mm:ss)	Gemiddelde tijd (mm:ss)[4]
Ontvangst kiezer	00:05	00:12	00:07
Handen desinfecteren	00:05	00:05	00:05
Lopen	00:03	00:03	00:03
Overhandiging en controle ID en stempas	00:22	00:49	00:25
Check register en overhandiging stembiljet	00:13	00:13	00:13
Lopen	00:05	00:05	00:05
Maken van keuze op stembiljet[5]	00:09	01:40	00:30
Lopen	00:05	00:05	00:05
Stembiljet in stembus	00:03	00:03	00:03
Lopen	00:05	00:05	00:05
Handen desinfecteren	00:00	00:05	00:02
Totaal	**01:15**	**03:25**	**01:43**

In 2014[6] is geklokt hoe lang kiezers doen over het invullen van het stembiljet in het stemhokje. Die tijden (hier 'maken van keuze op stembiljet' genoemd) zijn gebruikt en geanalyseerd om een verdeling van deze stemtijden te bepalen. Voor dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat het maken van een keuze op het stembiljet gemiddeld 00:30 min. duurt, waarbij geen enkele kiezer minder dan 0:09 min. of meer dan 01:40 min. nodig heeft, zie Appendix C. De totale verblijfstijd van een kiezer in het stemlokaal ligt hiermee tussen de 01:15 min. en 03:25 min. en is gemiddeld 01:43 min.

2.3 Aannames

Om de simulaties uit te voeren, wordt een aantal aannames gemaakt. De complete lijst met aannames en instellingen voor de simulatie is gegeven in Appendix D. De belangrijkste zijn hieronder beschreven.

- Stemmen door kiezers met een lichamelijke beperking wordt niet gesimuleerd.
- Kiezers die stemmen met een volmacht worden buiten beschouwing gelaten, dus één stem per kiezer.
- Alle kiezers houden zich aan de maatregel van minimaal 1,5 meter afstand.
- Er zijn geen belangstellenden in het stemlokaal aanwezig.
- Gedrag van kiezers buiten het stemlokaal wordt niet geanalyseerd.
- De aankomsttijden (spreiding gedurende de verkiezingsdag) van kiezers zijn afkomstig uit een door het ministerie van BZK beschikbaar gesteld bestand. In dat bestand is van een gemeente per stemlokaal vermeld hoeveel kiezers er bij de gemeenteraadsverkiezing van 2014 per uur hebben gestemd. Uit dat bestand is één stemlokaal uitgezocht waar gedurende de verkiezingsdag ca. 1.000 kiezers zijn komen stemmen. De aankomsttijden van dat stemlokaal zijn als uitgangspunt genomen.
- Periodieke schoonmaak van potloden en stemhokjes wordt niet meegenomen.

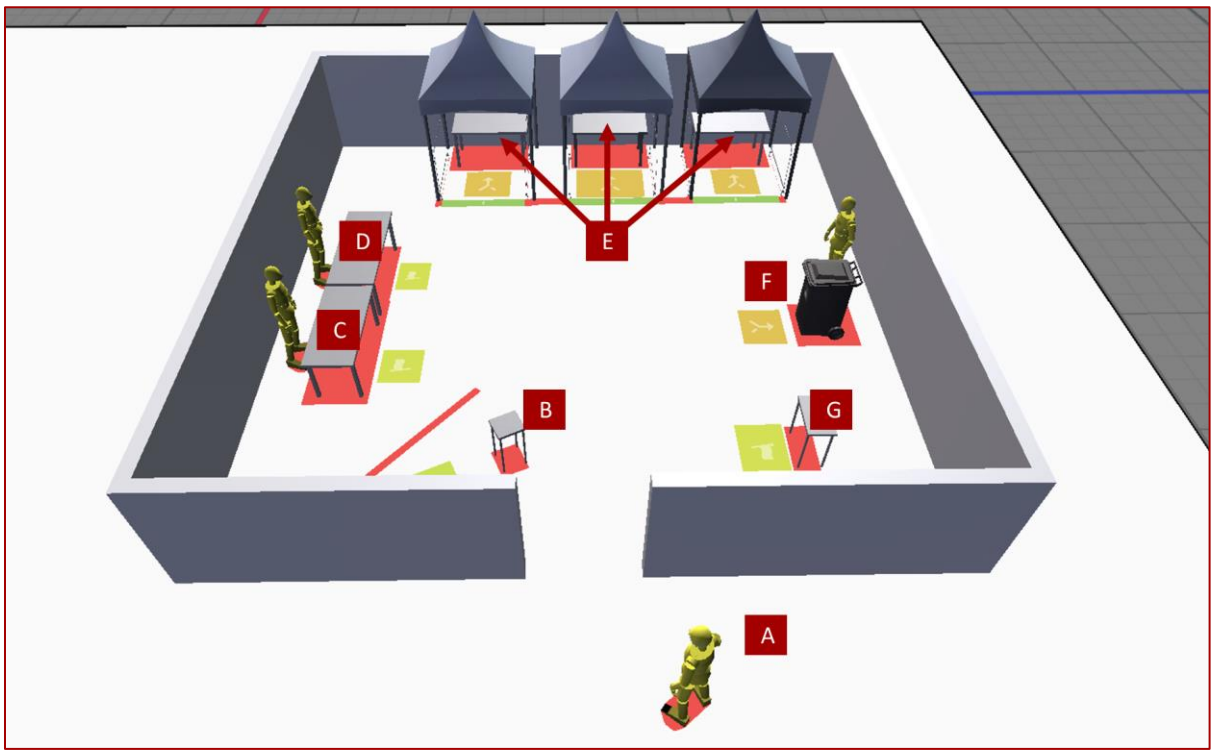
[3] Met (mm:ss) word teen tijdsindicatie bedoelt, waar de letters 'mm' aangeven dat de twee getallen vóór ':' staan voor het aantal minuten en de letters 'ss' aangeven dat de twee getallen achter ':' staan voor het aantal seconden.
[4] Merk op dat gemiddelde tijd een gewogen gemiddelde is. Bijvoorbeeld: aangezien circa 25% van de kiezers additionele vragen zal stellen bij het binnenkomen van het stemlokaal, is de gemiddelde tijd voor deze stap 25% * 12 seconden + 75% * 5 seconden = 6,75 seconden ≈ 7 seconden. Voor uitgebreide berekening, zie Appendix E
[5] Gemiddelde stemtijd, daadwerkelijke stemtijd wordt afgeleid uit het onderzoek "*Tijdmetingen van het stemmen en van afhandeling door stembureau per kiezer op woensdag 19 november 2014*"
[6] Bron: zie onderzoek genoemd in voetnoot 2.

3. Simulatie van het stemproces

Om het effect van de COVID-19 maatregelen op het stemproces te onderzoeken, worden zoals eerder toegelicht computersimulaties gebruikt. In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe dit in zijn werking gaat. In paragraaf 3.1 wordt de inrichting van het stemlokaal toegelicht. In paragraaf 3.2 worden de handelingen van de kiezers beschreven. Paragraaf 3.3 beschrijft de vergelijkingen die worden gemaakt waarvoor de simulaties worden gebruikt.

3.1 Inrichting stemlokaal

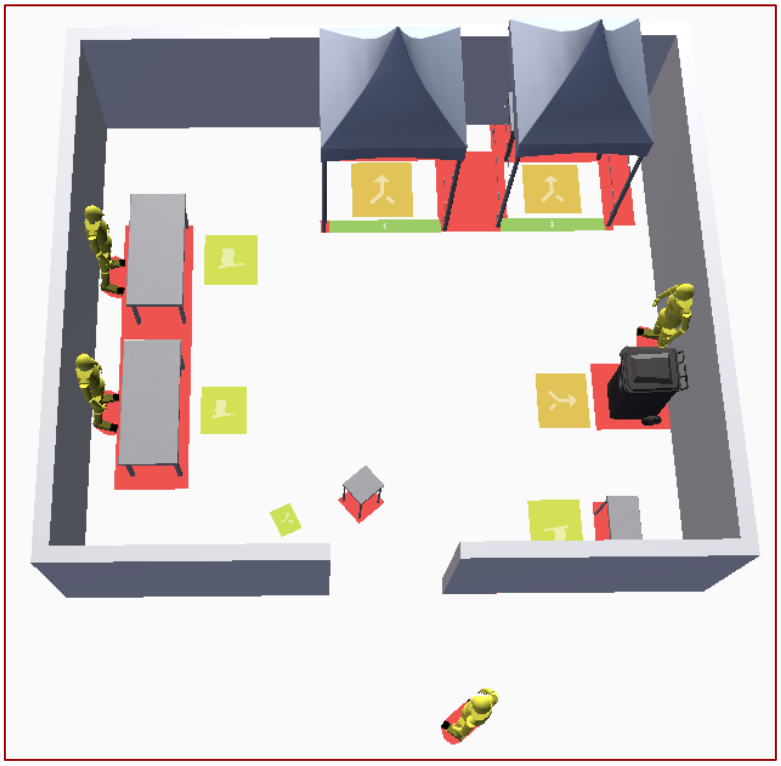
Er bestaan drie scenario's, namelijk 7m x 8m, 8m x 10m en 10m x 10m. In Figuur 4 is zichtbaar hoe zo'n stemlokaal eruitziet in de simulatiesoftware SimCrowds. In dit voorbeeld is het scenario van 10m x 10m afgebeeld, met een deur van 1,5 meter breed, op de afbeelding te zien aan de onderzijde. Deze deur geldt als zowel ingang als uitgang van het stemlokaal. Alle gele/groene vlakken zijn stations; hier verricht de kiezer een handeling zoals zijn/haar handen desinfecteren of stembiljet in de stembus doen.



Figuur 4. Inrichting van het stemlokaal van 10x10 meter in de simulatieomgeving. A: het stembureaulid dat toeziet op entree en desinfectie, B: desinfectiestation. C: bureau waar controle ID en stempas wordt uitgevoerd, D: bureau waar het register ongeldige stempassen wordt geraadpleegd en het stembiljet wordt overhandigd. In de parallelle variant worden beide functionaliteiten op zowel station C als D uitgevoerd, E: de drie stemhokjes, F: stembus inclusief stembureaulid, G: desinfectiestation voor vertrekkende kiezers. Rode lijnen zijn obstakels waar de kiezer niet doorheen kan lopen, gele/groene vlakken zijn stations waar de kiezer een handeling verricht (handen desinfecteren, stembiljet in stembus doen, etc.).

In ieder scenario volgen kiezers het proces zoals hieronder beschreven. Buiten het stemlokaal (in Figuur 4 aan de rechterzijde) staat een stembureaulid (A) dat kiezers toelaat tot het stemlokaal zodra er binnen plek is en toezicht houdt op het desinfecteren door de kiezers bij binnenkomst. Het desinfecteren van handen (B) gebeurt bij de deur (in Figuur 4 links), waarna de kiezer doorloopt voor controle van ID-bewijs en stempas (C). Hierna verplaatst de kiezer zich naar station D, waar het stembureaulid het register ongeldige stempassen raadpleegt en het stembiljet overhandigt. Vervolgens brengt de kiezer zijn stem uit in één van de stemhokjes (E). Zodra dit is gebeurd, plaatst de kiezer het stembiljet in de stembus (F). Hierna verlaat de kiezer het stemlokaal, waarbij een gedeelte van de kiezers eerst gebruik maakt van het desinfectiestation (G).

Voor de ruimte van 10m x 8m geldt dat dezelfde inrichting gehanteerd wordt als in het stemlokaal van 10m x 10m. In de ruimte van 7m x 8m meter is dat niet het geval. De oppervlakte van deze ruimte is te klein; daarom wordt in deze inrichting met 2 stemhokjes gesimuleerd, zie Figuur 5.



Figuur 5. Inrichting van het stemlokaal van 7x8 meter in de simulatieomgeving; 2 stemhokjes in plaats van 3.

3.2 De handelingen van kiezers in de simulatie

In alle scenario's loopt een kiezer pas naar het volgende station zodra deze vrij is. Het kan dus niet zo zijn dat een kiezer al doorloopt richting een stemhokje als alle drie de stemhokjes reeds bezet zijn. Dit kan namelijk tot gevolg hebben dat een kiezer die de 1,5 meter afstand in acht neemt, het stemhokje niet kan verlaten. Gecombineerd met het feit dat het stembureaulid bij de ingang kiezers één voor één toelaat en alleen als er plek is bij station B (desinfectiestation) in Figuur 4, zorgt deze maatregel ervoor dat er nooit een wachtrij in het stemlokaal kan ontstaan.

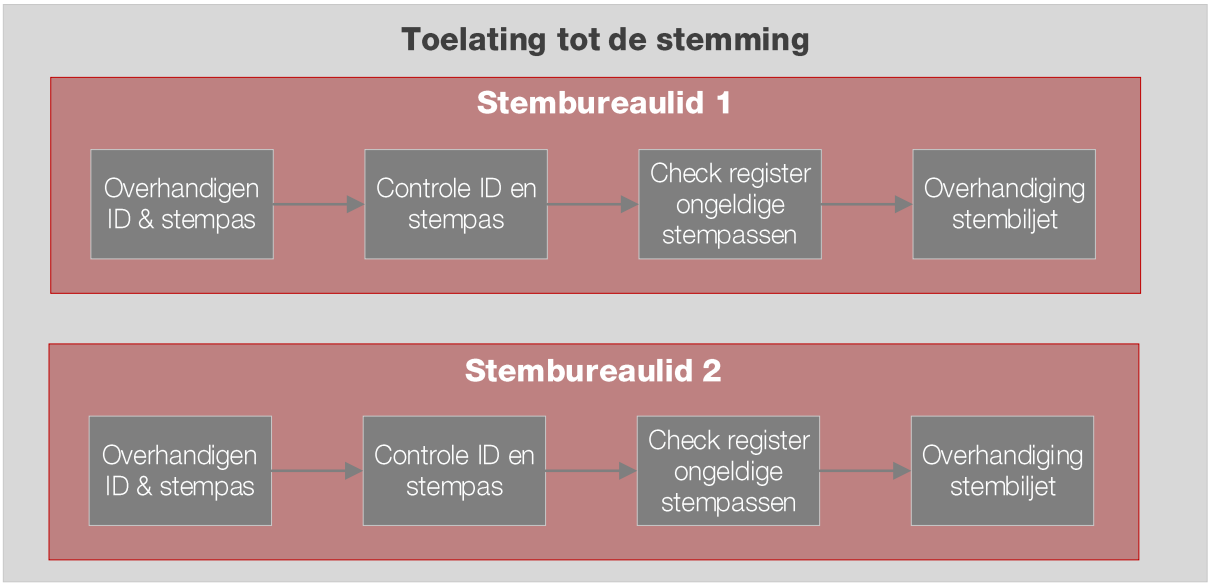
De procestijden van de kiezer bij de verschillende processtappen zijn reeds toegelicht en zijn gebaseerd op Tabel 1. De looptijden tussen de verschillende stations volgen uit de simulatie en zijn afhankelijk van de afstand en van mogelijke omwegen die genomen dienen te worden om 1,5 meter afstand ten opzichte van stembureauleden en andere kiezers te kunnen houden.

3.3 De vergelijkingen

In deze paragraaf zijn de twee vergelijkingen die worden behandeld in dit onderzoek weergegeven. In een simulatie wordt de willekeurigheid van het handelen van mensen en het toeval nagebootst. Dit heeft tot gevolg dat de resultaten van twee simulaties met de in dit onderzoek besproken instellingen nooit gelijk zullen zijn. Om gedegen conclusies te kunnen trekken worden daarom vijf simulaties uitgevoerd per scenario. Om een goed beeld te geven van het effect worden vervolgens de gemiddeldes genomen van de resultaten van deze verschillende simulaties.

Vergelijking 1: parallel versus serie

Voor de eerste vergelijking worden twee varianten van het subproces 'Toelating tot de stemming' met elkaar vergeleken: parallel en serie. Parallel betekent dat het hele subproces 'toelating tot de stemming' wordt uitgevoerd bij één stembureaulid, zie Figuur 6. Serie betekent dat het subproces 'toelating tot de stemming' zo wordt uitgevoerd als in Figuur 2 op p. 8.



Figuur 6. Parallelle toelating tot de stemming

Het effect van deze twee verschillende varianten wordt getest door zowel de serie- als de parallelvariant vijf keer te simuleren en te meten hoeveel kiezers het stemlokaal hebben verlaten in het tijdsbestek van de twee uur tussen 19.00 en 21.00 uur. Ook wordt bijgehouden wat de 'bezettingsgraad' is van de twee stembureauleden bij het subproces 'toelating tot de stemming'. De bezettingsgraad is het percentage waarop het station (het stembureaulid) actief is.

De variant die het beste resultaat geeft wordt voor alle scenario's in vergelijking 2 gebruikt.

Vergelijking 2: Doorlooptijd in de verschillende scenario's

In deze vergelijking wordt gemeten wat het effect is van de beschikbare ruimte in het stemlokaal op de doorstroom van de kiezers. Wederom worden per scenario vijf simulaties uitgevoerd om te bepalen hoeveel kiezers kunnen stemmen en hoe lang dit gemiddeld duurt.

Alle scenario's worden gesimuleerd op het tijdsinterval tussen 19.00 uur en 21.00 uur. De resultaten van de simulaties worden om 20.00 uur en 21.00 uur geëvalueerd. Voor het aantal kiezers dat in deze periode wil stemmen, worden de aankomsttijden van een stemlocatie gebruikt zoals beschreven in paragraaf 2.3 (p. 9). In Appendix F zijn de aankomsttijden van de kiezers van deze stemlocatie weergegeven.

Het kan zijn dat kiezers vóór 21.00 uur aankomen bij het stemlokaal, maar vanwege de COVID-19 maatregelen in een wachtrij buiten het stemlokaal terechtkomen. Deze kiezers moeten ook de gelegenheid krijgen om te stemmen. Daarom worden ook de resultaten op dit tijdstip (21.00 uur) geëvalueerd en wordt onder andere bekeken hoeveel kiezers dan nog moeten stemmen.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de simulaties uiteengezet. In paragraaf 4.1 wordt het effect van de variant serie ten opzichte van de variant parallel beschreven. In paragraaf 4.2 worden vervolgens voor de drie verschillende scenario's de resultaten van de simulaties geëvalueerd.

4.1 Parallel versus Serie

Om de vergelijking te kunnen maken tussen de serie- en parallelvariant van het subproces 'toelating tot de stemming' is het belangrijk om te begrijpen dat in de serie variant de stembureauleden de processtappen (taken) na elkaar uitvoeren en in de parallelle variant gelijktijdig. Om te kunnen bepalen welke variant het meest efficiënt is, is er gekeken naar het aantal kiezers dat tussen 19.00 en 21.00 uur het volledige stemproces - beschreven in Figuur 3 in het 10m x 10m scenario - kan doorlopen. Tabel 2 laat zien dat in de vijf simulaties met de parallelle variant meer kiezers het stemproces kunnen doorlopen. Hiermee zal de tijd die een stemlokaal na 21.00 uur langer open zou moeten blijven aanzienlijk korter zijn dan wanneer voor de serie variant wordt gekozen[7], omdat in een parallel subproces in twee uur 296 kiezers kunnen stemmen, terwijl in een serie subproces in dezelfde tijd slechts 231 kiezers kunnen stemmen. In de parallelle variant kunnen dus 28% meer kiezers stemmen in twee uur.

Tabel 2. Resultaten Vergelijking Serie en Parallel

Meting	Serie	Parallel
Aantal kiezers nog niet gestemd om 21.00 uur	90	25
Aantal kiezers gestemd om 21.00 uur	231	296
Tijd extra open na 21.00 uur (mm:ss)	46:45	09:46

Om dit te verifiëren is de 'bezettingsgraad' van de stembureauleden, die het knelpunt is van het gehele stemproces, berekend. De bezettingsgraad geeft aan in welke mate de capaciteit van een station (stembureaulid) wordt gebruikt. Tabel 3 laat zien dat bij de parallelle variant de stembureauleden een hogere bezettingsgraad hebben en dus efficiënter worden ingezet dan bij de serie variant. Met name stembureaulid 2 is in een serie subproces minder bezet.

Tabel 3. Bezettingsgraad voor de twee stembureauleden in het subproces 'toelating tot de stemming'.

Station	Bezettingsgraad Serie	Bezettingsgraad Parallel
Stembureaulid 1	83,9%	82,6%
Stembureaulid 2	41,7%	80,3%

Om deze reden is er gekozen om in de rest van het onderzoek verder te werken met de parallelle variant van het subproces 'toelating tot de stemming'. Indien beide stembureauleden beschikbaar zijn, zal de kiezer het stembureaulid kiezen op basis van het kortste route principe. Dit betekent dat een kiezer altijd naar het dichtstbijzijnde vrije stembureaulid loopt, zie Appendix D.

Bezetting stemhokjes

Om een inzicht te krijgen in het gebruik van de stemhokjes laat Tabel 4 aan de hand van de bezettingsgraad zien hoe de bezetting van de stemhokjes verdeeld is. In Appendix D is te zien dat het uitkiezen van een stemhokje door de kiezer gebeurt op basis van het kortste route principe. Dit is ook te zien aan de bezettingsgraad van de stemhokjes. Het feit dat Stemhokje 3 überhaupt wordt gekozen, geeft aan dat een derde stemhokje nodig is wanneer de Stemhokjes 1 en 2 tegelijk bezet zijn.

[7] Dit resultaat is onafhankelijk van het scenario, wat betekent dat voor een 10m x 8m en een 7m x 8m scenario gelijke conclusies getrokken kunnen worden.

Tabel 4. Bezettingsgraad stemhokjes

Station	Bezettingsgraad
Stemhokje 1	67,7%
Stemhokje 2	62,3%
Stemhokje 3	37,5%

4.2 Doorlooptijd in de verschillende scenario's

In deze paragraaf zijn de resultaten van de simulaties in de drie scenario's gepresenteerd. De resultaten laten een gemiddelde zien van vijf simulaties. In de tabellen zijn de resultaten te zien aan het eind van het tijdsblok tussen 19.00 – 20.00 uur en aan het eind van het tijdsblok 20.00 – 21.00 uur. De tabellen geven de volgende informatie weer:

1. Het aantal kiezers dat nog in de omgeving[8] is aan het eind van dit tijdsblok (dit is zowel in het stemlokaal als in de wachtrij voor het stemlokaal).
2. Het aantal kiezers dat de omgeving heeft verlaten aan het eind van dit tijdsblok.
3. Het aantal minuten dat een stemlokaal langer dan 21.00 uur open zou moeten blijven, aan de hand van het aantal kiezers dat nog in de omgeving is.
4. De gemiddelde tijd dat een kiezer zich in het stemlokaal bevindt van moment van ontvangst in tot moment van vertrek uit het stemlokaal.

In Tabel 5 zijn de resultaten gepresenteerd voor het scenario van 7m x 8m.

Tabel 5. Resultaten van simulatie in een 7m x 8m meter scenario. Gemiddelde van 5 simulaties.

	Gemiddeld 19.00 – 20.00	Gemiddeld 20.00 – 21.00
1. Aantal kiezers in omgeving	57	69
2. Aantal kiezers uit omgeving	115	252
3. Tijd nodig na 21.00 om kiezers te kunnen laten stemmen (mm:ss)	-	30:12[9]
4. Tijd in stemlokaal (mm:ss)	02:11	02:07

Tabel 6 geeft de resultaten weer voor het scenario van 8m x 10m.

Tabel 6. Resultaten van simulatie in een 8m x 10m meter scenario. Gemiddelde van 5 simulaties.

	Gemiddeld 19.00 – 20.00	Gemiddeld 20.00 – 21.00
1. Aantal kiezers in omgeving	31	31
2. Aantal kiezers uit omgeving	141	290
3. Tijd nodig na 21.00 om kiezers te kunnen laten stemmen (mm:ss)	-	12:25[10]
4. Tijd in stemlokaal (mm:ss)	02:06	02:08

[8] Zie begrippenlijst.
[9] In een gevuld stemlokaal kunnen $(252 - 115) = 137$ kiezers per uur stemmen. Er geldt hier dus dat het stemlokaal ongeveer $^{69}/_{137} * 60 \approx 30{,}2$ minuten langer moet openblijven om de resterende kiezers te kunnen laten stemmen.
[10] In een gevuld stemlokaal kunnen $(290 - 141) = 149$ kiezers per uur stemmen. Er geldt hier dus dat het stemlokaal ongeveer $^{31}/_{149} * 60 \approx 12{,}4$ minuten langer moet openblijven om de resterende kiezers te kunnen laten stemmen.

Tabel 7 laat de resultaten zien voor het scenario van 10m x 10m.

Tabel 7. Resultaten van simulatie in een 10m x 10m meter scenario. Gemiddelde van 5 simulaties.

	Gemiddeld 19.00 – 20.00	Gemiddeld 20.00 – 21.00
1. Aantal kiezers in omgeving	27	25
2. Aantal kiezers uit omgeving	145	296
3. Tijd nodig na 21.00 om kiezers te kunnen laten stemmen (mm:ss)	-	09:54[11]
4. Tijd in stemlokaal (mm:ss)	02:03	02:04

Uit deze tabellen kan geconcludeerd worden dat de grootte van de ruimte een positief effect heeft op het aantal kiezers dat kan stemmen. Met andere woorden, hoe groter het stemlokaal hoe meer kiezers kunnen stemmen. Waar bij een scenario van 7m x 8m gemiddeld 115 kiezers in één uur en 252 in twee uur de omgeving verlaten, zijn dit 141 kiezers in één uur en 290 kiezers in twee uur in een scenario van 8m x 10m en 145 kiezers in één uur en 296 kiezers in twee uur in een scenario van 10m x 10m. Dit is te verklaren door het feit dat kiezers met minder moeite de 1,5 meter afstand kunnen bewaren en dus minder hoeven uit te wijken en minder hoeven te wachten. De wachtrij die overblijft om 21.00 uur is dan ook korter in de scenario's met de grotere afmetingen dan in de scenario's met de kleinere afmetingen: 69 kiezers in het 7m x 8m scenario en 31 kiezers in het 8m x 10m scenario tegenover 25 kiezers in het scenario van 10m x 10m. De tijd die een kiezer in het stemlokaal verblijft in het scenario van 7m x 8m is niet veel langer dan in de andere twee scenario's. Desalniettemin hebben in het 7m x 8m scenario minder kiezers om 21.00 uur het proces doorlopen aangezien er in dat scenario één stemhokje minder is.

In de drie bovenstaande tabellen is te zien hoe lang een kiezer gemiddeld in een stemlokaal verblijft, 02:07 min voor 7m x 8m, 02:08 min voor 8m x 10m en 02:04 min voor 10m x 10m. De totale verblijfsduur van 10 kiezers, gemeten vanaf het punt dat de eerste kiezer het stemlokaal binnenkomt totdat de laatste kiezer het stemlokaal verlaat is als volgt te berekenen: eerst doorloopt de eerste van de 10 kiezers het volledige proces, respectievelijk 02:07 min, 02:08 min of 02:04 min, daarna volgen de overige 9 kiezers volgens de gemiddelde vertrektijd tussen kiezers in het scenario, zie Tabel 8.

Tabel 8. Totale gemiddelde verblijfsduur van (10) kiezers in stemlokaal tussen 20.00 en 21.00 uur.

	Kiezers per uur	Vertrektijd tussen kiezers (mm:ss)	Totale duur 1 kiezer (mm:ss)	Totale duur 10 kiezers (mm:ss)
7m x 8m	126	00:28,6	02:07	06:55
8m x 10m	149	00:24,2	02:08	05:46
10m x 10m	151	00:23,8	02:04	05:39

Hoe lang kiezers nodig hebben om het stemproces te doorlopen is dus afhankelijk van het scenario (de afmetingen van de stemlocatie) . Voor één kiezer geldt:

- 7m x 8m: 2:07 min in stemlokaal
- 8m x 10m: 2:08 min in stemlokaal
- 10m x 10m: 2:04 min in stemlokaal

Voor 10 kiezers geldt:

- 7m x 8m: 6:55 min in stemlokaal
- 8m x 10m: 5:46 min in stemlokaal
- 10m x 10m: 5:39 min in stemlokaal

[11] In een gevuld stemlokaal kunnen $(296 - 145) = 151$ kiezers per uur stemmen. Er geldt hier dus dat het stemlokaal ongeveer $^{25}/_{151} * 60 \approx 9{,}9$ minuten langer moet openblijven om de resterende kiezers te kunnen laten stemmen.

5. Conclusies

De hoofdvraag die in dit onderzoek centraal staat is de volgende:

"Hoe lang hebben (10) mensen nodig om te stemmen als iedereen 1,5 meter afstand houdt van elkaar, uitgaande van een door het ministerie opgezette omgeving en structuur?"

Eerst is de volgende deelvraag beantwoord:

Is het efficiënter om de taken voor het toelaten van een kiezer tot de stemming parallel aan elkaar uit te voeren of op te splitsen in twee taken die in serie worden uitgevoerd door de stembureauleden?"

Hiertoe zijn twee varianten van 'toelating tot de stemming' tegen elkaar afgezet om de doorloop te vergelijken: serie en parallel. In de serie variant voeren de twee stembureauleden hun taken na elkaar uit en in de parallelle variant kunnen beide stembureauleden het hele subproces 'toelating tot de stemming' uitvoeren.

De eerste conclusie van het onderzoek is dat bij de parallelle variant van 'toelating tot de stemming' er tussen 19.00 uur en 21.00 uur 28% meer kiezers kunnen stemmen dan bij de serie variant.

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn drie scenario's gesimuleerd, welke zijn ingericht om het stemproces met minimaal risico tot verspreiding van COVID-19 te laten verlopen. Gevolg van de COVID-19 maatregelen is dat enkele nieuwe handelingen verricht dienen te worden en dat bepaalde handelingen langer duren dan in het reguliere stemproces. Deze nieuwe handelingen zijn:

- Desinfectie van handen bij binnenkomst en eventueel bij het verlaten van het stemlokaal;
- Additionele uitleg door stembureauleden indien de nieuwe maatregelen vragen oproepen;
- Vertraging in het controleren van de identiteit van kiezers vanwege het mondkapje;
- Extra looptijden door de verplichte afstand van minimaal 1,5 meter tussen kiezers.

In het kleinste stemlokaal van 7m x 8m bleek het vrijwel onmogelijk voor kiezers om 1,5 meter afstand te houden en ontstonden er opstoppingen in het stemlokaal. Om deze reden is ervoor gekozen om in dit lokaal met slechts twee stemhokjes te werken, waardoor er minder kiezers in het stemlokaal zullen zijn.

Het antwoord op de hoofdvraag is voor iedere stemlocatie verschillend. Over het algemeen geldt dat de grootte van een stemlokaal het gemakkelijker maakt voor kiezers om 1,5 meter afstand tot elkaar te houden. Om deze reden brengen kiezers gemiddeld minder tijd door in een groter stemlokaal, ondanks grotere loopafstanden. Voor de doorlooptijd van alle handelingen binnen het stemlokaal op het drukste uur (tussen 19.00 en 20.00 uur) gelden de volgende gemiddeldes per kiezer:

- 7m x 8m: 2:07 min in stemlokaal
- 8m x 10m: 2:08 min in stemlokaal
- 10m x 10m: 2:04 min in stemlokaal

In deze tijd heeft de kiezer alle processtappen doorlopen, inclusief de tijd die de kiezer moet wachten tot een volgend station beschikbaar komt.

Voor een groep van 10 kiezers, gemeten vanaf het punt dat de eerste kiezer het stemlokaal binnenkomt totdat de laatste kiezer het stemlokaal verlaat, is de gemiddelde doorlooptijd als volgt:

- 7m x 8m: 6:55 min in stemlokaal
- 8m x 10m: 5:46 min in stemlokaal
- 10m x 10m: 5:39 min in stemlokaal

6. Aanbevelingen

Nobleo en uCrowds doen aan de hand van de uitgevoerde simulaties en de bijbehorende analyse de volgende aanbevelingen aan het ministerie van BZK:

1. Om de doorstroom te bevorderen zou gekozen moeten worden voor een parallelle opzet van de processtap “toelating tot de stemming”.
2. Omdat het stemproces gemiddeld langer duurt wegens de COVID-19 maatregelen, zullen stemlokalen langer geopend moeten blijven om alle stemgerechtigden de mogelijkheid tot stemmen te bieden. Bij het navolgen van de eerste aanbeveling adviseren Nobleo en uCrowds om rekening te houden met een verwachte extra tijd die hiervoor nodig is van:
    a. 7m x 8m: 30:26 min
    b. 8m x 10m: 12:25 min
    c. 10m x 10m: 09:46 min
3. Om de doorstroom te verbeteren wordt het advies gegeven om twee verschillende tafeltjes te gebruiken waar kiezers hun handen kunnen desinfecteren, één voor binnenkomst van de kiezer, één voor vertrek. Dit voorkomt een opstopping wanneer zowel een binnenkomende kiezer als een vertrekkende kiezer hier gebruik van wil maken en tegelijkertijd 1,5 meter afstand moet bewaren.
4. Voor een stemlokaal met afmetingen van 7m x 8m wordt geadviseerd om het aantal stemhokjes te reduceren naar twee en daarmee de doorstroom van kiezers in het stemlokaal te verbeteren.

Appendices

Appendix A

Kader voor inrichting van stemlokalen en werkwijze stemlokalen bij komende Tweede Kamerverkiezing

Dit document beschrijft welke maatregelen er voor de Tweede Kamerverkiezing van 17 maart 2021 moeten worden getroffen om vanuit gezondheidsperspectief het voor kiezers veilig te maken om te stemmen in de stemlokalen en voor stembureauleden om daar hun werk te doen. Dit kader is gebaseerd op het advies dat het RIVM heeft gegeven aan de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Inrichting stemlokaal

Maatregel I: In het stemlokaal moeten kiezers en stembureauleden 1,5 meter afstand van elkaar houden.
Gelet daarop geldt voor de inrichting van alle stemlokalen (ook mobiele en bijzondere stemlokalen) het volgende kader.

1. Richt het stemlokaal zodanig in dat stembureauleden zich strikt aan anderhalve meter onderlinge afstand kunnen houden
   - Tafels en stoelen voor stembureauleden zo plaatsen dat stembureauleden zich strikt aan anderhalve meter onderlinge afstand kunnen houden. Zorg dat er voldoende afstand is tussen de zitplaatsen.
   - Plaats een fysieke (kunststof)barrière[12] (kuchscherm) voor de stembureauleden. De schermen zullen een preventief effect hebben voor druppelinfectie, mits de schermen goed zijn opgesteld en kiezers niet boven het scherm uit komen.
2. Richt het stemlokaal zodanig in dat kiezers zich strikt aan anderhalve meter onderlinge afstand kunnen houden.
   - Bepaal daarom voorafgaand aan de verkiezingsdag het aantal personen (stembureauleden, kiezers die komen stemmen en kiezers die eventueel de gang van zaken willen waarnemen) dat tegelijk in het stemlokaal kan zijn en anderhalve meter afstand van elkaar kan houden.
   - Maak vaste looproutes in het stemlokaal en geef die duidelijk aan. Markeer een gedeelte van het stemlokaal voor kiezers die willen waarnemen (bij het stemmen en bij het tellen van de stemmen).
   - Richt de looproutes zo in dat de kiezers elkaar in verschillende looprichtingen op anderhalve meter afstand kunnen passeren. Of maak er eenrichtingsverkeer van. Gebruik indien mogelijk verschillende in- en uitgangen.
   - Markeer de anderhalve meter afstand voor de wachtrij voor de ingang van het stemlokaal.
   - Zorg voor een soepele doorstroming. Voorkom opstoppingen door bijvoorbeeld deuren van het stemlokaal open te zetten.
   - Zorg ervoor dat de looproutes van de kiezers in het gebouw waar het stemlokaal is gevestigd niet interfereren met de eventuele andere gebruikers/aanwezigen in het gebouw. Maak daarover afspraken met de beheerder/eigenaar van het gebouw waar het stemlokaal is gevestigd.

Maatregel II: Ventilatie
De stemlokalen moeten in ieder geval volgens de eisen van het Bouwbesluit die van toepassing zijn op het gebouw (bestaand of nieuwbouw) en de gebruiksfunctie worden geventileerd. Met

[12] Gelet op brandveiligheid is het van belang dat de kuchschermen van brandvertragend materiaal zijn gemaakt.

ventileren wordt zowel het afvoeren van vuile lucht als het aanvoeren van verse buitenlucht bedoeld. Bij twijfel of het aanwezige ventilatiesysteem aan het Bouwbesluit voldoet moet advies daarover worden ingewonnen bij een onafhankelijk expert en bespreek eventueel wat de mogelijkheden zijn om het stemlokaal adequaat te ventileren. Lucht indien mogelijk op de verkiezingsdag regelmatig gedurende 10 tot 15 minuten door ramen en deuren tegen elkaar open te zetten. Zie voor meer info: https://lci.rivm.nl/ventilatie-en-COVID-19.

Maatregel III: Toegang tot het stemlokaal
Gelet op de noodzaak om in het stemlokaal de 1,5 meter afstand aan te houden moet een stembureaulid bij de ingang van het stemlokaal erop toezien dat er niet tegelijkertijd te veel kiezers in het stemlokaal zijn. Dit stembureaulid vraagt als dat nodig is, aan kiezers om even buiten het stemlokaal te wachten. Ook in de wachtrij dient met inachtneming van de algemeen geldende COVID-19 maatregelen (https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-covid-19/nederlandse-maatregelen-tegen-het-coronavirus/) 1,5 meter afstand te worden gehouden.

Maatregel IV: Hygiëne in het stemlokaal

1. Kiezers moeten voor betreden van het stemlokaal en bij het verlaten van het stemlokaal hun handen kunnen desinfecteren met een in het kader van COVID-19 toegelaten handdesinfectiemiddel. Meer informatie over toegelaten desinfectiemiddelen kan gevonden worden op: https://www.ctgb.nl/onderwerpen/coronavirus---desinfectie/vraag-en-antwoord/op-letten-bij-handdesinfectie. Het stembureaulid bij de ingang van het stemlokaal ziet erop toe dat de kiezers zich aan deze maatregel houden.
2. Voor stembureauleden (en tellers) moet voldoende handdesinfectiemiddel beschikbaar zijn zodat gedurende de hele zitting (stemming en stemopneming) de handen kunnen worden gedesinfecteerd.
3. Stembureauleden die de stempas, de kiezerspas, de schriftelijke volmacht machtigingsformulier en het identiteitsbewijs van de kiezers controleren, moeten wegwerphandschoenen dragen. Regelmatig wisselen van handschoenen en tussentijdse handhygiëne zijn aangewezen. Bij beschadiging van de handschoenen moeten onmiddellijk nieuwe handschoenen worde aangetrokken.
4. De potloden waarmee de kiezer het stembiljet invult, de stemhokjes en eventuele andere handcontactpunten die kiezers kunnen aanraken in het stemlokaal (zoals deurklinken etc.) moeten minimaal elk half uur worden schoongemaakt. Dat kan met warm water en allesreiniger, of kant-en-klare reinigingsdoekjes. Het is van belang dat er voor elk oppervlak een nieuw doekje wordt gebruikt. Bij het schoonmaken van de stemhokjes moet erop gelet worden dat de tafel droog is voordat de kiezer daar een stembiljet invult. Het stemblijet moet niet nat kunnen worden om beschadigingen te voorkomen. Voor de wijze waarop de kiezer het potlood moet krijgen en waar de kiezer het potlood moet inleveren (zodat het schoongemaakt kan worden) zal het ministerie van BZK nog een procesbeschrijving opstellen.
5. Gemeenten waar een mal (met koptelefoon) voor blinde en slechtziende kiezers wordt gebruikt moeten ervoor zorgen dat de mal en de koptelefoon na elk gebruik schoongemaakt wordt. Voor het juiste middel en de juiste wijze van schoonmaken moet worden gekeken naar de schoonmaakinstructies van de leverancier van de mal/koptelefoon. Indien de fabrikant aangeeft dat het toegestaan is, heeft het de voorkeur te reinigen met warm water en allesreiniger, of kant-en-klare reinigingsdoekjes.
6. Ook de loep, die in de stemlokalen beschikbaar is voor kiezers die slechtziend zijn, moet na elk gebruik schoongemaakt worden met warm water en allesreiniger, of kant-en-klare reinigingsdoekjes.
7. De sanitaire voorzieningen die door de stembureauleden worden gebruikt dienen om de 4 uur schoongemaakt te worden. Dat kan met warm water en allesreiniger, of kant-en-klare

reinigingsdoekjes. Het is van belang dat er voor elk oppervlak een nieuw doekje wordt gebruikt.

8. Worden de stembureauleden gedurende de stemming en/of de stemopneming gewisseld dan moeten bij de wisseling de tafel, de leuningen van de stoelen, het scherm en andere handcontactpunten schoon worden gemaakt. Dat kan met warm water en allesreiniger, of kant-en-klare reinigingsdoekjes. Het is van belang dat er voor elk oppervlak een nieuw doekje wordt gebruikt.
9. Indien de stemopneming op een andere locatie plaatsvindt dan de stemlocatie dan dienen in de stemopnemingslocatie dezelfde hygiënemaatregelen te worden aangehouden als in de stemlocatie.
10. Het stemlokaal moet na het einde van de werkzaamheden (dus nadat de stemopneming is afgerond) goed schoon worden gemaakt volgens het reguliere schoonmaakprotocol.
11. De persoon of personen die schoonmaken dienen wegwerphandschoenen te dragen. Na het schoonmaken moeten de handschoenen weggegooid worden waarna handhygiëne (handen wassen of desinfecteren) wordt toegepast. Zie voor schoonmaakinstructies de algemene hygiënerichtlijn (https://www.rivm.nl/hygienerichtlijnen/algemeen).

<u>Maatregel V: Gezondheidscheck</u>

Kiezers

1. Voordat een kiezer naar het stemlokaal gaat om te stemmen moet de kiezer in de gelegenheid zijn zelf de gezondheidscheck doen. De kiezer moet dus voor de dag van stemming op de vragen van de gezondheidscheck gewezen worden. Dat kan gebeuren bij de verzending van de stempas en/of bij de verzending van het overzicht van kandidaten. Het ministerie van BZK zal de gemeenten materiaal aanbieden om de kiezer te informeren over de gezondheidscheck. Een kiezer die voor zichzelf een of meerdere van de vragen uit de gezondheidscheck met JA beantwoordt zal niet kunnen stemmen in het stemlokaal. De kiezer wordt in de informatie geattendeerd op de mogelijkheden om een volmacht te geven.
2. Bij de ingang van het stemlokaal zijn de vragen van de gezondheidscheck voor de kiezer beschikbaar in de vorm van een poster. Het ministerie van BZK zal een dergelijke poster aan de gemeenten beschikbaar stellen. Het is niet de bedoeling dat het stembureaulid bij de ingang van het stemlokaal de kiezers actief attendeert op de vragen van de gezondheidscheck.
3. Als een kiezer in het stemlokaal vanwege een fysieke beperking aan het stembureau hulp vraagt bij het stemmen neemt een lid van het stembureau actief de gezondheidscheck bij de betreffende kiezer af. Beantwoord de kiezer alle vragen met NEE dan kan de hulp geboden worden (zie verderop in dit kader voor de persoonlijke beschermingsmaatregelen). Beantwoordt de kiezer een of meerdere van de vragen met JA, dan kan de hulp niet worden geboden. De kiezer wordt erop gewezen dat hij buiten het stemlokaal een andere kiezer een onderhandse volmacht kan verlenen.

Stembureauleden

1. Voordat stembureauleden (en tellers) hun werkzaamheden aanvangen moet de gemeente de gezondheidscheck afnemen. Indien één van de vragen van de gezondheidscheck met JA wordt beantwoord mag het betreffende stembureaulid de werkzaamheden niet starten. Het betreffende stembureaulid moet worden vervangen.
2. Als een stembureaulid (of teller) gedurende de dag klachten ontwikkelt, zoals verkoudheid, loopneus, niezen, keelpijn, hoesten, benauwdheid, verhoging of koorts en/of plotseling verlies van reuk of smaak, dan moet die persoon de werkzaamheden direct staken en indien nodig te worden vervangen.

3. Voordat stembureauleden en tellers die tot één van de risicogroepen horen worden ingezet dient de gemeente de aanbevelingen te volgen die te vinden zijn op: https://lci.rivm.nl/kwetsbare-medewerkers.

Maatregel VI: Persoonlijke beschermingsmiddelen voor stembureauleden en kiezers

Bij het stemmen

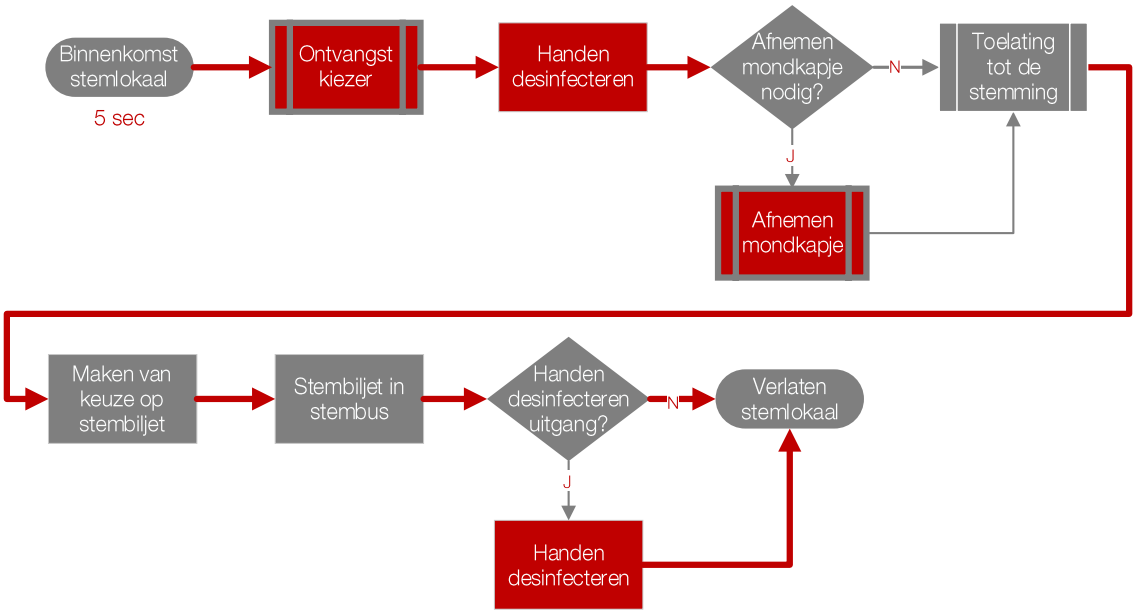
- Het dragen van een mondneusmasker door stembureauleden en kiezers tijdens de stemming is niet noodzakelijk, immers:
- Kiezers die in het stemlokaal komen stemmen hebben zelf de gezondheidscheck gedaan. Bij stembureauleden wordt de gezondheidscheck afgenomen door de gemeente voordat wordt begonnen met de werkzaamheden.
- In het stemlokaal moet door iedereen 1,5 meter afstand worden gehouden.
- Tussen stembureauleden en kiezers zijn kuchschermen geplaatst.

In uitzondering op deze algemene regel, moeten een stembureaulid en een kiezer wél een mondneusmasker dragen als de kiezer (vanwege een fysieke beperking) aan het stembureau om hulp vraagt bij het stemmen. In die situatie draagt het stembureaulid dat hulp biedt ook wegwerphandschoenen. Elke keer dat aan een kiezer hulp is geboden worden een nieuw mondneusmasker en nieuwe wegwerphandschoenen gebruikt.

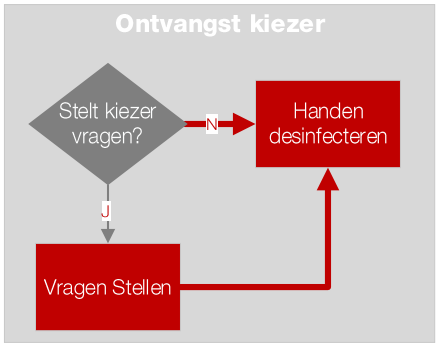
Het wordt toegestaan dat kiezers en stembureauleden die daar zelf voor kiezen een mondneusmasker en/of handschoenen dragen in het stemlokaal.

Appendix B

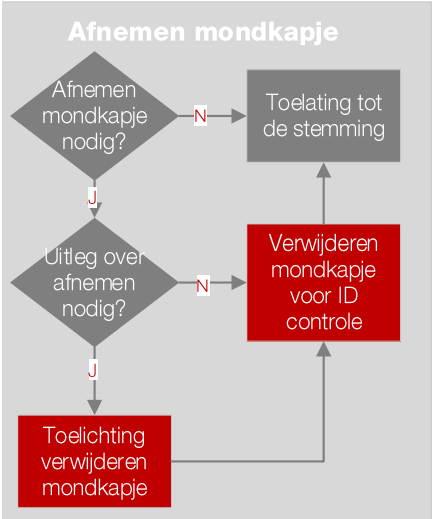
Stemproces met inachtneming van COVID-19 maatregelen



Figuur 7. Het stemproces met inachtneming van de COVID-19 maatregelen. De geheel rode blokken geven processtappen aan die in het reguliere proces niet voorkomen. Bij rode lijnen is het vereist dat de kiezer zich (lopend) verplaatst van de ene naar de volgende processtap. Blokken met verticale lijnen links en rechts zijn subprocessen.



Figuur 8. Toelichting van het subproces 'Ontvangst van de kiezer'



Figuur 9. Toelichting van het subproces 'Afnemen mondkapje'

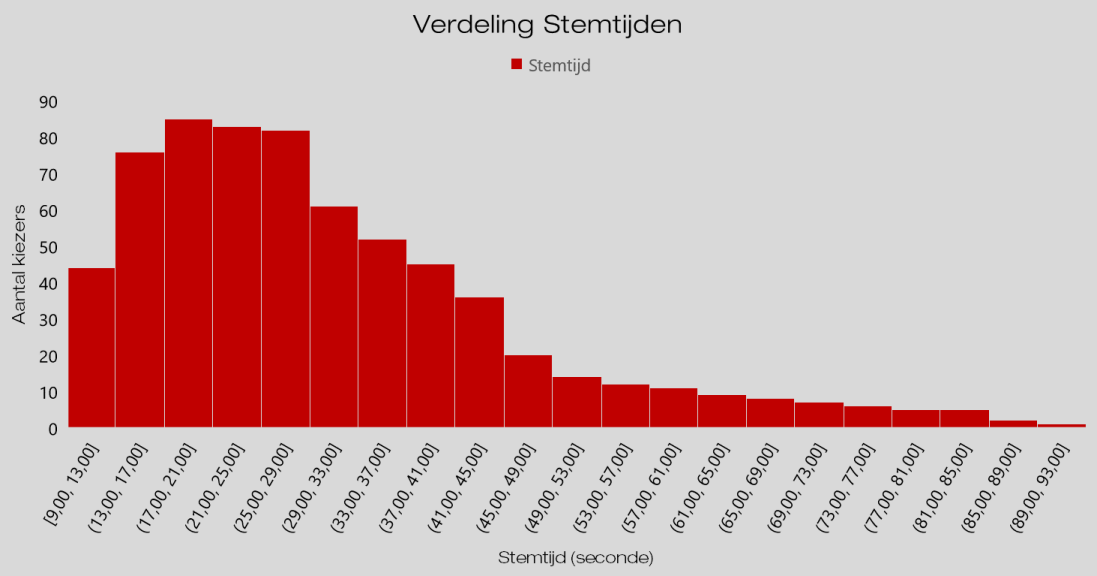
Appendix C

Verdeling stemtijden

Om de inschatting van de stemtijd van 30 seconde nog betrouwbaarder te maken, zijn de stemtijden van 676 kiezers gemeten[13]. Tabel 9 geeft de gemiddelde stemtijd weer, naast de standaardafwijking en de mediaan. Figuur 10 geeft de verdeling van de stemtijden weer.

Tabel 9. Verdeling stemtijden

Meting	Resultaat (mm:ss)
Gemiddelde	00:31,98
Standaardafwijking	00:17,63
Mediaan	00:27,50



Figuur 10. Verdeling stemtijden

Bij de herindelingsverkiezing van november 2014 is (in opdracht van het ministerie van BZK) in een aantal stemlokalen door waarnemers geklokt hoe lang het duurt dat een kiezer in het stemhokje bezig is met het maken van een keuze op zijn stembiljet: gemiddeld 30 seconden. Op basis van deze stemtijden is dit gemiddelde gevalideerd en wordt in dit onderzoek uitgegaan van een normaalverdeling met een gemiddelde van 30 seconden en een standaardafwijking van 15 seconden.

[13] Bron: Tijdmeting stem uitbrengen en afhandeling stembureau per kiezer 19/11/2014

Appendix D

Complete lijst van aannames en instellingen

Aannames

- Stemmen door kiezers met een lichamelijke beperking is niet meegenomen
- Kiezers die stemmen met een volmacht worden buiten beschouwing gelaten
- Alle stemmers houden zich aan de fysieke afstand van 1,5 meter
- Er zijn geen belangstellenden in het stemlokaal aanwezig
- Gedrag van kiezers buiten het stemlokaal wordt niet geanalyseerd.
- Voor de simulatie is uitgegaan van de aankomsttijden (spreiding gedurende de verkiezingsdag) afkomstig uit een door het ministerie van BZK beschikbaar gesteld bestand. In dat bestand is van een gemeente per stemlokaal vermeld hoeveel kiezers er bij de gemeenteraadsverkiezing van 2014 per uur hebben gestemd. Uit dat bestand is één stemlokaal uitgezocht waar gedurende de verkiezingsdag ca. 1.000 kiezers zijn komen stemmen. De aankomsttijden van dat stemlokaal zijn als uitgangspunt genomen.
- Periodiek schoonmaken van potloden en stemhokjes wordt niet meegenomen

Instellingen in simulatie

- Voorkeur van kiezer voor stemhokje gebaseerd op de kortste route. Dit betekent dat een kiezer altijd naar het dichtstbijzijnde vrije stemhokje loopt.
- Voorkeur voor 'toelating tot de stemming' proces gebaseerd op kortste route. Dit betekent dat een kiezer altijd naar het dichtstbijzijnde vrije stembureaulid loopt.

Tabel 10. Simulatie instellingen

Instellingen voor simulatie	Waarde	Eenheid
Gemiddelde voorkeurssnelheid (lopen)	1,35	m/s
Gemiddelde voorkeursafstand van obstakels	0,3 – 0,6	m
Gemiddelde voorkeursafstand van kiezers	1,5	m
Gemiddelde diameter lichaam	0,48	m

Appendix E

Berekening tijden stemproces

Tabel 11. Handelingen en tijden

Handeling	Tijd (mm:ss)	%
i. Ontvangst door stembureaulid bij de ingang	00:05	100%
a. Vragen bij binnenkomst[14]	00:07	25%
ii. Handen desinfecteren	00:05	100%
iii. Lopen naar Toelaten tot stemming*	00:03	100%
iv. Toelaten tot stemming		
a. Verificatie ID	00:35 – 00:40	100%
b. Mondkapje afdoen[15]	00:02	12.75%
c. Nadere uitleg mondkapje afdoen	00:22	2.25%
v. Lopen naar stemhokje*	00:05	100%
vi. Stemmen in stemhokje[16]	00:30	100%
vii. Lopen naar stembus*	00:05	100%
viii. Stembiljet in stembus	00:03	100%
ix. Lopen naar uitgang*	00:05	100%
x. Handen desinfecteren	00:05	30%

* Alle handelingen met lopen (iii, v, vii, ix) volgen uit de simulatie en worden niet vooraf vastgesteld, mede omdat hier vanwege het afstand houden soms additionele tijd voor nodig is

[14] Naar verwachting zal 25% van de kiezers additionele vragen stellen bij binnenkomst
[15] Naar verwachting draagt iedereen een mondkapje, 15% moet dit afdoen voor een extra 2 seconden, van die mensen zal 15% nadere uitleg nodig hebben, dit duurt nog eens 20 seconden extra.
[16] De tijd voor stemmen wordt bepaald op grond van een verdeling die is afgeleid uit tijdmetingen van stemmen Appendix C

Appendix F

Aankomst van kiezers

De aankomsttijden van kiezers in dit onderzoek is gebaseerd op de aankomsttijden van een stemlokaal waar gedurende de gemeenteraadsverkiezing van 2014 gedurende de verkiezingsdag ca. 1.000 kiezers zijn komen stemmen. Deze gegevens zijn afkomstig uit een door het ministerie van BZK beschikbaar gesteld bestand waarin van een gemeente per stemlokaal is vermeld hoeveel kiezers er bij die verkiezing per uur hebben gestemd. De reden dat er voor dit stemlokaal is gekozen heeft te maken met het aantal kiezers dat daar die dag is komen stemmen en met de grote aankomstpieken.

Tabel 12. Aankomsttijden en Aankomstaantal

Tijdstip (Van ; Tot in hh:mm)	Aankomst kiezers	Aankomst per seconde
07.00 ; 08.00	23	0,0128
08.00 ; 09.00	99	0,0275
09.00 ; 10.00	113	0,0314
10.00 ; 11.00	79	0,0325
11.00 ; 12.00	94	0,0322
12.00 ; 13.00	72	0,0286
13.00 ; 14.00	65	0,0306
14.00 ; 15.00	86	0,0275
15.00 ; 16.00	103	0,0286
16.00 ; 17.00	92	0,0319
17.00 ; 18.00	120	0,0367
18.00 ; 19.00	161	0,0447
19.00 ; 20.00	171	0,0475
20.00 ; 21.00	150	0,0417