



SIMULATIES OP HET TOEWIJZINGSALGORITME IN HET SECUNDAIR ONDERWIJS

Nele Havermans & Thomas Wouters



SIMULATIES OP HET TOEWIJZINGSALGORITME IN HET SECUNDAIR ONDERWIJS

Nele Havermans & Thomas Wouters

Promotor: Nele Havermans

Research paper SONO/2020/OL3.2/2

Gent, februari 2020

Het Steunpunt Onderwijsonderzoek is een samenwerkingsverband van UGent, KU Leuven, VUB, UA en ArteveldeHogeschool.

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:

Havermans, N., & Wouters, T. (2020). Simulaties op het toewijzingsalgoritme in het secundair onderwijs. Steunpunt Onderwijsonderzoek, Gent.

Voor meer informatie over deze publicatie nele.havermans@kuleuven.be

Deze publicatie kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Gemeenschap, Ministerie voor Onderwijs en Vorming.

In deze publicatie wordt de mening van de auteur weergegeven en niet die van de Vlaamse overheid. De Vlaamse overheid is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de opgenomen gegevens.

© 2020 STEUNPUNT ONDERWIJSONDERZOEK

p.a. Coördinatie Steunpunt Onderwijsonderzoek
UGent - Vakgroep Onderwijskunde
Henri Dunantlaan 2, BE 9000 Gent

Deze publicatie is ook beschikbaar via www.steunpuntsono.be

Voorwoord

In dit rapport onderzoeken we aan de hand van simulaties hoe bepaalde kenmerken van het toewijzingsalgoritme bij centraal aanmelden een invloed hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze en de sociale mix op scholen. De simulaties worden uitgevoerd op de aanmeldingen voor het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs (2019-2020) in de LOP's Antwerpen, Gent, Leuven en Brussel.

Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Beleidsamenvatting | 3 |
| 1 Inleiding | 8 |
| 2 Het nieuwe inschrijvingsbeleid voor het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs | 9 |
| 2.1 Hoofdpijnen | 9 |
| 2.2 Standaardalgoritme | 10 |
| 3 Simulaties van het toewijzingsalgoritme voor het eerste jaar van het secundair onderwijs | 11 |
| 3.1 Simulaties met betrekking tot de optimalisatieronde | 11 |
| 3.2 Simulaties met betrekking tot de voorrang volgens sociaaleconomische status | 12 |
| 3.3 Simulaties met betrekking tot de toekenning van toevalsnummers | 13 |
| 3.4 Simulaties met betrekking tot het toewijzingsalgoritme | 14 |
| 3.5 Simulaties met betrekking tot capaciteitsdruk | 15 |
| 4 Data en methoden | 17 |
| 4.1 Data | 17 |
| 4.2 Bouwstenen van de simulaties | 18 |
| 4.2.1 Toewijzingsalgoritme | 18 |
| 4.2.2 Optimalisatieronde | 19 |
| 4.2.3 Ordeningscriteria | 19 |
| 4.2.3.1 Groep van leerling | 19 |
| 4.2.3.2 Voorkeur van ouders | 20 |
| 4.2.3.3 Toevalsnummers | 21 |
| 4.2.4 De rol van de sociaaleconomische status van leerlingen bij toewijzingen | 21 |
| 4.2.5 Baseline | 21 |
| 4.3 Stabiliteit van de resultaten | 23 |
| 4.4 Uitkomstvariabelen | 23 |
| 5 Resultaten | 25 |
| 5.1 Simulaties met betrekking tot de optimalisatieronde | 25 |
| 5.2 Simulaties met betrekking tot de voorrang volgens sociaaleconomische status | 26 |
| 5.3 Simulaties met betrekking tot de toekenning van toevalsnummers | 28 |
| 5.4 Simulaties met betrekking tot het toewijzingsalgoritme | 29 |
| 5.5 Simulaties met betrekking tot de capaciteitsdruk | 31 |
| 5.6 Overzicht van resultaten naar LOP | 32 |
| 6 Conclusie | 37 |
| 6.1 Overzicht van de resultaten | 37 |
| 6.2 Beperkingen van het onderzoek | 38 |
| 6.3 Aanbevelingen voor het beleid | 39 |
| Bijlagen | 42 |
| Bijlage 1. Vergelijking van school- en student-proposing deferred acceptance algoritme | 42 |
| Bijlage 2. Vergelijking van Boston mechanisme met enkelvoudige en meervoudige lottrekking | 42 |
| Bibliografie | 43 |

Beleidssamenvatting

Het decreet van 17 mei 2019 introduceert verschillende aanpassingen aan het inschrijvingsbeleid van het basis- en secundair onderwijs. Eén van deze aanpassingen is de invoering van een aanmeldingsprocedure voor de leerlingen van het eerste leerjaar van het (gewoon) secundair onderwijs. Deze aanmeldprocedure is verplicht voor alle scholen die het volgende schooljaar leerlingen willen kunnen weigeren omwille van bereikte capaciteit of zich in een capaciteitsgebied bevinden. Het decreet stipuleert verder ook dat in alle aanmeldingsprocedures in Vlaanderen hetzelfde toewijzingsalgoritme gebruikt moet worden.

In dit rapport hebben we onderzocht hoe bepaalde kenmerken van het toewijzingsalgoritme een invloed kunnen hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders en de sociale mix op scholen. We hebben vijf simulaties uitgevoerd op enkele kenmerken van het algoritme, namelijk 1) het al dan niet optimaliseren van de toewijzingen; 2) kenmerken die de sociale mix op scholen kunnen versterken en/of schoolsegregatie kunnen tegengaan (voorrangsléerlingen, dubbele contingentering); 3) de manier waarop de toevalsnummers toegewezen worden aan inschrijvende leerlingen; 4) het gebruikte toewijzingsalgoritme; en 5) de impact van capaciteitsdruk. De simulaties werden uitgevoerd op de aanmeldingsdata (inschrijvingen voor 2019-2020) voor het eerste jaar van het secundair onderwijs van de LOP's Gent, Antwerpen, Brussel en Leuven. We hebben de simulaties geëvalueerd aan de hand van het percentage niet-toewijzingen, het percentage toewijzingen aan een school van eerste en/of tweede voorkeur en de sociale mix op scholen. We vatten hieronder eerst de voornaamste resultaten van de simulaties samen. Vervolgens gaan we dieper in op de beperkingen van dit onderzoek en geven we enkele beleidsaanbevelingen.

In de LOP's zien we in het algemeen zeer kleine verschillen in het percentage niet-toewijzingen tussen de verschillende simulaties. Enkel in de simulatie met een toename van de capaciteitsdruk met 10% zien we een duidelijke toename in het percentage niet-toewijzingen. We concluderen hieruit dat het percentage niet-toewijzingen voornamelijk beïnvloed wordt door het capaciteitsoverschot of -tekort in een LOP, en in mindere mate door werkelijke kenmerken van het toewijzingsalgoritme.

Met betrekking tot het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool kunnen we drie zaken besluiten. Ten eerste tonen de resultaten aan dat het Boston mechanisme leidt tot meer toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. In dit mechanisme spelen de voorkeuren van ouders een belangrijkere rol bij de toewijzingen dan bij het deferred acceptance (DA) algoritme dat in de andere simulaties gebruikt werd. Ook in de simulaties met een optimalisatieronde en een enkelvoudige lottrekking vonden we hoge percentages toewijzingen aan een school van eerste voorkeur terug. Ten tweede zien we dat het DA algoritme met een optimalisatieronde (en een meervoudige lottrekking) even goed presteert als het Boston mechanisme als we de toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur beschouwen. Tot slot gaven de resultaten aan dat een toename van de capaciteitsdruk leidt tot een afname van het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool, en dit zowel bij het DA algoritme (met meervoudige lottrekking) als bij het Boston mechanisme. De afname

van het percentage toewijzingen aan een voorkeurschool bij capaciteitsdruk is in alle LOP's echter groter bij het DA algoritme dan bij het Boston mechanisme.

Een laatste uitkomstvariabele op basis waarvan we de simulaties hebben geëvalueerd, is het gemiddelde verschil tussen het percentage toegewezen indicatorleerlingen en het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen¹ in de school. Dit is een proxyvariabele die meet in hoeverre de sociale mix op de school overeenkomt met de sociale mix in de buurt van de school. Uit de resultaten van de simulaties blijkt dat de afwijking ten opzichte van de contingenten het kleinst is bij dubbele contingentering. Dit resultaat is niet verrassend, omdat het minimaliseren van deze afwijking net het doel van dubbele contingentering is. Verder zagen we dat de impact van het nieuwe systeem van 20% voorrang voor ondervertegenwoordigde leerlingen (hier gedefinieerd als indicatorleerlingen) op de sociale mix op scholen zeer beperkt is. Het verschil met de simulatie zonder voorrang voor indicatorleerlingen bedroeg enkel in LOP Brussel 1,6 procentpunten, in de andere LOP's was het verschil kleiner dan 0,5 procentpunten. De sociale mix op school week het meest af van de buurtsamenstelling in de simulatie met het Boston mechanisme, maar de verschillen met het baseline model bedroegen in de verschillende LOP's steeds minder dan 1,5 procentpunten.

In de vier LOP's zagen we dezelfde bevindingen terugkomen, maar de grootte van de verschillen tussen simulaties varieerde wel tussen de LOP's. Het meest opvallend hierbij waren de zeer kleine verschillen tussen de simulaties in LOP Gent. Dit komt door de duidelijke overcapaciteit in LOP Gent waardoor het percentage niet-toewijzingen zeer klein is (0,5% tot 0,6%) en tussen 98,4% en 98,8% van de leerlingen toegewezen kan worden aan een school van eerste of tweede voorkeur. De rol van capaciteit moet dus zeker niet onderschat worden bij de evaluatie van verschillende toewijzingssystemen. Dit blijkt ook duidelijk uit de impact van de toename van capaciteitsdruk op de uitkomstvariabelen in onze simulaties.

We willen nog enkele beperkingen van deze studie bespreken alvorens we overgaan tot de beleidsaanbevelingen. Deze beperkingen hebben betrekking op de veralgemeenbaarheid van resultaten, de strategieneutraliteit van het toewijzingssysteem, en de ontbrekende data in LOP Brussel.

Een eerste beperking heeft betrekking op de veralgemeenbaarheid van de resultaten. De simulaties werden enkel uitgevoerd op data van vier LOP's uit een grootstedelijke context. Het is daarom niet zeker of we deze resultaten kunnen veralgemenen naar LOP's in kleinere gemeenten of naar scholen buiten een LOP die een CAR organiseren. Toch verwachten we dat de resultaten van de simulaties tamelijk robuust zijn, aangezien de opgenomen LOP's in dit onderzoek sterk van elkaar verschillen inzake het aantal aanmeldende leerlingen, capaciteitstekorten en het percentage indicatorleerlingen, en we toch voor deze LOP's gelijkaardige conclusies konden trekken. In het algemeen kunnen we stellen dat hoe groter de capaciteitsdruk is, hoe groter het verschil tussen de verschillende toewijzingsopties is. Bij een kleinere capaciteitsdruk zijn de verschillen beperkt. Het zou een

¹ We hebben indicatorleerlingen hier gedefinieerd als zijn leerlingen die aan één of meerdere van deze voorwaarden voldoen: 1) het gezin ontving in het schooljaar, voorafgaand aan het schooljaar waarop de inschrijving van de leerling betrekking heeft, of in het daaraan voorafgaande schooljaar, minstens één schooltoelage van de Vlaamse Gemeenschap; of 2) de moeder is niet in het bezit van een diploma van het secundair onderwijs of een studiegetuigschrift van het tweede leerjaar van de derde graad van het secundair onderwijs of een daarmee gelijkwaardig studiebewijs.

interessante piste voor toekomstig onderzoek zijn om de simulaties in dit onderzoek te repliceren voor data van andere centrale aanmeldregisters.

Een tweede beperking heeft betrekking op de strategieneutraliteit van het toewijzingssysteem in het geval van het Boston mechanisme. Omwille van de belangrijke rol van voorkeuren bij dit mechanisme, is er een risico op sterke inbreuken op de strategieneutraliteit. Een sterke inbreuk op de strategieneutraliteit houdt in dat ouders bij het opgeven van hun voorkeuren strategisch kiezen, waardoor de opgegeven voorkeuren niet overeenkomen met de werkelijke voorkeuren. Dit kan een impact hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze in het toewijzingsbeleid. Deze beperking heeft zowel betrekking op de aangeleverde data als op de resultaten van de simulaties. Bij de aangeleverde data is er voor de LOP's Leuven en Brussel, die met het Boston mechanisme werken, het risico dat de geregistreerde voorkeuren van ouders niet overeenstemmen met hun werkelijke voorkeuren. Bij het Boston mechanisme zouden meer ouders als eerste voorkeursschool een "veiligere" school opgeven waarbij de kans op een plaats groter is. Het aantal gerealiseerde eerste keuzes ligt in deze LOP's waarschijnlijk iets hoger dan bij een meer strategieneutraal systeem (zoals DA). In deze studie kwantificeren we niet in hoeverre de geregistreerde voorkeuren in deze LOP's afwijken van hun werkelijke voorkeuren, omdat hiervoor een bijkomende bevraging van de ouders (of een geavanceerde empirische oefening) vereist is. Ook bij het interpreteren van de resultaten moet er rekening gehouden worden met de lage strategieneutraliteit van het Boston mechanisme. Het is waarschijnlijk dat het invoeren van het Boston mechanisme de voorkeuren van ouders zou beïnvloeden en dus tot andere resultaten zou leiden dan in de simulaties.

Tot slot ontbraken er in de data van LOP Brussel enkele variabelen en observaties die een invloed op de simulaties gehad hebben. In de eerste plaats ontbrak er informatie over de voorrangsgroepen broers en zussen en kinderen van personeel, omdat deze leerlingen rechtstreeks ingeschreven worden in dit LOP en dus niet moeten deelnemen aan het centraal aanmelden. Dit heeft een impact op het percentage niet-toewijzingen en percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. We verwachten dat de niet-toewijzingen in werkelijkheid lager zijn dan in de simulaties, en ook dat meer leerlingen in Brussel aan een voorkeursschool toegewezen worden. Ten tweede bevatten de data geen observaties van aanmeldingen in de B-stroom. Hierdoor is het percentage indicatorleerlingen in deze data een onderschatting van de werkelijkheid. Tot slot was er geen informatie over het aantal jaar in het Nederlandstalig basisonderwijs in de aangeleverde data van LOP Brussel. Als gevolg hiervan konden we het nieuwe voorrangssysteem voor Nederlandstaligen² in dit LOP niet volledig simuleren. Het evalueren van de impact van dit nieuwe voorrangssysteem op de toewijzingen kan een interessant onderwerp voor toekomstig onderzoek zijn.

Op basis van de resultaten van de simulaties kunnen enkele aandachtspunten voor het beleid geformuleerd worden. We structureren deze aandachtspunten voor het beleid rond drie thema's, namelijk 1) het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders; 2) het tegengaan van segregatie en bevorderen van sociale mix op school; en 3) de communicatie van het toewijzingsalgoritme aan ouders en leerlingen.

² Het nieuwe inschrijvingsdecreet legt de voorrang voor leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder op 65%. Het decreet bepaalt tevens dat naast deze voorrang, ook een voorrang van maximaal 15% toegevoegd voor leerlingen die minstens 9 jaar basisonderwijs in een Nederlandstalige school gevolgd hebben.

Ten eerste gaan we dieper in op verschillende aspecten die ertoe kunnen bijdragen dat de vrije schoolkeuze van ouders gemaximaliseerd wordt. Dit is, zowel in het inschrijvingsdecreet van 2012 als in het gewijzigde inschrijvingsdecreet van 2019, één van de voornaamste doelstellingen van het inschrijvingsbeleid. Op basis van de resultaten van dit onderzoek, identificeren we hiervoor twee aandachtspunten voor het beleid. Een eerste aandachtspunt voor het beleid is het grote belang van capaciteit voor het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders. Uit de resultaten van de simulaties blijkt zeer duidelijk dat een capaciteitstekort samengaat met een toename van het aantal niet-toewijzingen en een afname van de toewijzingen van leerlingen aan een voorkeurschool. Het uitbreiden van de schoolcapaciteit is één van de grootste uitdagingen voor de toekomst in het onderwijsbeleid. Zo blijkt uit de capaciteitsmonitor dat er tegen het schooljaar 2024-2025 minstens 60.000 extra plaatsen gecreëerd moeten worden in het gewoon secundair onderwijs (Groenez & Surkyn, 2019, p. 44). Naast het verhogen van de capaciteit kunnen ook wijzigingen aan het toewijzingsalgoritme ertoe bijdragen dat meer ouders een toewijzing krijgen aan een school van eerste (of tweede) voorkeur. Het Boston mechanisme had in de simulaties de sterkste impact op het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. Dit algoritme kan echter ook leiden tot sterke inbreuken op de strategieneutraliteit, omwille van de belangrijke rol van voorkeur in dit algoritme. Een alternatief voor het Boston mechanisme is het deferred acceptance (DA) algoritme met optimalisatieronde, zoals reeds beschreven staat in het inschrijvingsdecreet van 2019. Uit de analyses bleek dat het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur bij DA met optimalisatie even hoog is als bij het Boston mechanisme. Ten slotte stellen we voor om ook de optie van een enkelvoudige lottrekking te verkennen in plaats van een meervoudige lottrekking. Deze aanpassing zou het percentage toewijzingen aan een voorkeurschool verder kunnen verhogen in vergelijking met een meervoudige lottrekking. Bovendien kan bij een enkelvoudige lottrekking de optimalisatie, die zowel technisch gecompliceerd is als het algoritme minder uitlegbaar maakt, weggelaten worden.

Naast het maximaliseren van de vrije schoolkeuze kan het toewijzingsalgoritme ook een impact hebben op de schoolsamenstelling. In het inschrijvingsdecreet van 2012 werd expliciet gesteld dat het decreet beoogt om de sociale mix op scholen te bevorderen. In de aanpassingen aan dit decreet in 2019 is deze doelstelling geschrapt voor het secundair onderwijs.³ Toch kan het interessant zijn om het toewijzingsalgoritme voor het eerste jaar van het secundair onderwijs ook op dit punt te evalueren. Uit de simulaties kwam duidelijk naar voren dat dubbele contingentering de sociale mix op school bevordert in vergelijking met de andere simulaties. Hiernaast was het opvallend dat de impact van het nieuwe systeem van ondervertegenwoordigde groepen⁴ op de sociale mix zeer beperkt was. Dit komt waarschijnlijk doordat scholen maximaal 20% van hun capaciteit mogen voorbehouden aan deze voorrangsgroep na aftrek van de voorrangplaatsen voor broers en zussen, en kinderen van personeel die tot een ondervertegenwoordigde groep behoren.⁵ Indien het inschrijvingsbeleid alsnog zou beogen om de sociale mix op school te beïnvloeden, stellen we daarom voor om het percentage voorbehouden plaatsen voor ondervertegenwoordigde leerlingen te verhogen, of om het systeem van dubbele contingentering te behouden voor het secundair onderwijs. Bij dubbele contingentering zagen we

³ Het tegengaan van schoolsegregatie werd wel als een doelstelling behouden.

⁴ Hierbij hebben we de ondervertegenwoordigde groep geoperationaliseerd als indicatorleerlingen.

⁵ De voorrang voor broers en zussen, en kinderen van personeel is absoluut. Hun voorrangplaatsen zijn dus niet beperkt tot 20% van de vrije plaatsen.

immers een duidelijke, significante verbetering in de sociale mix op scholen in vergelijking met de andere simulaties.

Tot slot zien we als één van de voornaamste uitdagingen voor het beleid de communicatie van het toewijzingsalgoritme aan ouders. De uitwerking van het toewijzingsalgoritme is een complexe, technische materie en het is cruciaal dat duidelijk aan ouders uitgelegd worden op welke manier het algoritme scholen aan leerlingen (of leerlingen aan scholen) toewijst. Indien men toch zou opteren voor een niet-strategie neutraal toewijzingsmechanisme, zoals het Boston mechanisme, is het cruciaal dat het beleid reflecteert over de manier waarop men ouders informeert over de inbreuken op strategie neutraliteit van dit mechanisme.

1 Inleiding

Het decreet van 17 mei 2019 introduceert verschillende aanpassingen aan het inschrijvingsbeleid van het basis- en secundair onderwijs. Eén van deze aanpassingen is de invoering van een aanmeldingsprocedure voor de leerlingen van het eerste leerjaar van het (gewoon) secundair onderwijs. Deze aanmeldprocedure is verplicht voor alle scholen die het volgende schooljaar leerlingen willen kunnen weigeren omwille van bereikte capaciteit of zich in een capaciteitsgebied bevinden. Het decreet stipuleert verder ook dat in alle aanmeldingsprocedures in Vlaanderen hetzelfde toewijzingsalgoritme gebruikt moet worden. Dit decreet zal in werking treden vanaf de inschrijvingsperiode voor het schooljaar 2021-2022.

In dit rapport onderzoeken we hoe bepaalde kenmerken van dit toewijzingsalgoritme een invloed kunnen hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders en de sociale mix op scholen. Meer bepaald focussen we in de simulaties op vijf elementen van het algoritme, namelijk 1) het al dan niet optimaliseren van de toewijzingen; 2) kenmerken die de sociale mix op scholen kunnen versterken en/of schoolsegregatie kunnen tegengaan (voorrangleerlingen, dubbele contingentering); 3) de manier waarop de toevalsnummers toegewezen worden aan inschrijvende leerlingen; 4) het gebruikte toewijzingsalgoritme; en 5) de impact van capaciteitsdruk. De simulaties worden uitgevoerd op de aanmelddata (inschrijvingen voor 2019-2020) voor het eerste jaar van het secundair onderwijs van de LOP's Gent, Antwerpen, Brussel en Leuven.

In het eerste hoofdstuk van het rapport gaan we dieper in op de beleidscontext van deze studie. We geven een overzicht van de hoofdlijnen van het nieuwe inschrijvingsdecreet voor het eerste jaar van het secundair onderwijs. Hierbij gaan we dieper in op de uitwerking van het toewijzingsalgoritme in het decreet. In het tweede hoofdstuk bespreken we de inhoud van de simulaties. Het derde hoofdstuk beschrijft de gebruikte datasets en analysemethoden. Hierna bespreken we de resultaten van de simulaties. In de discussie vatten we de voornaamste bevindingen van dit onderzoek samen en geven we enkele beleidsaanbevelingen.

2 Het nieuwe inschrijvingsbeleid voor het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs

2.1 Hoofdpijnen

Het decreet van 17 mei 2019 stelt verschillende wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid in het basis- en secundair onderwijs voor. We geven hieronder een overzicht van de hoofdpijnen van het nieuwe inschrijvingsbeleid voor het eerste leerjaar van de eerste graad van het (gewoon) secundair onderwijs:

- 1) Scholen zijn verplicht om zich aan te sluiten bij een aanmeldingsprocedure, of om zelf een aanmeldingsprocedure te organiseren, indien ze het volgende schooljaar leerlingen willen kunnen weigeren omwille van bereikte capaciteit of ze zich in een capaciteitsgebied bevinden (art. III. 14).
- 2) Scholen zonder aanmeldprocedure kunnen in principe geen leerlingen weigeren. Indien ze door uitzonderlijke omstandigheden toch leerlingen willen kunnen weigeren, moeten ze hiervoor een aanvraag indienen bij de Commissie Leerlingenrechten. Deze beslist of de school alsnog leerlingen kan weigeren (art. III. 18.).
- 3) Scholen moeten voor de start van de aanmeldperiode hun capaciteit (= maximaal aantal leerlingen dat ingeschreven kan worden) bepalen. De capaciteit kan bepaald worden voor alle vestigingsplaatsen van een school apart of samen, en voor het eerste leerjaar A en B apart of samen (art. III. 22).
- 4) Bij het aanmelden hebben eerst kinderen die tot dezelfde leefentiteit behoren als reeds ingeschreven leerlingen (hierna: 'broers en zussen') voorrang, en vervolgens de kinderen van personeel (hierna: 'kvp') voorrang (art. III. 23).
- 5) Een schoolbestuur kan beslissen om na de voorrang aan broers en zussen en kvp voorrang te geven aan één of meer ondervertegenwoordigde groepen (art. III. 24).
 - i. Ondervertegenwoordigde groepen zijn leerlingen die op basis van één of meer objectieve kenmerken in de school ondervertegenwoordigd zijn. Deze voorrang mag voor maximum 20% van de capaciteit gelden.
 - ii. Scholen die zich binnen het werkingsgebied van een LOP bevinden: het LOP werkt een voorstel uit over de afbakening en voorrang van ondervertegenwoordigde groepen waarbij scholen kunnen aangeven hoeveel procent van hun capaciteit (max. 20%) ze hiervoor voorbehouden. Het LOP laat het voorstel bekrachtigen door de gemeenteraad van de gemeente(n) binnen het LOP. Het LOP meldt de voorrangsregeling aan de bevoegde diensten van Vlaamse Gemeenschap.
 - iii. Scholen die zich niet in het werkingsgebied van een LOP bevinden: het schoolbestuur meldt de voorrangsregeling aan de bevoegde diensten van de Vlaamse Gemeenschap.
- 6) Scholen in Brussel moeten ernaar streven dat 65% van de leerlingen in hun school minstens één Nederlandstalige ouder heeft. Hiertoe kan een school voor de start van de inschrijvingen bepalen voor hoeveel leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder, voorrang wordt verleend (art. VI.18).
- 7) Een school in Brussel kan ook voorrang geven aan leerlingen die minstens 9 jaar Nederlandstalig basisonderwijs gevolgd hebben (en geen Nederlandstalige ouder hebben). Deze voorrang moet

gericht zijn op het behouden of verwerven van 15% van de leerlingen in de school die minstens 9 jaar Nederlandstalig basisonderwijs gevolgd hebben (art. VI. 19).

- 8) Er is één centrale tijdslijn voor de inschrijvingen. De Vlaamse regering bepaalt de start van de inschrijvingen (art. III. 15). Er is niet langer een aparte inschrijvingsperiode voor broers en zussen en kinderen van personeel.
- 9) Voor de ordening van de leerlingen bij het aanmelden stelt de Vlaamse regering een standaardalgoritme ter beschikking van scholen (art. III. 25).

Dit standaardalgoritme is de focus van dit rapport.

2.2 Standaardalgoritme

Het decreet gaat dieper in op de inhoud van het toewijzingsalgoritme in artikel III.25 (scholen in het Vlaams Gewest) en artikel VI.21 (scholen in Brussel). Na de aanmeldingsperiode ordenen scholen de leerlingen in verschillende groepen. Deze groepen zijn de volgende (rangschikking op basis van prioriteit):

1. broers en zussen;
2. kinderen van personeel (kvp);
3. leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder (enkel in Brussel);
4. leerlingen die 9 jaar Nederlandstalig onderwijs volgden (enkel in Brussel);
5. leerlingen van ondervertegenwoordigde groepen;
6. overige leerlingen.

Binnen iedere groep worden de aanmeldende leerlingen geordend en krijgen ze een plaats toegevoerd op basis van het standaardalgoritme. Dit algoritme heeft de volgende kenmerken:

1. elke leerling krijgt een toevalsnummer per school of vestigingsplaats;
2. een leerling die voor meerdere scholen of vestigingsplaatsen gunstig is gerangschikt, krijgt de school of vestigingsplaats van de hoogste voorkeur toegewezen. De leerling wordt verwijderd van de lijst van scholen/vestigingsplaatsen van lagere voorkeur;
3. na de definitieve toewijzing kunnen er geen leerlingen elkaars hogere voorkeur hebben;
4. na de definitieve ordening van de niet gunstig gerangschikte leerlingen kunnen er geen leerlingen zijn met een hoger volgnummer op elkaars hogere keuzeschool- of vestigingsplaats.

3 Simulaties van het toewijzingsalgoritme voor het eerste jaar van het secundair onderwijs

In dit rapport voeren we simulaties uit op vijf elementen van het toewijzingsalgoritme, namelijk 1) het al dan niet optimaliseren van de toewijzingen; 2) kenmerken die de sociale mix op scholen kunnen versterken en/of schoolsegregatie kunnen tegengaan (voorrangleerlingen, dubbele contingentering); 3) de manier waarop de toevalsnummers toegewezen worden aan inschrijvende leerlingen; 4) het gebruikte toewijzingsalgoritme; en 5) de impact van capaciteitsdruk. We gaan in dit hoofdstuk dieper in op de inhoud van deze simulaties.

3.1 Simulaties met betrekking tot de optimalisatieronde

In de eerste set van simulaties onderzoeken we de impact van het al dan niet organiseren van een optimalisatieronde op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze en de sociale mix op scholen. In de optimalisatieronde worden wissels doorgevoerd tussen leerlingen die aan een school van elkaars hogere voorkeur toegewezen zijn. Het decreet bepaalt dat leerlingen niet aan een school van elkaars hogere voorkeur toegewezen kunnen worden.⁶

Simulatie 1a. Toewijzingen zonder optimalisatieronde

De eerste simulatie bestaat uit het toewijzen van leerlingen aan de hand van het deferred acceptance algoritme (zie sectie 3.4) zonder een optimalisatieronde. Bij deze simulatie is het mogelijk dat leerlingen toegewezen worden aan een school van elkaars hogere voorkeur.

Simulatie 1b. Toewijzingen met optimalisatieronde

De tweede simulatie voegt een optimalisatieronde toe na het deferred acceptance algoritme. In de optimalisatieronde worden wissels gemaakt in de toewijzingen van leerlingen om zo te bekomen dat leerlingen geen school toegewezen krijgen die ze achteraf onder elkaar zouden willen wisselen.

Het toevoegen van een optimalisatieronde zou een zwakke inbreuk op strategieneutraliteit impliceren. Bij het doorvoeren van wissels (om dichterbij Pareto-efficiëntie te komen) is het immers mogelijk voor leerlingen om hun kansen in een bepaalde school van voorkeur te verhogen door als volgende keuze een populaire school⁷ op te geven. We bespreken deze zwakke inbreuk op de strategieneutraliteit

⁶ In de onderzoeksliteratuur wordt naar dit kenmerk verwezen als “Pareto-efficiëntie”. Dit kan ingebouwd zijn in het type van toewijzingsalgoritme (bv. Top Trading Cycles) of bereikt worden door een optimalisatieronde te laten lopen na een toewijzingsalgoritme. We vertrekken in de simulaties van een deferred acceptance algoritme, gezien dit het sterkst aansluit bij de beschrijving van de toewijzingen in het nieuwe decreet (Wouters, Havermans & Groenez, te verschijnen). Deferred acceptance is in de regel niet Pareto-efficiënt waardoor het mogelijk is om een optimalisatieronde toe te voegen.

⁷ Een populaire school is een school waarvoor de vraag naar plaatsen groter is dan het aanbod.

uitgebreid in een eerder rapport (Wouters, Havermans & Groenez, te verschijnen, p. 11-12), samen met enkele redenen waarom de impact hiervan waarschijnlijk erg beperkt is.⁸

3.2 Simulaties met betrekking tot de voorrang volgens sociaaleconomische status

De tweede set van simulaties focust op verschillende manieren waarop de sociaaleconomische achtergrond van een leerling een invloed kan hebben op de toewijzingen. We vergelijken hierbij drie toewijzingsmethoden: dubbele contingentering, een toewijzingsalgoritme waarbij indicatorleerlingen als ondervertegenwoordigde groep beschouwd worden, en een systeem waarbij de sociaaleconomische achtergrond van leerlingen geen impact heeft op het toewijzingsproces.

Simulatie 2a. Dubbele contingentering

Het systeem van dubbele contingentering werd ingevoerd in het schooljaar 2012-2013. Dubbele contingentering is sindsdien verplicht voor de instroomjaren in het gewoon basisonderwijs en voor het eerste jaar van de eerste graad van het gewoon voltijds secundair onderwijs in het werkingsgebied van een LOP, en voor scholen die een aanmeldingsprocedure organiseren. Scholen buiten een LOP die geen aanmeldingsprocedure organiseren, kunnen er ook voor kiezen om dubbele contingentering te volgen, maar voor deze scholen is het niet verplicht.

Dubbele contingentering beoogt een evenredigere verdeling van indicator- en niet-indicatorleerlingen over scholen. Hiertoe worden binnen scholen twee contingenten bepaald voor de gelijktijdige inschrijving van indicator- en niet-indicatorleerlingen.⁹ De som van de twee contingenten is 100%. De voorrangsgroepen van broers en zussen, kinderen van personeel, Nederlandstalige leerlingen (in Brussel) en campusleerlingen (niet verplicht) worden ook opgenomen in de contingenten. Dit systeem is verplicht voor scholen die zich in het werkingsgebied van een LOP bevinden en voor scholen die een aanmeldingsprocedure organiseren.

Tijdens het inschrijvingsproces worden beide contingenten aangevuld. Leerlingen die zich willen inschrijven maar voor wie geen plaats meer is in het contingent, worden uitgesteld ingeschreven. Wanneer één contingent niet volledig aangevuld is, dan worden de openstaande plaatsen aangevuld met de uitgestelde inschrijvingen. Indien beide contingenten bereikt worden, dan worden alle uitgestelde inschrijvingen geweigerd.

Het nieuwe inschrijvingsdecreet (2019) maakt een einde aan dubbele contingentering voor de inschrijvingen in het eerste jaar van het secundair onderwijs, en dit systeem zal (naar alle waarschijnlijkheid) verdwijnen vanaf de inschrijvingsperiode voor het schooljaar 2021-2022.

⁸ We beperken ons in dit rapport tot een bespreking van de optimalisatieronde bij de toewijzingen. Het is ook mogelijk om de wachtrij te optimaliseren. Dit houdt echter niet steeds een Pareto-verbetering in. Voor meer informatie over het optimaliseren van de wachtrij, verwijzen we naar Wouters en Havermans (te verschijnen, p. 13).

⁹ De grootte van de contingenten wordt binnen het LOP bepaald, en zou moeten overeen stemmen met de relatieve aanwezigheid van beide groepen in de gemeente, het LOP of een ander deelgebied. Scholen die zich niet in een LOP bevinden, berekenen vaak de grootte van de contingenten aan de hand van de relatieve aanwezigheid van beide groepen in de gemeente.

Simulatie 2b. Indicatorleerlingen als ondervertegenwoordigde groep

Het nieuwe inschrijvingsdecreet (2019) bepaalt dat schoolbesturen voorrang kunnen geven aan één of meer ondervertegenwoordigde groepen voor maximaal 20% van hun capaciteit. Deze ondervertegenwoordigde groepen bestaan uit leerlingen die op basis van één of meer objectief waarneembare kenmerken ondervertegenwoordigd zijn op de school. Dit systeem van ondervertegenwoordigde groepen is de enige manier waarop scholen de sociale mix op hun school kunnen beïnvloeden onder het nieuwe inschrijvingsdecreet. Om dit nieuwe systeem te kunnen vergelijken met dubbele contingentering, specificeren we in de simulaties dat indicatorleerlingen deze ondervertegenwoordigde groep vormen en dat er 20% van de plaatsen voor deze groep voorbehouden wordt.

Simulatie 2c. Geen invloed van sociaaleconomische achtergrond

Tot slot vergelijken we de toewijzingen met dubbele contingentering en de toewijzingen met indicatorleerlingen als ondervertegenwoordigde groep, met de toewijzingen waarbij de sociaaleconomische achtergrond van leerlingen geen rol speelt. Hierbij volgen we het toewijzingsalgoritme zoals beschreven in het nieuwe inschrijvingsdecreet (2019), maar specificeren we geen ondervertegenwoordigde groepen in het toewijzingsalgoritme.

3.3 Simulaties met betrekking tot de toekenning van toevalsnummers

In het decreet wordt bepaald dat leerlingen binnen het standaardalgoritme aan een school toegewezen worden op basis van toeval en hun voorkeuren. Voor het opnemen van toeval als ordeningscriterium zal er met een lottrekking gewerkt worden. In de derde set van simulaties onderzoeken we de manier waarop deze lottrekking georganiseerd wordt. We simuleren een enkelvoudige en een meervoudige lottrekking.

Simulatie 3a. Enkelvoudige lottrekking (single-tie breaking)

Bij een enkelvoudige lottrekking (single-tie breaking) krijgt iedere leerling voor het volledige toewijzingsproces één lottrekkingnummer. Het voordeel van een enkelvoudige lottrekking is dat dit systeem gemakkelijker te implementeren is en het gebruik van een optimalisatieronde onnodig maakt in vergelijking met een meervoudige lottrekking (Wouters & Havermans, te verschijnen, p. 18). Het nadeel van een enkelvoudige lottrekking is dat ouders het risico hebben aan geen enkele van hun scholen van hoogste voorkeur toegewezen te worden, wanneer ze een nadelig lottrekkingnummer hebben. Dit zou kunnen leiden tot een ‘gevoel van onrechtvaardigheid’ bij ouders.¹⁰

Simulatie 3b. Meervoudige lottrekking (multiple-tie breaking)

Bij een meervoudige lottrekking (multiple-tie breaking) krijgt iedere leerling voor iedere school in zijn/haar voorkeurslijst apart een lottrekkingnummer. Het voordeel van een meervoudige lottrekking is dat dit als rechtvaardiger gepercipieerd kan worden door ouders, omdat de kans kleiner is dat ze voor alle scholen op hun voorkeurslijst een nadelig lottrekkingnummer hebben. Het nadeel is dat deze lottrekking moeilijker uit te leggen is dan een enkelvoudige lottrekking.

¹⁰ Dit “gevoel van onrechtvaardigheid” bij individuele ouders zou zich volgens onderzoek van De Haan en collega’s (2016) echter niet vertalen in minder toewijzingen aan een school van eerste voorkeur op het geaggregeerd niveau, in vergelijking met een meervoudige lottrekking.

3.4 Simulaties met betrekking tot het toewijzingsalgoritme

In een vierde simulatie vergelijken we twee toewijzingsalgoritmes, namelijk het deferred acceptance (DA) algoritme en het Boston mechanisme. De beschrijving van het toewijzingsalgoritme in het nieuwe inschrijvingsdecreet (2019) komt het sterkst overeen met het deferred acceptance algoritme (Wouters, Havermans & Groenez, te verschijnen). Dit algoritme werd voor de inschrijvingen voor het eerste jaar van het secundair voor 2019-2020 reeds gebruikt in enkele LOP's, zoals LOP Antwerpen en LOP Gent. Andere LOP's, zoals Leuven en Brussel, maakten voor deze inschrijvingen echter gebruik van het Boston algoritme. We gaan hieronder dieper in op de kenmerken van beide algoritmes.

Simulatie 4a. Deferred acceptance (DA)

Er zijn twee soorten van deferred acceptance (DA) algoritmes mogelijk, namelijk een school-proposing en een student-proposing DA algoritme.

In school-proposing DA algoritme worden de volgende stappen ondernomen:

- Elke school biedt aan de hoogst gerangschikte leerlingen (op wiens voorkeurslijst de school voorkomt) een plaats aan, totdat elke plaats aan een leerling aangeboden is.
- Wanneer een leerling meerdere keuzes heeft, kiest hij voor een plaats in de school van zijn hoogste keuze. Op die manier komen er opnieuw plaatsen vrij.
- De vrijgekomen plaatsen worden aan de volgende leerlingen op de ranglijst aangeboden.
- Dit proces herhaalt zich tot er geen nieuwe plaatsen meer vrijkomen.

School-proposing DA werd in LOP Antwerpen en LOP Gent gebruikt voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs (voor schooljaar 2019-2020). Het student-proposing DA algoritme lijkt hier sterk op, maar het verschil is dat scholen in dit algoritme geen plaatsen aanbieden aan leerlingen, maar dat leerlingen zich aanbieden bij scholen. Student-proposing deferred acceptance algoritme gaat als volgt:

- Elke leerling richt zich eerst tot zijn school van eerste keuze. Bij elke school worden deze leerlingen gerangschikt (volgens voorrang). De hoogst gerangschikte leerlingen (tot aan de capaciteit van de school) worden voorlopig gunstig geordend. De rest wordt in deze school geweigerd.
- De geweigerde leerlingen richten zich tot hun volgende school van voorkeur. Daar worden ze samen met de leerlingen die er in vorige ronde gunstig werden gerangschikt opnieuw gerangschikt. Opnieuw worden een aantal leerlingen voorlopig gunstig geordend en de rest geweigerd.
- Het algoritme stopt wanneer niemand meer wordt geweigerd of wanneer de geweigerde leerlingen in al hun opgegeven scholen geweigerd werden. De toewijzingen worden dan definitief.

Student-proposing deferred acceptance (DA) lijkt sterk op school-proposing DA. Het is immers hetzelfde algoritme dat loopt, maar dan vanuit het perspectief van leerlingen in plaats van scholen.

Simulatie 4b. Boston mechanisme

Het Boston mechanisme gaat als volgt:

- Alle leerlingen worden gerangschikt bij de school van hun eerste voorkeur. De hoogst gerangschikte leerlingen (totdat de capaciteit bereikt is) krijgen een definitieve plaats.

- De leerlingen die geweigerd werden, gaan naar hun school van tweede voorkeur, waar ze gerangschikt worden voor de overige plaatsen. Leerlingen die gunstig gerangschikt staan, krijgen een definitieve plaats.
- Het algoritme stopt wanneer er geen plaatsen over zijn of wanneer de overblijvende leerlingen in alle scholen op hun voorkeurslijst geweigerd werden.

Hoewel er duidelijk overeenkomsten zijn tussen het Boston mechanisme en het (student-proposing) DA algoritme, zijn de twee toewijzingsalgoritmes op een distinctieve manier verschillend van elkaar. Er zijn twee manieren om het verschil tussen deze twee algoritmes te beschouwen. Een eerste perspectief plaatst voorlopig toewijzing tegenover onmiddellijke toewijzing. Het Boston mechanisme werkt met onmiddellijke (definitieve) toewijzing in elke stap, in plaats van voorlopige toewijzing bij DA. Bij een voorlopige toewijzing kan de leerling alsnog geweigerd worden in een volgende ronde van het toewijzingsalgoritme. Een tweede perspectief benadrukt de rol van voorkeur als ordeningscriterium. In student-proposing DA worden leerlingen gerangschikt op basis van het toevalsnummer, en niet op basis van voorkeur. In het Boston mechanisme worden leerlingen eerst gerangschikt op basis van voorkeur, en vervolgens pas op basis van toeval. Voorkeuren spelen met andere woorden een grotere rol bij de ordening dan toeval. Omwille van deze link tussen de voorkeuren en de ordening van de leerlingen leidt het Boston mechanisme tot sterke inbreuken op strategieneutraliteit (de Haan e.a., 2016; Abdulkadiroglu & Soenmez, 2003). Wie geen plaats vindt in zijn/haar school van eerste voorkeur, heeft meteen een grotere kans om ook geweigerd te worden in de volgende scholen op zijn/haar voorkeurslijst (omdat hij/zij daar een lagere voorrang geniet dan de leerlingen die deze scholen wel op de eerste plaats in hun voorkeurslijst rangschikten). Sommige ouders zullen er dus voor kiezen om een minder populaire school bovenaan hun voorkeurslijst te plaatsen. Het Boston mechanisme werd onder andere gebruikt in LOP Brussel en LOP Leuven voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs (voor schooljaar 2019-2020).

3.5 Simulaties met betrekking tot capaciteitsdruk

In een laatste set van simulaties trachten we een inzicht te verwerven in de impact die capaciteitsdruk op de toewijzingen in een centraal aanmeldsysteem heeft. We zien in de datasets van de verschillende centrale aanmeldregisters dat sommige LOP's meer plaatsen beschikbaar hebben dan dat er aanmeldende leerlingen zijn en dat in andere LOP's het tegendeel het geval is (zie sectie 4.1 en Tabel 2). In de laatste simulaties gaan we na wat de impact zou zijn van een verhoging van het aantal aanmeldende leerlingen met 10% zonder dat het aantal beschikbare plaatsen toeneemt in een LOP.

Simulatie 5a. Geen toename van aantal aanmeldende leerlingen

In een eerste simulatie behouden we het aantal aanmeldende leerlingen in ieder LOP zoals in de oorspronkelijk aangeleverde data.

Simulatie 5b. Toename van aantal aanmeldende leerlingen met 10%

In de tweede simulatie verhogen we in ieder LOP het aantal aanmeldende leerlingen met 10%. We doen dit door een toevalsteekproef van 10% van de aanmeldende leerlingen te trekken, en deze steekproef (met andere identificatienummers) opnieuw toe te voegen aan de dataset van aanmeldende leerlingen. In Tabel 1 geven we het aantal aanmeldende leerlingen in beide simulaties weer.

Tabel 1. Aantal aanmeldende leerlingen in simulatie 5a en 5b naar LOP

| Aantal aanmeldende leerlingen | Gent | Antwerpen | Leuven | Brussel |
|-------------------------------|------|-----------|--------|---------|
| Simulatie 5a: geen toename | 4490 | 6334 | 2300 | 2059 |
| Simulatie 5b: toename van 10% | 4939 | 6967 | 2530 | 2265 |

4 Data en methoden

4.1 Data

In de analyses maken we gebruik van de data van de centrale aanmeldregisters voor de inschrijvingen in het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs van de LOP's Gent, Antwerpen, Brussel en Leuven voor het schooljaar 2019-2020. Hiervoor werd in juni 2019 een data-aanvraag gemaïld naar de LOP-deskundigen. De gevraagde data werden ontvangen in de periode van juni tot en met oktober 2019.

In Tabel 2 geven we per LOP een overzicht van het aantal aanmeldende leerlingen, het aantal beschikbare plaatsen, het percentage indicatorleerlingen, het percentage aanmeldingen voor de A-stroom, het percentage voorrangleerlingen (broers en zussen, kvp), en het percentage leerlingen met thuistaal Nederlands voor LOP Brussel. Alvorens we de LOP's met elkaar vergelijken voor enkele kenmerken, is het belangrijk om enkele opmerkingen te maken bij de aangeleverde CAR-data van LOP Brussel. Ten eerste bevat de data van LOP-Brussel enkel de aanmeldingen van leerlingen voor de A-stroom. Leerlingen kunnen zich rechtstreeks inschrijven voor de B-stroom in dit LOP, en ze moeten dus ook niet deelnemen aan het CAR. Hiernaast worden ook voorrangleerlingen (broers en zussen, kvp) rechtstreeks ingeschreven, en zij zijn dus ook niet aanwezig in de data van LOP Brussel.

Uit Tabel 2 blijkt dat er in LOP Gent een ruim overschot aan beschikbare plaatsen is. Dit staat in tegenstelling tot Brussel, waar een duidelijk gebrek aan capaciteit is. Ook in Leuven zijn er minder plaatsen beschikbaar dan dat er aanmeldende leerlingen zijn. In LOP Antwerpen is er slechts een overschot van 69 plaatsen (ofwel 1% van het totaal aantal plaatsen). Dit verschil in capaciteit zal zich ook vertalen in de resultaten van de simulaties: hoe meer capaciteit, hoe minder niet-toewijzingen en hoe meer leerlingen zich kunnen inschrijven in een school van hogere voorkeur.

Verder blijkt dat het profiel van de aanmeldende leerlingen ook verschilt tussen de LOP's. Het percentage indicatorleerlingen bij de aanmeldende leerlingen is in LOP Antwerpen opvallend hoger dan in de andere LOP's. Het percentage indicatorleerlingen voor alle aanmeldende leerlingen (A- en B-stroom) in LOP Brussel is waarschijnlijk hoger dan de 39% bij de aanmeldingen voor de A-stroom. In LOP Leuven is het percentage indicatorleerlingen het laagst. In LOP Antwerpen meldt 80,6% van de leerlingen zich aan voor de A-stroom, dit percentage is hoger in Gent en Leuven. Tot slot zien we in de tabel dat ongeveer de helft van de aanmeldende leerlingen in LOP Brussel minstens één Nederlandstalige ouder heeft.

We willen tot slot nog opmerken dat de LOP's in deze studie gebruik maakten van verschillende toewijzingsalgoritmes voor de aanmeldingen voor het schooljaar 2019-2020. In LOP Antwerpen en LOP Gent werd het school-proposing deferred acceptance algoritme toegepast. In LOP Gent werd dit algoritme gecombineerd met een optimalisatieronde; in Antwerpen was dit niet het geval. LOP Leuven en Brussel maakten daarentegen gebruik van het Boston algoritme. Dit algoritme is niet strategieneutraal en dit kan dus een impact gehad hebben op de voorkeuren die ouders opgegeven hebben in het aanmeldsysteem. Vermoedelijk hebben sommige ouders hier als eerste voorkeur voor

een ‘veiligere keuze’ (ofwel een school waarvan ouders percipiëren dat er meer aanbod dan vraag zal zijn) geopteerd dan hun eigenlijke school van eerste voorkeur. Het aantal gerealiseerde eerste keuzes zou dus waarschijnlijk iets hoger liggen dan in het geval dat iedereen zijn ware eerste keuze opgegeven zou hebben.

Tabel 2. Beschrijving van CAR-data voor eerste jaar van eerste graad van secundair voor LOP Gent, Antwerpen, Leuven en Brussel

| | Gent | Antwerpen | Leuven | Brussel |
|---|--------------------|-----------|--------------------|---------------------|
| Aantal aanmeldende leerlingen | 4490 | 6334 | 2300 | 2059 |
| Aantal beschikbare plaatsen | 5459 | 6403 | 2275 | 1707 |
| Vershil tussen beschikbare plaatsen en aanmeldende leerlingen | 969 | 69 | -25 | -352 |
| % indicatorleerlingen | 31,0% ¹ | 66,2% | 17,4% | 39,0% |
| % A-stroom | 88,5% | 80,6% | 91,9% ² | 100,0% ³ |
| % voorrang (kvp, broers en zussen) | 25,3% | 24,0% | 28,6% | 0,0% ³ |
| % thuistaal Nederlands | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | 48,2% |

Bron: LOP Antwerpen, 2019; LOP Gent, 2019; LOP Brussel, 2019; LOP Leuven, 2019. Opmerkingen: ¹ 2,5% van de aanmeldende leerlingen in LOP Gent heeft een ontbrekende waarde op de variabele ‘indicatorleerling’. ² Het aanmelden voor de A- of B-stroom werd door LOP Leuven in een apart bestand aangeleverd. Voor leerlingen die voor beide stromen aanmeldden, was het voor 29 leerlingen (1,3% van totaal) niet mogelijk om dit op een correcte manier te koppelen met de andere aanmelddata. Voor deze 29 leerlingen hebben we besloten om hen aan de A-stroom toe te wijzen. ³ LOP Brussel schrijft voorrangleerlingen (broers en zussen, kvp) en leerlingen voor B-stroom rechtstreeks in, deze leerlingen zijn dus niet aanwezig in de data van Brussel.

4.2 Bouwstenen van de simulaties

In deze sectie bespreken we de technische uitwerking van de verschillende simulaties. In Tabel 4 geven we een overzicht per simulatie van het toewijzingsalgoritme, het gebruik van een optimalisatieronde, de voorrang volgens sociaaleconomische achtergrond bij de toewijzingen, capaciteitsdruk en de manier waarop toevalsnummers worden toegekend.

4.2.1 Toewijzingsalgoritme

In alle simulaties met uitzondering van simulatie 4b, 5c en 5d is het gebruikte toewijzingsalgoritme deferred acceptance (DA). Zoals eerder beschreven, zijn er twee soorten van DA algoritmes mogelijk, namelijk een school-proposing en een student-proposing DA algoritme. We hebben deze twee algoritmes beschreven in sectie 3.4.

We maken in de simulaties gebruik van student-proposing DA, en niet school-proposing DA. Student-proposing DA lijkt sterk op school-proposing DA. Het is immers hetzelfde algoritme dat loopt, maar dan vanuit het perspectief van leerlingen in plaats van scholen. Dit heeft een impact op de strategieneutraliteit en de Pareto-efficiëntie (i.e. leerlingen kunnen niet aan een school van elkaars hogere voorkeur toegewezen worden). Ten eerste is student-proposing DA volledig strategiebestendig vanuit het perspectief van de leerlingen, terwijl bij school-proposing DA kleine inbreuken op strategieneutraliteit vanuit het perspectief van leerlingen mogelijk zijn. Ten tweede geeft student-proposing DA aanleiding tot minder mogelijke wissels tussen leerlingen die elkaars hogere voorkeur hebben dan school-proposing DA. In bijkomende analyses zijn we nagegaan in hoeverre de toewijzingen bij student- en school-proposing DA van elkaar verschillen. De resultaten van deze analyses geven we weer in Bijlage 1. In het algemeen kunnen we besluiten dat het percentage niet-

toewijzingen en toewijzingen aan een voorkeursschool niet verschilt tussen beide vormen van toewijzingen, maar dat de sociale mix van scholen evenwichtiger is bij student-proposing DA.

In de simulaties 4b, 5c en 5d wordt het Boston algoritme gebruikt voor de toewijzingen. Dit algoritme is in detail uitgelegd in sectie 3.4. Strikt genomen gaat het om een mengvorm van DA en Boston, aangezien de voorrangen op basis van broers en zussen, kinderen van personeel, kinderen met minstens één Nederlandstalige ouder (voor LOP Brussel) en de eventuele voorrang op basis van socio-economische status belangrijker zijn (in simulaties 2a en 2b) dan de voorrang op basis van voorkeur. De voorrang op basis van voorkeur is dus met andere woorden niet absoluut. Zo heeft een leerling met een broer of zus op school A steeds voorrang op elke andere leerling die geen broer of zus heeft op school A, ongeacht de plaats van school A in de voorkeurslijst van deze leerlingen.

4.2.2 Optimalisatieronde

In simulatie 1b laten we een optimalisatieronde lopen na het DA algoritme. Deze optimalisatieronde wordt uitgewerkt als een ‘efficiency adjusted deferred acceptance mechanism’ (EADAM). In de optimalisatieronde worden enkel wissels uitgevoerd die een schending betekenen van de voorrang op basis van toeval. De voorrang op basis van het behoren van een voorrangsgroep (broers of zussen, kinderen van personeel, kinderen met minstens één Nederlandstalige ouder in LOP Brussel) en eventueel socio-economische status (in simulaties 2a en 2b) is sterker en kan niet geschonden worden. Concreet betekent dit dat er enkel wissels worden uitgevoerd binnen de verschillende groepen tijdens de toewijzing. Dit houdt bijvoorbeeld in dat er geen wissels uitgevoerd worden tussen een leerling van de voorrangsgroep ‘kinderen van personeel’ en een leerling die niet tot deze voorrangsgroep behoort.

Formeel gaat EADAM als volgt (Kesten, 2010):

1. DA wordt uitgevoerd.
2. Bepaal de laatste ronde in het DA algoritme waarin een leerling bij een school aan de volgende voorwaarden voldoet: (1) de voorrang van de leerling op deze school is niet absoluut; (2) door toedoen van de leerling werd eerder een andere leerling op de school geweigerd; (3) de leerling wordt geweigerd op de school.
Bepaal alle leerlingen in deze ronde van DA die aan deze 3 voorwaarden voldoen. Verwijder bij deze leerlingen de respectieve school uit hun voorkeurslijsten.
3. Voer DA uit met de gewijzigde voorkeurslijsten en herhaal vanaf stap 2. Het algoritme stopt wanneer er geen leerlingen meer zijn voor wie nog scholen uit de voorkeurslijst verwijderd kunnen worden.

4.2.3 Ordeningscriteria

De ordeningscriteria zijn criteria die gebruikt worden in het toewijzingsalgoritme om leerlingen per school te rangschikken. We gaan hieronder dieper in op drie ordeningscriteria, namelijk de groep waartoe een leerling behoort, de voorkeur van ouders en toeval.

4.2.3.1 Groep van leerling

Een eerste ordeningscriterium is de groep waartoe leerlingen behoren. We bespreken hieronder voorrangleerlingen, Nederlandstalige leerlingen in Brussel en indicatorleerlingen.

1. Voorrangleerlingen

In al de simulaties respecteren we steeds de absolute voorrang van voorrangleerlingen (kinderen van personeel en broers en zussen van leerlingen). Zoals eerder beschreven, zijn deze leerlingen niet in de data voor LOP Brussel aanwezig.

2. Leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder in LOP Brussel

We hebben in alle simulaties op LOP Brussel rekening gehouden met de voorrang van leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder. We hebben deze voorrang in alle simulaties op 55% gelegd, zoals bepaald in het inschrijvingsdecreet van 2012.¹¹ In beide contingënten hebben leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder voorrang op leerlingen wiens ouders niet Nederlandstalig zijn.

3. Indicatorleerlingen

In de tweede set van simulaties onderzoeken we verschillende manieren van toewijzingen waarbij de sociaaleconomische achtergrond van leerlingen een rol speelt bij de toewijzingen. In de simulaties 2a (dubbele contingentering) en 2b (ondervertegenwoordigde groep) maken we een onderscheid tussen indicatorleerlingen en niet-indicatorleerlingen. Indicatorleerlingen zijn leerlingen die aan één of meerdere van deze voorwaarden voldoen:

- het gezin ontving in het schooljaar, voorafgaand aan het schooljaar waarop de inschrijving van de leerling betrekking heeft, of in het daaraan voorafgaande schooljaar, minstens één schooltoelage van de Vlaamse Gemeenschap;
- de moeder is niet in het bezit van een diploma van het secundair onderwijs of een studiegetuigschrift van het tweede leerjaar van de derde graad van het secundair onderwijs of een daarmee gelijkwaardig studiebewijs

4.2.3.2 Voorkeur van ouders

Een tweede ordeningscriterium dat wordt meegenomen in het toewijzingsalgoritme, is de voorkeur van ouders. Gemiddeld hebben de ouders in onze dataset 3,5 voorkeursscholen ingegeven (Tabel 3). In het CAR van LOP Leuven gaven ouders gemiddeld de meeste voorkeursscholen op, namelijk 4,9. In LOP Gent werd gemiddeld het laagste aantal voorkeuren ingevuld in het CAR, namelijk 2,7. Het percentage ouders dat slechts één voorkeursschool opgegeven heeft, is in Antwerpen en Gent bijna dubbel zo hoog als in Brussel en Leuven.

¹¹ Het nieuwe inschrijvingsdecreet (2019) legt de voorrang voor Nederlandstaligen in Brussel op 65%. Het decreet bepaalt tevens dat naast deze voorrang, ook een voorrang van maximaal 15% toegevoegd voor leerlingen die minstens 9 jaar basisonderwijs in een Nederlandstalige school gevolgd hebben. We hebben geen informatie over het aantal jaar in het Nederlandstalig basisonderwijs in de aangeleverde data. We hebben daarom gekozen om de regeling voor de voorrang van Nederlandstaligen het inschrijvingsdecreet van 2012 te volgen.

Tabel 3. Gemiddeld aantal voorkeursscholen en % ouders met slechts één voorkeursschool per LOP en in totaal (in 4 LOP's)

| | Gemiddeld aantal voorkeursscholen | % ouders met slechts 1 voorkeursschool |
|-----------|-----------------------------------|--|
| Antwerpen | 3,3 | 18,5 |
| Gent | 2,7 | 18,7 |
| Brussel | 3,6 | 10,0 |
| Leuven | 4,9 | 9,9 |
| Totaal | 3,5 | 15,6 |

4.2.3.3 Toevalsnummers

Een laatste ordeningscriterium zijn de toevalsnummers die aan leerlingen toegekend worden. De toekenning van de toevalsnummers gebeurde in SAS 9.4 met het commando “rand”. Bij de meervoudige lottrekking (multiple-tie breaking) kreeg een leerling een toevalsnummer voor iedere voorkeursschool, in de enkelvoudige lottrekking (single-tie breaking) kreeg iedere leerling slechts één toevalnummer.

4.2.4 De rol van de sociaaleconomische status van leerlingen bij toewijzingen

In de meeste simulaties, met uitzondering van 2a en 2b, heeft de sociaaleconomische status van leerlingen (geoperationaliseerd als het al dan niet aantikken als een indicatorleerling) geen impact bij de inschrijvingen.

In simulatie 2a voeren we het systeem van dubbele contingentering uit bij de toewijzingen. Bij dubbele contingentering worden indicatorleerlingen en niet-indicatorleerlingen toegewezen aan vrije plaatsen in hun eigen contingent. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de beschikbare plaatsen voor indicatorleerlingen en de beschikbare plaatsen voor niet-indicatorleerlingen. Beide variabelen werden aangeleverd door de LOP's in de data. Voor meer informatie over de werking van dubbele contingentering verwijzen we naar sectie 3.2.

In simulatie 2b worden indicatorleerlingen opgenomen als een ondervertegenwoordigde groep. Bij de toewijzingen worden indicatorleerlingen toegevoegd als een extra voorrangsgroep na broers en zussen, en kinderen van personeel. We wijzen 20% van de beschikbare plaatsen toe aan deze ondervertegenwoordigde groep.

4.2.5 Baseline

Om de resultaten van de simulaties zo overzichtelijk mogelijk te houden, werken we in iedere set van simulaties met eenzelfde baseline simulatie. Deze baseline simulatie bestaat in iedere set van simulaties uit dezelfde bouwstenen. Het gaat hierbij om 1) toewijzingen volgens het DA algoritme zonder optimalisatieronde; 2) waarbij de voorrangsgroepen broers en zussen, kinderen van personeel, en kinderen met minstens één Nederlandstalige ouder (in LOP Brussel) gerespecteerd worden; 3) zonder een impact van de sociaaleconomische status van de leerling bij de toewijzingen; 4) zonder extra capaciteitsdruk; en 5) waarbij de toevalsnummers worden toegekend op basis van een meervoudige lottrekking. Concreet gaat het om de simulaties 1a, 2c, 3a, 4a en 5a.

Tabel 4. Overzicht van technische uitwerking van simulaties

| | Toewijzingsalgoritme | | Optimalisatieronde | | Voorrang volgens sociaaleconomische achtergrond bij toewijzingen | | | Extra capaciteitsdruk (10%) | | Lottrekking | |
|---|----------------------|--------|--------------------|-----|--|---|-------------|-----------------------------|-----|-------------|------------|
| | Student-proposing DA | Boston | Ja | Nee | Dubbele contingentering | Indicatorleerlingen als ondervetegenwoordigde groep | Geen impact | Ja | Nee | Enkelvoudig | Meervoudig |
| 1a. Geen optimalisatie | x | | | x | | | x | | x | | x |
| 1b. Optimalisatie | x | | x | | | | x | | x | | x |
| 2a. DC | x | | | x | x | | | | x | | x |
| 2b. Ondervetegenwoordigd | x | | | x | | x | | | x | | x |
| 2c. Geen impact SES | x | | | x | | | x | | x | | x |
| 3a. Meervoudige lottrekking | x | | | x | | | x | | x | | x |
| 3b. Enkelvoudige lottrekking | x | | | x | | | x | | x | x | |
| 4a. DA | x | | | x | | | x | | x | | x |
| 4b. Boston | | x | | x | | | x | | x | | x |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | x | | | x | | | x | | x | | x |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | x | | | x | | | x | x | | | x |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | | x | | x | | | x | | x | | x |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | | x | | x | | | x | x | | | x |

4.3 Stabiliteit van de resultaten

Doordat de toevalsnummers als ordeningscriterium opgenomen zijn in het toewijzingsalgoritme, zijn de resultaten van de simulaties niet stabiel. Dit betekent dat de toewijzingen na het lopen van het algoritme kunnen variëren naargelang de toegekende toevalsnummers aan leerlingen. Om hier zo veel mogelijk rekening mee te houden, hebben we voor iedere simulatie de algoritmes (en de bijhorende lottrekkingen) meerdere keren laten lopen. Voor alle simulaties, met uitzondering van simulatie 1b, hebben we het algoritme 100 keer laten lopen. Er zijn 100 sets van toevalsnummers, waardoor de resultaten van herhaling 1 voor de verschillende simulaties vergelijkbaar zijn. Hetzelfde geldt voor herhaling 2, etc. In simulatie 1b met optimalisatieronde hebben we dit slechts 13 keer laten lopen, omwille van de lange looptijd van deze simulatie. We presenteren in de tabellen steeds het gemiddelde van de uitkomstvariabelen voor iedere simulatie. De standaardafwijkingen bedroegen steeds minder dan 1% (met uitzondering van de gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten bij simulatie 3a). De standaardafwijkingen zijn beschikbaar op aanvraag bij de auteurs. We bespreken in de resultaten enkel significante verschillen tussen simulaties.

4.4 Uitkomstvariabelen

We evalueren de simulaties aan de hand van drie uitkomstvariabelen. Een eerste uitkomstvariabele is het percentage leerlingen dat toegewezen wordt aan de school van hoogste voorkeur en/of de school van tweede hoogste voorkeur. Een tweede uitkomstvariabele is het percentage leerlingen die geen toewijzing krijgen na het laten lopen van het algoritme. Deze twee uitkomstvariabelen geven weer in hoeverre de schoolvoorkeuren van ouders en leerlingen gerespecteerd worden in de verschillende simulaties, en evalueren met andere woorden het *maximaliseren van de vrije schoolkeuze* door de simulaties.

Een derde uitkomstvariabele is een meting van de *sociale mix op school*. We berekenen per LOP wat het gemiddelde verschil (in absolute termen) is tussen het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen waarnaar een school streeft bij dubbele contingentering, en het percentage toegewezen indicatorleerlingen in iedere simulatie. Deze uitkomstvariabele is een proxyvariabele van de mate waarin de sociale mix op de school overeenkomt met de sociale mix in de buurt van de school. Hoe hoger het gemiddelde verschil, hoe onevenwichtiger de sociale mix op de school in vergelijking met de buurt van de school.

Om deze uitkomstvariabele te berekenen, maken we gebruik van het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen per stroom en vestigingsplaats. Dit percentage werd door de LOP's gerapporteerd. We hebben dus niet zelf de grootte van de contingenten of het aantal vrije plaatsen voor indicatorleerlingen berekend. We geven ter informatie in Tabel 5 het gemiddelde, minimum- en maximumpercentage vrije plaatsen dat voorbehouden is voor indicatorleerlingen in vestigingsplaatsen per stroom en LOP, zoals gerapporteerd door de LOP's. Uit de tabel kunnen we in de eerste plaats afleiden dat het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen in vestigingsplaatsen verschilt tussen LOP's en naar stroom. Ook zien we dat er verschillen tussen vestigingsplaatsen zijn binnen de combinatie van LOP en stroom. Zo zien we bijvoorbeeld in Antwerpen dat het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen in 1A varieert tussen 28,6% en 91,1% met een gemiddelde van 54,2%.

Hierbij willen we opmerken dat er tussen LOP's verschillen zijn in de manier waarop ze de grootte van contingenten bepalen. In sommige LOP's gebeurt dit op buurtniveau (bv. LOP Gent), in andere LOP's op gemeenteniveau (bv. LOP Leuven). Ook is het mogelijk dat LOP's aan scholen toestaan om af te wijken van de streefcijfers. Het is dus mogelijk dat het percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen in de LOP-data er niet in iedere school op gericht is om een evenwichtige sociale mix in scholen te verkrijgen. We beschikken echter niet over verdere informatie hierover.

Tabel 5. Gemiddeld, minimum en maximum percentage vrije plaatsen voor indicatorleerlingen (IL) per stroom en LOP (in 4 LOP's)

| | Gemiddeld % vrije plaatsen IL | Min. % vrije plaatsen IL | Max. % vrije plaatsen IL |
|------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Antwerpen | | | |
| 1A | 54,2% | 28,6% | 91,1% |
| 1B | 75,6% | 57,1% | 95,7% |
| Gent | | | |
| 1A | 46,3% | 19,9% | 100,0% |
| 1B | 71,9% | 50,0% | 100,0% |
| Brussel | | | |
| 1A | 22,3% | 0,0% | 40,3% |
| Leuven | | | |
| 1A | 20,1% | 19,4% | 20,7% |
| 1B | 49,8% | 48,0% | 50,0% |

5 Resultaten

5.1 Simulaties met betrekking tot de optimalisatieronde

In de eerste set van simulaties hebben we toewijzingen (onder DA) met of zonder optimalisatieronde met elkaar vergeleken. In de optimalisatieronde worden wissels doorgevoerd tussen leerlingen die aan een school van elkaars hogere voorkeur toegewezen zijn.

In Tabel 6 geven we het gemiddeld percentage studenten weer die door de optimalisatie een andere toewijzing gekregen hebben. Dit percentage varieert sterk tussen LOP's. In LOP Gent ondervindt minder dan 1% van de leerlingen een impact van de optimalisatieronde. Hierbij moet natuurlijk in het achterhoofd gehouden worden dat er in LOP Gent een overcapaciteit is (zie Tabel 2) waardoor een hoog percentage leerlingen aan de school van eerste voorkeur toegewezen kan worden (zie Tabel 7). In LOP Antwerpen loopt de optimalisatieronde voor gemiddeld 6,5% van de aanmeldende leerlingen. In LOP Brussel is dit voor ongeveer één op acht leerlingen. In LOP Leuven vinden we het hoogste percentage terug, namelijk 14,5%.

Tabel 6. Gemiddeld percentage studenten in optimalisatieronde naar LOP (op basis van 13 simulatieloops)

| | Gemiddeld % studenten in optimalisatie |
|-----------|--|
| Gent | 0,7% |
| Leuven | 14,5% |
| Antwerpen | 6,5% |
| Brussel | 12,8% |

Wanneer we vervolgens de uitkomstvariabelen van de twee simulaties met elkaar vergelijken in Tabel 7, kunnen we verschillende conclusies trekken over de impact van een optimalisatieronde op de toewijzingen en sociale mix op scholen.

Ten eerste kunnen we duidelijk vaststellen dat meer leerlingen worden toegewezen aan een school van eerste voorkeur bij een optimalisatieronde. Dit verschil is zeer klein (0,8 procentpunten) en niet significant in LOP Gent, maar in dit LOP krijgen bijna alle leerlingen een toewijzing aan de school van eerste voorkeur. In de andere LOP's is dit verschil meer uitgesproken: het percentage bijkomende toewijzingen aan een school van eerste voorkeur varieert van 5,6 procentpunten in LOP Antwerpen tot 12,8 procentpunten in LOP Leuven.

Niet enkel het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur is hoger bij een optimalisatieronde, maar ook het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur is hoger in deze simulatie. De optimalisatie betekent immers steeds een Pareto-verbetering¹² tegenover de situatie zonder optimalisatie. Sommige leerlingen krijgen een toewijzing aan een school van hogere voorkeur, maar niemand krijgt een toewijzing aan een school van lagere voorkeur. Een

¹² Een Pareto-verbetering verwijst naar een verbetering van de Pareto-efficiëntie, ofwel een daling in het percentage leerlingen die aan een school van elkaars hogere voorkeur toegewezen zijn.

leerling wisselt zijn toewijzing met een andere leerlingen enkel als dat voor beiden tot een betere toewijzing leidt.

Hiernaast zien we dat de verschillen in het percentage niet-toewijzingen minimaal (<0,1 procentpunt) en niet significant zijn tussen toewijzingen met of zonder optimalisatieronde.¹³ Ook verschillen de afwijkingen ten opzichte van het contingent indicatorleerlingen niet significant tussen de twee simulaties. In LOP Gent, Leuven en Antwerpen zijn deze afwijkingen ongeveer even hoog in de simulatie met en zonder optimalisatieronde. Enkel in LOP Brussel zien we dat bij een optimalisatieronde de gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten 1,4 procentpunt hoger is dan bij toewijzingen zonder optimalisatieronde.

Tabel 7. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten naar LOP voor simulaties met optimalisatieronde (op basis van 100 simulatieloops voor simulatie 1a en 13 simulatieloops voor simulatie 1b)

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|------------------------|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 1a. Geen optimalisatie | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5% |
| 1b. Optimalisatie | 0,5% | 96,7% | 98,7% | 33,6% |
| Leuven | | | | |
| 1a. Geen optimalisatie | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 1b. Optimalisatie | 5,1% | 85,3%* | 92,1%* | 19,4% |
| Antwerpen | | | | |
| 1a. Geen optimalisatie | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5% |
| 1b. Optimalisatie | 9,5% | 79,5%* | 88,0%* | 31,6% |
| Brussel | | | | |
| 1a. Geen optimalisatie | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 1b. Optimalisatie | 24,2% | 58,7%* | 70,6%* | 46,9% |

*Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 1a en 1b weer.*

5.2 Simulaties met betrekking tot de voorrang volgens sociaaleconomische status

De tweede set van simulaties vergelijkt twee toewijzingssystemen waarbij de sociaaleconomische achtergrond van leerlingen een ordeningscriterium is, met toewijzingen waarbij dit criterium niet opgenomen is. In simulatie 2a hebben we de vrije plaatsen verdeeld volgens het systeem van dubbele contingentering. In simulatie 2b hebben we gespecificeerd dat 20% van de beschikbare plaatsen voorgehouden moeten worden voor indicatorleerlingen. De sociaaleconomische achtergrond heeft

¹³ Het al dan niet invoeren van een optimalisatieronde heeft geen impact op het aantal toewijzingen. Een leerling die in eerste instantie geen school kreeg toegewezen, kan zijn/haar toewijzing namelijk niet wisselen met een andere leerling. De kleine verschillen hier zijn het resultaat van toeval. Door de hoge doorlooptijd van het algoritme met optimalisatie werden hier slechts 13 herhalingen doorgevoerd. In alle andere scenario's werden 100 herhalingen gebruikt. Indien we de 13 herhalingen met optimalisatie vergelijken met de eerste 13 herhalingen zonder optimalisatie (waarvoor de toevalsnummers overeenkomen), valt het verschil in niet-toewijzingen helemaal weg.

geen impact op de toewijzingen in simulatie 2c. We geven de resultaten van de simulaties weer in Tabel 8.

Wat het gemiddeld percentage niet-toewijzingen betreft, zijn de verschillen tussen de simulaties niet significant in de LOP's Gent, Leuven en Antwerpen. Hier zien we zeer kleine (<0,5 procentpunten) verschillen tussen de drie simulaties. Enkel in LOP Brussel zien we dat het gemiddeld percentage niet-toewijzingen bij dubbele contingentering 1,5 tot 1,6 procentpunten lager is dan in de andere twee simulaties. Dit verschil is wel significant.

Het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur en/of tweede voorkeur verschilt in alle LOP's niet of zeer minimaal tussen de simulatie waarbij indicatorleerlingen de ondervertegenwoordigde groep vormen en de simulatie waarbij de sociaaleconomische achtergrond van leerlingen geen ordeningscriterium is. Bij dubbele contingentering kunnen we daarentegen vaststellen dat er significant meer leerlingen toegewezen worden aan een school van eerste voorkeur in de LOP's Antwerpen en Brussel.

Tot slot zien we tussen de simulaties verschillen in de gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten. Een eerste resultaat hierbij is dat deze afwijking gemiddeld genomen het kleinst is bij dubbele contingentering. Het verschil tussen dubbele contingentering en toewijzingen waarbij sociaaleconomische achtergrond geen ordeningscriterium is, gaat van 1,4 procentpunten in LOP Gent tot 13 procentpunten in LOP Brussel. Dit verschil is significant in alle LOP's. De beperkte impact van dubbele contingentering op de afwijking ten opzichte van de contingenten in LOP Gent kan voornamelijk verklaard worden door de overcapaciteit in dit LOP. Dubbele contingentering heeft immers pas een impact op de toewijzingen van zodra er meer aanmeldingen op een school zijn dan dat er beschikbare plaatsen zijn (Havermans, Wouters & Groenez, 2018). Een tweede resultaat is dat het geven van 20% voorrang aan indicatorleerlingen als ondervertegenwoordigde groep geen significante impact heeft op de sociale mix. Het verschil met simulatie 2c is in de meeste LOP's kleiner dan 1 procentpunt, met uitzondering van LOP Brussel (verschil van 1,6 procentpunten).

Tabel 8. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten naar LOP voor simulaties met invloed van sociaaleconomische status bij toewijzingen (op basis van 100 simulatieloops)

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 2a. DC | 0,5% | 95,9% | 98,4% | 32,1%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5% |
| 2c. Geen impact SES | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5%* |
| Leuven | | | | |
| 2a. DC | 5,1% | 73,4% | 86,9% | 14,0%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 5,1% | 72,5% | 86,8% | 18,8% |
| 2c. Geen impact SES | 5,1% | 72,5% | 86,8% | 19,1%* |
| Antwerpen | | | | |
| 2a. DC | 9,3% | 75,1%* | 86,3% | 23,2%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 9,6% | 73,8% | 85,8% | 31,5% |
| 2c. Geen impact SES | 9,6% | 73,8%* | 85,8% | 31,5%* |
| Brussel | | | | |
| 2a. DC | 22,7%* | 51,2%* | 68,3%* | 32,5%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 24,2% | 48,0% | 65,9% | 43,9% |
| 2c. Geen impact SES | 24,3%* | 47,9%* | 65,8%* | 45,5%* |

Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 2a en 2c weer.

5.3 Simulaties met betrekking tot de toekenning van toevalsnummers

In de derde set van simulaties vergelijken we de resultaten van toewijzingen waarbij de toevalsnummers worden toegereikt door een enkelvoudige lottrekking (i.e. één toevalsnummer per aanmeldende leerling) of een meervoudige lottrekking (i.e. één toevalsnummer per combinatie van aanmeldende leerling en voorkeursschool). We geven de resultaten van de simulaties weer in Tabel 9.

Het gemiddeld percentage niet-toewijzingen is hoger bij een enkelvoudige lottrekking dan bij een meervoudige lottrekking, maar dit verschil is in alle LOP's kleiner dan 0,5 procentpunten en niet significant. Wel zien we een duidelijk significant verschil in het gemiddeld percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur: dit percentage is in alle LOP's hoger bij een enkelvoudige lottrekking dan bij een meervoudige lottrekking. Het verschil is het kleinst in LOP Gent, namelijk 1,3 procentpunten. In LOP Antwerpen bedraagt het verschil 6,4 procentpunten. De grootste verschillen zien we in LOP Brussel en Leuven, namelijk respectievelijk 11,3 en 14 procentpunten meer toewijzingen aan een school van eerste voorkeur bij een enkelvoudige lottrekking in vergelijking met een meervoudige lottrekking. Verder is het percentage leerlingen met een toewijzing aan een school van eerste of tweede voorkeur ook in alle LOP's significant hoger bij een enkelvoudige lottrekking dan bij een meervoudige lottrekking.

Dit verschil tussen een enkelvoudige en meervoudige lottrekking bevestigt de resultaten van eerder onderzoek (De Haan e.a., 2016), en kan verklaard worden doordat in een enkelvoudige lottrekking de kans dat een leerling in meerdere scholen geweigerd wordt, groter is dan in een meervoudige lottrekking. Bij een "slecht" toevalsnummer neemt immers de kans op een toewijzing in meerdere

scholen af, omdat dit toevalsnummer in alle scholen gelijk is. In een meervoudige lottrekking is dit niet het geval. Een leerling die in één school geweigerd wordt ten voordele van een andere leerling met een hoger toevalsnummer, maakt in een andere school niet per se minder kans op een toewijzing. De toevalsnummers verschillen immers per voorkeurschool bij een meervoudige lottrekking. Dit heeft ook een impact op de toewijzingen aan een school van hoge voorkeur. De kans dat een leerling die in één school geweigerd wordt, ervoor zorgt dat een andere leerling op een andere school geweigerd wordt, is groter bij een meervoudige lottrekking dan bij een enkelvoudige lottrekking. Het gevolg hiervan is dat bij een meervoudige lottrekking leerlingen minder kans hebben op een toewijzing op hun voorkeurschool dan bij een enkelvoudige lottrekking.

Wanneer we tot slot de afwijkingen ten opzichte van de contingenten vergelijken, zien we dat de gemiddelde afwijking licht hoger is bij een enkelvoudige lottrekking dan bij een meervoudige lottrekking. De verschillen zijn echter zeer klein, en lopen van 0,3 procentpunten in LOP Gent tot 1,1 procentpunten in LOP Brussel. De verschillen tussen de simulaties zijn niet significant, behalve in LOP Antwerpen.

Tabel 9. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten naar LOP voor simulaties met toekenning van toevalsnummer (op basis van 100 simulatieloops)

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 3a. Meervoudige lottrekking | 0,5% | 95,9%* | 98,5% | 33,5% |
| 3b. Enkelvoudige lottrekking | 0,6% | 97,2%* | 98,8% | 33,8% |
| Leuven | | | | |
| 3a. Meervoudige lottrekking | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 3b. Enkelvoudige lottrekking | 5,4% | 86,5%* | 91,3%* | 19,6% |
| Antwerpen | | | | |
| 3a. Meervoudige lottrekking | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 3b. Enkelvoudige lottrekking | 10,1% | 80,2%* | 87,2%* | 32,5%* |
| Brussel | | | | |
| 3a. Meervoudige lottrekking | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 3b. Enkelvoudige lottrekking | 24,7% | 59,3%* | 69,1%* | 46,6% |

*Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 3a en 3b weer.*

5.4 Simulaties met betrekking tot het toewijzingsalgoritme

De vierde set van simulaties vergelijkt het deferred acceptance (DA) algoritme met het Boston mechanisme. Het verschil tussen beide mechanismes kan op twee manieren beschouwd worden. Ten eerste werkt het Boston mechanisme met onmiddellijke toewijzingen, terwijl er bij DA met voorlopige toewijzingen gewerkt wordt (zie sectie 3.4). Ten tweede speelt voorkeur een belangrijkere rol bij de toewijzingen onder Boston dan onder DA: leerlingen worden namelijk per school in eerste instantie geordend volgens voorkeur onder Boston, en dit is niet het geval onder DA. Dit zorgt ervoor dat het

Boston mechanisme kan leiden tot sterke inbreuken op de strategieneutraliteit. We presenteren de resultaten van deze vierde set van simulaties in Tabel 10.¹⁴

Tabel 10 toont aan dat het percentage niet-toewijzingen hoger is bij het Boston mechanisme, maar het verschil met DA is in alle LOP's niet significant en bedraagt slechts 1 procentpunt of kleiner. Duidelijkere significante verschillen zien we voor het gemiddeld percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. Bij het Boston mechanisme is dit percentage in alle LOP's hoger dan bij DA. Het verschil is eerder beperkt in LOP Gent (1,5 procentpunten), maar in de andere LOP's gaat het over verschillen van 10 procentpunten tot 18 procentpunten. Echter, wanneer we kijken naar het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur, dan zien we dat de verschillen tussen Boston en DA iets minder uitgesproken zijn, en minder dan 6 procentpunten bedragen. Het hoger percentage toewijzingen aan een voorkeursschool onder het Boston mechanisme kan verklaard worden doordat dit algoritme in de eerste plaats rangschikt op voorkeur, en doordat het systeem werkt met definitieve toewijzingen. Het Boston mechanisme minimaliseert de kans dat een geweigerde leerling 1 in school A aanleiding geeft tot de weigering van een leerling 2 in school B. Deze leerling 2 kan namelijk enkel geweigerd worden door een leerling die school B hoger of gelijk heeft gerangschikt. Indien school B de school van eerste voorkeur is van leerling 2, dan kan leerling 1 nooit aanleiding geven tot de weigering van leerling 2 in school B. Leerling 1 heeft immers school A als eerste voorkeur.

De belangrijkste kanttekening bij de resultaten onder Boston is dat dit algoritme ouders aanzet tot het maken van strategische keuzes. We houden hier geen rekening mee in de simulaties; dit valt buiten het bereik van dit onderzoeksrapport.

De verschillen in afwijkingen ten opzichte van de contingenten zijn eerder klein. In LOP Gent en LOP Leuven is dit verschil kleiner dan 0,5 procentpunt, in LOP Antwerpen en LOP Brussel bedraagt het verschil respectievelijk 1,4 en 1,3 procentpunten. Het verschil is enkel significant in LOP Antwerpen. Toewijzingen onder DA dragen dus beperkt bij tot een evenwichtigere sociale mix op school in vergelijking met toewijzingen onder Boston.

¹⁴ In bijkomende analyses zijn we nagegaan of de uitkomstvariabelen verschillen tussen het Boston mechanisme met een enkelvoudige en meervoudige lottrekking. Uit de resultaten blijkt dat de verschillen zeer klein zijn. We geven de resultaten van deze simulatie weer in Bijlage 2.

Tabel 10. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten naar LOP voor simulaties met toewijzingsalgoritme (op basis van 100 simulatieloops)

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 4a. Deferred acceptance (DA) | 0,5% | 95,9%* | 98,5% | 33,5% |
| 4b. Boston | 0,6% | 97,4%* | 98,7% | 33,8% |
| Leuven | | | | |
| 4a. Deferred acceptance (DA) | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 4b. Boston | 5,6% | 89,5%* | 92,1%* | 19,5% |
| Antwerpen | | | | |
| 4a. Deferred acceptance (DA) | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 4b. Boston | 10,3% | 83,9%* | 87,9%* | 32,9%* |
| Brussel | | | | |
| 4a. Deferred acceptance (DA) | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 4b. Boston | 25,3% | 65,9%* | 70,5%* | 46,8% |

Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 1a en 1b weer.

5.5 Simulaties met betrekking tot de capaciteitsdruk

In de laatste set simulaties onderzoeken we de impact van een toename in de capaciteitsdruk (geoperationaliseerd door 10% meer inschrijvingen) op het DA en Boston mechanisme.¹⁵ De resultaten worden weergegeven in Tabel 11.

We zien in de eerste plaats een bevestiging van de resultaten die we in sectie 5.4 reeds besproken hebben: Boston leidt tot meer toewijzingen aan een school van eerste voorkeur dan DA, terwijl de impact op het percentage niet-toewijzingen en de sociale mix eerder klein is. We zien dit zowel bij de simulaties zonder capaciteitsdruk als bij de simulaties met capaciteitsdruk.

In de tweede plaats kunnen we enkele vaststellingen doen over de impact van capaciteitsdruk op de uitkomsten van een toewijzingsmechanisme. We zien dat extra capaciteitsdruk leidt tot een significant hoger percentage niet-toewijzingen en een significant lager percentage toewijzingen aan een school van eerste en/of tweede voorkeur in alle LOP's. We zien dit effect van capaciteitsdruk voor zowel het DA mechanisme als het Boston mechanisme.

We zien wel verschillen tussen beide mechanismen wat betreft de impact van capaciteitsdruk op het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. In alle LOP's stellen we vast dat de afname van dit percentage door capaciteitsdruk groter is onder DA dan onder Boston. Dit verschil is eerder beperkt in LOP Brussel (<1 procentpunt), maar in de andere LOP's bedraagt het verschil in afname van het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur tussen DA en Boston meer dan drie procentpunten. Dit leidt tot de interessante observatie dat in de LOP's Leuven,

¹⁵ Een toename van 10% in de aanmeldingen resulteert enkel in LOP Gent tot een hoger aanbod van vrije plaatsen dan dat er aanmeldende leerlingen zijn.

Antwerpen en Brussel het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur hoger is onder Boston bij extra capaciteitsdruk dan onder DA zonder extra capaciteitsdruk.

Tot slot stellen we vast dat een toename in capaciteitsdruk leidt tot een significant kleinere afwijking ten opzichte van de streefcijfers voor de sociale mix. We zien dit effect in alle LOP's. Ook is de impact van capaciteitsdruk op de sociale mix op scholen ongeveer gelijk bij het DA-mechanisme en het Boston mechanisme.

Tabel 11. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten naar LOP voor simulaties met capaciteitsdruk (op basis van 100 simulatieloops)

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 0,5%* | 95,9%* | 98,5%* | 33,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 2,4%* | 87,5%* | 96,1%* | 28,2%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 0,6%° | 97,4%° | 98,7%° | 33,8%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 3,3%° | 93,5%° | 95,7%° | 28,5%° |
| Leuven | | | | |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 5,1%* | 72,5%* | 86,8%* | 19,1%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 12,4%* | 61,7%* | 76,5%* | 16,6%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 5,6%° | 89,5%° | 92,1%° | 19,5%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 12,3%° | 82,5%° | 85,7%° | 16,8%° |
| Antwerpen | | | | |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 9,6%* | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 15,1%* | 65,6%* | 78,6%* | 27,1%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 10,3%° | 83,9%° | 87,9%° | 32,9%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 15,8%° | 79,0%° | 82,6%° | 28,4%° |
| Brussel | | | | |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 24,3%* | 47,9%* | 65,8%* | 45,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 29,2%* | 42,5%* | 59,9%* | 41,0%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 25,3%° | 65,9%° | 70,5%° | 46,8%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 29,9%° | 61,1%° | 65,8%° | 41,8%° |

Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5a en 5b weer. ° geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5c en 5d weer.

5.6 Overzicht van resultaten naar LOP

Na de bespreking van de resultaten van de aparte sets van simulaties, maken we voor ieder LOP een vergelijking over alle simulaties heen. De resultaten voor extra capaciteitsdruk bespreken we steeds apart, omdat deze resultaten betrekking hebben op een aanpassing van de externe omstandigheden, en niet op het toewijzingsalgoritme zelf. We bespreken hieronder achtereenvolgens de resultaten voor LOP Gent, Leuven, Antwerpen en Brussel.

Wanneer we de resultaten van de verschillende simulaties vergelijken voor LOP Gent in Tabel 12, kunnen we in de eerste plaats vaststellen dat de verschillen tussen de eerste vier simulaties minimaal zijn en nergens meer dan twee procentpunten bedragen. Het gemiddeld percentage niet-toewijzingen ondervindt geen significante impact van de verschillende simulaties. Het percentage toewijzingen aan

een school van eerste voorkeur varieert slechts beperkt tussen 95,9% (onder de baseline) en 97,4% (Boston). Dezelfde beperkte verschillen zien we eveneens voor de afwijkingen ten opzichte van de contingenten.

Deze beperkte impact van de simulaties kan verklaard worden door de overcapaciteit in LOP Gent waardoor praktisch alle leerlingen (>95%) toegewezen kunnen worden aan hun school van eerste voorkeur en het percentage niet-toewijzingen lager dan 1% is. Bij een toename van de capaciteitsdruk zien we vooral voor het DA algoritme een sterke daling in het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. Voor Boston is de toename van het percentage niet-toewijzingen bij capaciteitsdruk het grootst.

Tabel 12. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten in LOP Gent voor simulaties (op basis van 100 simulatieloops voor alle simulaties met uitzondering van 1b)

| Gent | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| 1a. Geen optimalisatie | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5% |
| 1b. Optimalisatie | 0,5% | 96,7% | 98,7% | 33,6% |
| 2a. DC | 0,5% | 95,9% | 98,4% | 32,1%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5% |
| 2c. Geen impact SES | 0,5% | 95,9% | 98,5% | 33,5%* |
| 3a. MTB | 0,5% | 95,9%* | 98,5% | 33,5% |
| 3b. STB | 0,6% | 97,2%* | 98,8% | 33,8% |
| 4a. DA | 0,5% | 95,9%* | 98,5% | 33,5% |
| 4b. Boston | 0,6% | 97,4%* | 98,7% | 33,8% |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 0,5%* | 95,9%* | 98,5% | 33,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 2,4%* | 87,5%* | 96,1% | 28,2%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 0,6%° | 97,4%° | 98,7% | 33,8%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 3,3%° | 93,5%° | 95,7% | 28,5%° |

*Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen de simulaties 1a-1b, 2a-2c, 3a-3b, 4a-4b en 5a-5b weer. ° geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5c en 5d weer.*

De verschillen tussen de eerste vier sets van simulaties zijn meer uitgesproken in LOP Leuven (Tabel 13) dan in LOP Gent. Zowel bij het percentage toewijzingen aan een voorkeurschool als bij de afwijking ten opzichte van de contingenten zien we verschillen tot wel 17 procentpunten. Het percentage niet-toewijzingen blijft tamelijk stabiel over de verschillende simulaties heen, en varieert tussen 5,1% en 5,6%. Het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur is het laagst in het baseline model (ofwel in de simulaties 1a, 2c, 3a en 4a), en bedraagt hier 72,5%. Dit percentage is 17 procentpunten hoger bij het Boston mechanisme, ofwel 89,5%. Wanneer we kijken naar het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur, zien we dat dit percentage het hoogst is bij het Boston mechanisme of wanneer er een optimalisatieronde georganiseerd wordt na het DA algoritme. In deze twee simulaties krijgt 92,1% van de leerlingen gemiddeld genomen een school van eerste of tweede voorkeur. In de andere simulaties is dit percentage ongeveer 87%. De gemiddelde procentuele afwijking ten opzichte van de contingenten is met 14% het laagst bij dubbele contingentering. De sociale mix op scholen is het minst evenwichtig bij een enkelvoudige lottrekking (19,6%), Boston (19,5%) en een optimalisatieronde (19,4%), maar de verschillen met de andere simulaties (met uitzondering van dubbele contingentering) zijn zeer klein.

Een toename van de capaciteitsdruk zou, zowel bij Boston als bij DA, het percentage niet-toewijzingen verhogen tot meer dan 12%, en de gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten doen afnemen tot ongeveer 17%. Het percentage toewijzingen aan een school van eerste (of tweede voorkeur) neemt bij capaciteitsdruk minder af bij het Boston mechanisme dan bij het DA algoritme.

Tabel 13. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten in LOP Leuven voor simulaties (op basis van 100 simulatieloops voor alle simulaties met uitzondering van 1b)

| Leuven | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| 1a. Geen optimalisatie | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 1b. Optimalisatie | 5,1% | 85,3%* | 92,1%* | 19,4% |
| 2a. DC | 5,1% | 73,4% | 86,9% | 14,0%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 5,1% | 72,5% | 86,8% | 18,8% |
| 2c. Geen impact SES | 5,1% | 72,5% | 86,8% | 19,1%* |
| 3a. MTB | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 3b. STB | 5,4% | 86,5%* | 91,3%* | 19,6% |
| 4a. DA | 5,1% | 72,5%* | 86,8%* | 19,1% |
| 4b. Boston | 5,6% | 89,5%* | 92,1%* | 19,5% |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 5,1%* | 72,5%* | 86,8%* | 19,1%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 12,4%* | 61,7%* | 76,5%* | 16,6%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 5,6%° | 89,5%° | 92,1%° | 19,5%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 12,3%° | 82,5%° | 85,7%° | 16,8%° |

*Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen de simulaties 1a-1b, 2a-2c, 3a-3b, 4a-4b en 5a-5b weer. ° geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5c en 5d weer.*

Ook voor LOP Antwerpen vergelijken we eerst de resultaten van de eerste vier sets van simulaties, alvorens we de resultaten voor de simulaties met capaciteitsdruk samenvatten. We zien in de eerste plaats, net zoals in Leuven en Gent, dat de verschillen tussen de eerste vier sets van simulaties in het percentage niet-toewijzingen eerder beperkt zijn en maximaal 1 procentpunt bedragen. Het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur varieert daarentegen wel aanzienlijk tussen de verschillende simulaties. Dit percentage is met 73,8% het laagst in het baseline model (1a, 2c, 3a en 4a). Bij het Boston mechanisme is het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur meer dan 10 procentpunten hoger (83,9%). Wanneer we naar het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur kijken, zien we dat dit percentage in de meeste simulaties ongeveer 86% bedraagt. Dit percentage is het hoogst in de simulatie DA met een optimalisatieronde (88,0%), het Boston mechanisme (87,9%) en de enkelvoudige lottrekking (87,2%). Tot slot zien we dat de sociale mix op school het meest evenwichtig is bij dubbele contingentering. De afwijking ten opzichte van de contingenten is hier meer dan 8 procentpunten lager dan in de andere simulaties. Bij het Boston mechanisme is de afwijking ten opzichte van de contingenten het hoogst (32,9%).

Een toename van de capaciteitsdruk zou het percentage niet-toewijzingen verhogen van ongeveer 10% naar 15%. De gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten zou daarentegen afnemen met ongeveer 4,5 procentpunten. Bij het DA algoritme zien we de sterkste afname in het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool in vergelijking met het Boston mechanisme.

Tabel 14. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten in LOP Antwerpen voor simulaties (op basis van 100 simulatieloops voor alle simulaties met uitzondering van 1b)

| Antwerpen | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| 1a. Geen optimalisatie | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5% |
| 1b. Optimalisatie | 9,5% | 79,5%* | 88,0%* | 31,6% |
| 2a. DC | 9,3% | 75,1%* | 86,3% | 23,2%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 9,6% | 73,8% | 85,8% | 31,5% |
| 2c. Geen impact SES | 9,6% | 73,8%* | 85,8% | 31,5%* |
| 3a. MTB | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 3b. STB | 10,1% | 80,2%* | 87,2%* | 32,5%* |
| 4a. DA | 9,6% | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 4b. Boston | 10,3% | 83,9%* | 87,9%* | 32,9%* |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 9,6%* | 73,8%* | 85,8%* | 31,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 15,1%* | 65,6%* | 78,6%* | 27,1%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 10,3%° | 83,9%° | 87,9%° | 32,9%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 15,8%° | 79,0%° | 82,6%° | 28,4%° |

Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen de simulaties 1a-1b, 2a-2c, 3a-3b, 4a-4b en 5a-5b weer. ° geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5c en 5d weer.

In LOP Brussel vonden we het grootste verschil terug tussen het aantal aanmeldende leerlingen en het aantal beschikbare plaatsen (Tabel 2). Dit vertaalt zich ook in het hogere percentage niet-toewijzingen en het lagere percentage toewijzingen aan een voorkeursschool in dit LOP in vergelijking met de andere LOP's.

Wanneer we de resultaten van de eerste vier sets van simulaties met elkaar vergelijken, kunnen we verschillende zaken vaststellen. We zien in de eerste plaats dat het percentage niet-toewijzingen en de procentuele afwijking ten opzichte van de contingenten één tot twee procentpunten is bij de simulatie met dubbele contingentering. Vooral bij deze laatste uitkomstvariabele is het verschil met de andere simulaties groot: bij dubbele contingentering is de gemiddelde afwijking ten opzichte van de contingenten minstens 13 procentpunten lager dan in de andere simulaties. Wat de toewijzingen aan de school van hoogste voorkeur betreft, zien we dat dit percentage het hoogst is bij het Boston mechanisme (65,9%). Ook bij een enkelvoudige lottrekking (59,3%) en DA met optimalisatie (58,7%) is dit percentage meer dan 10 procentpunten hoger dan in het baseline model. Voor de toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur zien we dat deze drie simulaties de hoogste percentages hebben, maar de verschillen met de andere simulaties zijn kleiner dan bij het percentage toewijzingen aan de school van eerste voorkeur.

Een toename van de capaciteitsdruk in LOP Brussel zou het percentage niet-toewijzingen verhogen tot bijna 30%. De sociale mix zou daarentegen evenwichtiger worden. De daling in het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur is kleiner dan in de andere LOP's (tussen 4,7 en 5,9 procentpunten) en is tamelijk gelijklopend tussen het DA algoritme en het Boston mechanisme. Wel is het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool onder Boston steeds hoger dan onder het DA algoritme.

Tabel 15. Gemiddeld % niet-toewijzingen, toewijzingen aan eerste en tweede voorkeur, en afwijking ten opzichte van contingenten in LOP Brussel voor simulaties (op basis van 100 simulatieloops voor alle simulaties met uitzondering van 1b)

| Brussel | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| 1a. Geen optimalisatie | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 1b. Optimalisatie | 24,2% | 58,7%* | 70,6%* | 46,9% |
| 2a. DC | 22,7%* | 51,2%* | 68,3%* | 32,5%* |
| 2b. Ondervertegenwoordigd | 24,2% | 48,0% | 65,9% | 43,9% |
| 2c. Geen impact SES | 24,3%* | 47,9%* | 65,8%* | 45,5%* |
| 3a. MTB | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 3b. STB | 24,7% | 59,3%* | 69,1%* | 46,6% |
| 4a. DA | 24,3% | 47,9%* | 65,8%* | 45,5% |
| 4b. Boston | 25,3% | 65,9%* | 70,5%* | 46,8% |
| 5a. Geen extra capaciteitsdruk - DA | 24,3%* | 47,9%* | 65,8%* | 45,5%* |
| 5b. Extra capaciteitsdruk - DA | 29,2%* | 42,5%* | 59,9%* | 41,0%* |
| 5c. Geen extra capaciteitsdruk - Boston | 25,3%° | 65,9%° | 70,5%° | 46,8%° |
| 5d. Extra capaciteitsdruk - Boston | 29,9%° | 61,1%° | 65,8%° | 41,8%° |

Nota: * geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen de simulaties 1a-1b, 2a-2c, 3a-3b, 4a-4b en 5a-5b weer. ° geeft significant verschil ($p < 0,05$) tussen simulatie 5c en 5d weer.

6 Conclusie

In dit rapport hebben we onderzocht hoe bepaalde kenmerken van het toewijzingsalgoritme een invloed kunnen hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders en de sociale mix op scholen. We hebben vijf simulaties uitgevoerd op enkele kenmerken van het algoritme, namelijk 1) het al dan niet optimaliseren van de toewijzingen; 2) kenmerken die de sociale mix op scholen kunnen versterken en/of schoolsegregatie kunnen tegengaan (voorrangleerlingen, dubbele contingentering); 3) de manier waarop de toevalsnummers toegewezen worden aan inschrijvende leerlingen; 4) het gebruikte toewijzingsalgoritme; en 5) de impact van capaciteitsdruk. De simulaties werden uitgevoerd op de aanmeldingsdata (inschrijvingen voor 2019-2020) voor het eerste jaar van het secundair onderwijs van de LOP's Gent, Antwerpen, Brussel en Leuven. We hebben de simulaties geëvalueerd aan de hand van het percentage niet-toewijzingen, het percentage toewijzingen aan een school van eerste en/of tweede voorkeur en de sociale mix op scholen. We vatten hieronder eerst de voornaamste resultaten van de simulaties samen. Vervolgens gaan we dieper in op de beperkingen van dit onderzoek en geven we enkele beleidsaanbevelingen.

6.1 Overzicht van de resultaten

In de LOP's zien we in het algemeen zeer kleine verschillen in het percentage niet-toewijzingen tussen de verschillende simulaties. Enkel in de simulatie met een toename van de capaciteitsdruk met 10% zien we een duidelijke toename in het percentage niet-toewijzingen. We concluderen hieruit dat het percentage niet-toewijzingen voornamelijk beïnvloed wordt door het capaciteitsoverschot of -tekort in een LOP, en in mindere mate door werkelijke kenmerken van het toewijzingsalgoritme.

Met betrekking tot het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool kunnen we drie zaken besluiten. Ten eerste tonen de resultaten aan dat het Boston mechanisme leidt tot meer toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. In dit mechanisme spelen de voorkeuren van ouders een belangrijkere rol bij de toewijzingen dan bij het deferred acceptance (DA) algoritme dat in de andere simulaties gebruikt werd. Ook in de simulaties met een optimalisatieronde en een enkelvoudige lottrekking vonden we hoge percentages toewijzingen aan een school van eerste voorkeur terug. Ten tweede zien we dat het DA algoritme met een optimalisatieronde (en een meervoudige lottrekking) even goed presteert als het Boston mechanisme als we de toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur beschouwen. Tot slot gaven de resultaten aan dat een toename van de capaciteitsdruk leidt tot een afname van het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool, en dit zowel bij het DA algoritme (met meervoudige lottrekking) als bij het Boston mechanisme. De afname van het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool bij capaciteitsdruk is in alle LOP's echter groter bij het DA algoritme dan bij het Boston mechanisme.

Een laatste uitkomstvariabele op basis waarvan we de simulaties hebben geëvalueerd, is het gemiddelde verschil tussen het percentage toegewezen indicatorleerlingen en het percentage vrije

plaatsen voor indicatorleerlingen¹⁶ in de school. Dit is een proxyvariabele die meet in hoeverre de sociale mix op de school overeenkomt met de sociale mix in de buurt van de school. Uit de resultaten van de simulaties blijkt dat de afwijking ten opzichte van de contingenten het kleinst is bij dubbele contingentering. Dit resultaat is niet verrassend, omdat het minimaliseren van deze afwijking net het doel van dubbele contingentering is. Verder zagen we dat de impact van het nieuwe systeem van 20% voorrang voor ondervertegenwoordigde leerlingen (hier gedefinieerd als indicatorleerlingen) op de sociale mix op scholen zeer beperkt is. Het verschil met de simulatie zonder voorrang voor indicatorleerlingen bedroeg enkel in LOP Brussel 1,6 procentpunten, in de andere LOP's was het verschil kleiner dan 0,5 procentpunten. De sociale mix op school week het meest af van de buurtsamenstelling in de simulatie met het Boston mechanisme, maar de verschillen met het baseline model bedroegen in de verschillende LOP's steeds minder dan 1,5 procentpunten.

In de vier LOP's zagen we dezelfde bevindingen terugkomen, maar de grootte van de verschillen tussen simulaties varieerde wel tussen de LOP's. Het meest opvallend hierbij waren de zeer kleine verschillen tussen de simulaties in LOP Gent. Dit komt door de duidelijke overcapaciteit in LOP Gent waardoor het percentage niet-toewijzingen zeer klein is (0,5% tot 0,6%) en tussen 98,4% en 98,8% van de leerlingen toegewezen kan worden aan een school van eerste of tweede voorkeur. De rol van capaciteit moet dus zeker niet onderschat worden bij de evaluatie van verschillende toewijzingssystemen. Dit blijkt ook duidelijk uit de impact van de toename van capaciteitsdruk op de uitkomstvariabelen in onze simulaties.

6.2 Beperkingen van het onderzoek

We willen nog enkele beperkingen van deze studie bespreken alvorens we overgaan tot de beleidsaanbevelingen. Deze beperkingen hebben betrekking op de veralgemeenbaarheid van resultaten, de strategieneutraliteit van het toewijzingssysteem, en de ontbrekende data in LOP Brussel.

Een eerste beperking heeft betrekking op de veralgemeenbaarheid van de resultaten. De simulaties werden enkel uitgevoerd op data van vier LOP's uit een grootstedelijke context. Het is daarom niet zeker of we deze resultaten kunnen veralgemenen naar LOP's in kleinere gemeenten of naar scholen buiten een LOP die een CAR organiseren. Toch verwachten we dat de resultaten van de simulaties tamelijk robuust zijn, aangezien de opgenomen LOP's in dit onderzoek sterk van elkaar verschillen inzake het aantal aanmeldende leerlingen, capaciteitstekorten en het percentage indicatorleerlingen, en we toch voor deze LOP's gelijkaardige conclusies konden trekken. In het algemeen kunnen we stellen dat hoe groter de capaciteitsdruk is, hoe groter het verschil tussen de verschillende toewijzingsopties is. Bij een kleinere capaciteitsdruk zijn de verschillen beperkt. Het zou een interessante piste voor toekomstig onderzoek zijn om de simulaties in dit onderzoek te repliceren voor data van andere centrale aanmeldregisters.

¹⁶ We hebben indicatorleerlingen hier gedefinieerd als zijn leerlingen die aan één of meerdere van deze voorwaarden voldoen: 1) het gezin ontving in het schooljaar, voorafgaand aan het schooljaar waarop de inschrijving van de leerling betrekking heeft, of in het daaraan voorafgaande schooljaar, minstens één schooltoelage van de Vlaamse Gemeenschap; of 2) de moeder is niet in het bezit van een diploma van het secundair onderwijs of een studiegetuigschrift van het tweede leerjaar van de derde graad van het secundair onderwijs of een daarmee gelijkwaardig studiebewijs.

Een tweede beperking heeft betrekking op de strategieneutraliteit van het toewijzingssysteem in het geval van het Boston mechanisme. Omwille van de belangrijke rol van voorkeuren bij dit mechanisme, is er een risico op sterke inbreuken op de strategieneutraliteit. Een sterke inbreuk op de strategieneutraliteit houdt in dat ouders bij het opgeven van hun voorkeuren strategisch kiezen, waardoor de opgegeven voorkeuren niet overeenkomen met de werkelijke voorkeuren. Dit kan een impact hebben op het maximaliseren van de vrije schoolkeuze in het toewijzingsbeleid. Deze beperking heeft zowel betrekking op de aangeleverde data als op de resultaten van de simulaties. Bij de aangeleverde data is er voor de LOP's Leuven en Brussel, die met het Boston mechanisme werken, het risico dat de geregistreerde voorkeuren van ouders niet overeenstemmen met hun werkelijke voorkeuren. Bij het Boston mechanisme zouden meer ouders als eerste voorkeurschool een "veiligere" school opgeven waarbij de kans op een plaats groter is. Het aantal gerealiseerde eerste keuzes ligt in deze LOP's waarschijnlijk iets hoger dan bij een meer strategieneutraal systeem (zoals DA). In deze studie kwantificeren we niet in hoeverre de geregistreerde voorkeuren in deze LOP's afwijken van hun werkelijke voorkeuren, omdat hiervoor een bijkomende bevraging van de ouders (of een geavanceerde empirische oefening) vereist is. Ook bij het interpreteren van de resultaten moet er rekening gehouden worden met de lage strategieneutraliteit van het Boston mechanisme. Het is waarschijnlijk dat het invoeren van het Boston mechanisme de voorkeuren van ouders zou beïnvloeden en dus tot andere resultaten zou leiden dan in de simulaties.

Tot slot ontbraken er in de data van LOP Brussel enkele variabelen en observaties die een invloed op de simulaties gehad hebben. In de eerste plaats ontbrak er informatie over de voorrangsgroepen broers en zussen en kinderen van personeel, omdat deze leerlingen rechtstreeks ingeschreven worden in dit LOP en dus niet moeten deelnemen aan het centraal aanmelden. Dit heeft een impact op het percentage niet-toewijzingen en percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. We verwachten dat de niet-toewijzingen in werkelijkheid lager zijn dan in de simulaties, en ook dat meer leerlingen in Brussel aan een voorkeurschool toegewezen worden. Ten tweede bevatten de data geen observaties van aanmeldingen in de B-stroom. Hierdoor is het percentage indicatorleerlingen in deze data een onderschatting van de werkelijkheid. Tot slot was er geen informatie over het aantal jaar in het Nederlandstalig basisonderwijs in de aangeleverde data van LOP Brussel. Als gevolg hiervan konden we het nieuwe voorrangssysteem voor Nederlandstaligen¹⁷ in dit LOP niet volledig simuleren. Het evalueren van de impact van dit nieuwe voorrangssysteem op de toewijzingen kan een interessant onderwerp voor toekomstig onderzoek zijn.

6.3 Aanbevelingen voor het beleid

Op basis van de resultaten van de simulaties kunnen enkele aandachtspunten voor het beleid geformuleerd worden. We structureren deze aandachtspunten voor het beleid rond drie thema's, namelijk 1) het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders; 2) het tegengaan van segregatie en bevorderen van sociale mix op school; en 3) de communicatie van het toewijzingsalgoritme aan ouders en leerlingen.

¹⁷ Het nieuwe inschrijvingsdecreet legt de voorrang voor leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder op 65%. Het decreet bepaalt tevens dat naast deze voorrang, ook een voorrang van maximaal 15% toegevoegd voor leerlingen die minstens 9 jaar basisonderwijs in een Nederlandstalige school gevolgd hebben.

Ten eerste gaan we dieper in op verschillende aspecten die ertoe kunnen bijdragen dat de vrije schoolkeuze van ouders gemaximaliseerd wordt. Dit is, zowel in het inschrijvingsdecreet van 2012 als in het gewijzigde inschrijvingsdecreet van 2019, één van de voornaamste doelstellingen van het inschrijvingsbeleid. Op basis van de resultaten van dit onderzoek, identificeren we hiervoor twee aandachtspunten voor het beleid. Een eerste aandachtspunt voor het beleid is het grote belang van capaciteit voor het maximaliseren van de vrije schoolkeuze van ouders. Uit de resultaten van de simulaties blijkt zeer duidelijk dat een capaciteitstekort samengaat met een toename van het aantal niet-toewijzingen en een afname van de toewijzingen van leerlingen aan een voorkeursschool. Het uitbreiden van de schoolcapaciteit is één van de grootste uitdagingen voor de toekomst in het onderwijsbeleid. Zo blijkt uit de capaciteitsmonitor dat er tegen het schooljaar 2024-2025 minstens 60.000 extra plaatsen gecreëerd moeten worden in het gewoon secundair onderwijs (Groenez & Surkyn, 2019, p. 44). Naast het verhogen van de capaciteit kunnen ook wijzigingen aan het toewijzingsalgoritme ertoe bijdragen dat meer ouders een toewijzing krijgen aan een school van eerste (of tweede) voorkeur. Het Boston mechanisme had in de simulaties de sterkste impact op het percentage toewijzingen aan een school van eerste voorkeur. Dit algoritme kan echter ook leiden tot sterke inbreuken op de strategieneutraliteit, omwille van de belangrijke rol van voorkeur in dit algoritme. Een alternatief voor het Boston mechanisme is het deferred acceptance (DA) algoritme met optimalisatieronde, zoals reeds beschreven staat in het inschrijvingsdecreet van 2019. Uit de analyses bleek dat het percentage toewijzingen aan een school van eerste of tweede voorkeur bij DA met optimalisatie even hoog is als bij het Boston mechanisme. Ten slotte stellen we voor om ook de optie van een enkelvoudige lottrekking te verkennen in plaats van een meervoudige lottrekking. Deze aanpassing zou het percentage toewijzingen aan een voorkeursschool verder kunnen verhogen in vergelijking met een meervoudige lottrekking. Bovendien kan bij een enkelvoudige lottrekking de optimalisatie, die zowel technisch gecompliceerd is als het algoritme minder uitlegbaar maakt, weggelaten worden.

Naast het maximaliseren van de vrije schoolkeuze kan het toewijzingsalgoritme ook een impact hebben op de schoolsamenstelling. In het inschrijvingsdecreet van 2012 werd expliciet gesteld dat het decreet beoogt om de sociale mix op scholen te bevorderen. In de aanpassingen aan dit decreet in 2019 is deze doelstelling geschrapt voor het secundair onderwijs.¹⁸ Toch kan het interessant zijn om het toewijzingsalgoritme voor het eerste jaar van het secundair onderwijs ook op dit punt te evalueren. Uit de simulaties kwam duidelijk naar voren dat dubbele contingentering de sociale mix op school bevordert in vergelijking met de andere simulaties. Hiernaast was het opvallend dat de impact van het nieuwe systeem van ondervertegenwoordigde groepen¹⁹ op de sociale mix zeer beperkt was. Dit komt waarschijnlijk doordat scholen maximaal 20% van hun capaciteit mogen voorbehouden aan deze voorrangsgroep na aftrek van de voorrangplaatsen voor broers en zussen, en kinderen van personeel die tot een ondervertegenwoordigde groep behoren.²⁰ Indien het inschrijvingsbeleid alsnog zou beogen om de sociale mix op school te beïnvloeden, stellen we daarom voor om het percentage voorbehouden plaatsen voor ondervertegenwoordigde leerlingen te verhogen, of om het systeem van dubbele contingentering te behouden voor het secundair onderwijs. Bij dubbele contingentering zagen

¹⁸ Het tegengaan van schoolsegregatie werd wel als een doelstelling behouden.

¹⁹ Hierbij hebben we de ondervertegenwoordigde groep geoperationaliseerd als indicatorleerlingen.

²⁰ De voorrang voor broers en zussen, en kinderen van personeel is absoluut. Hun voorrangplaatsen zijn dus niet beperkt tot 20% van de vrije plaatsen.

we immers een duidelijke, significante verbetering in de sociale mix op scholen in vergelijking met de andere simulaties.

Tot slot zien we als één van de voornaamste uitdagingen voor het beleid de communicatie van het toewijzingsalgoritme aan ouders. De uitwerking van het toewijzingsalgoritme is een complexe, technische materie en het is cruciaal dat duidelijk aan ouders uitgelegd worden op welke manier het algoritme scholen aan leerlingen (of leerlingen aan scholen) toewijst. Indien men toch zou opteren voor een niet-strategieneutraal toewijzingsmechanisme, zoals het Boston mechanisme, is het cruciaal dat het beleid reflecteert over de manier waarop men ouders informeert over de inbreuken op strategieneutraliteit van dit mechanisme.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Vergelijking van school- en student-proposing deferred acceptance algoritme

| | % geen toewijzing | % 1ste voorkeur | % 2de voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| Student-proposing | 0,5% | 95,9% | 2,6% | 33,5% |
| School-proposing | 0,5% | 95,9% | 2,6% | 35,1% |
| Leuven | | | | |
| Student-proposing | 5,1% | 72,5% | 14,4% | 19,1% |
| School-proposing | 5,1% | 72,4% | 14,4% | 27,2% |
| Antwerpen | | | | |
| Student-proposing | 9,6% | 73,8% | 12,0% | 31,5% |
| School-proposing | 9,6% | 73,8% | 12,0% | 45,3% |
| Brussel | | | | |
| Student-proposing | 24,3% | 47,9% | 17,9% | 45,5% |
| School-proposing | 24,3% | 47,9% | 17,9% | 50,8% |

Bijlage 2. Vergelijking van Boston mechanisme met enkelvoudige en meervoudige lottrekking

| | % geen toewijzing | % 1 ^{ste} voorkeur | % 1 ^{ste} of 2 ^{de} voorkeur | Afwijking t.o.v. contingenten |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Gent | | | | |
| 1a. Boston - meervoudige lottrekking | 0,6% | 97,4% | 98,8% | 33,8% |
| 1b. Boston - enkelvoudige lottrekking | 0,6% | 97,5% | 98,8% | 33,9% |
| Leuven | | | | |
| 1a. Boston - meervoudige lottrekking | 5,6% | 89,5% | 92,1% | 19,5% |
| 1b. Boston - enkelvoudige lottrekking | 5,6% | 89,5% | 92,2% | 19,5% |
| Antwerpen | | | | |
| 1a. Boston - meervoudige lottrekking | 10,3% | 83,9% | 87,9% | 32,9% |
| 1b. Boston - enkelvoudige lottrekking | 10,3% | 83,9% | 87,9% | 32,9% |
| Brussel | | | | |
| 1a. Boston - meervoudige lottrekking | 25,3% | 65,9% | 70,5% | 46,8% |
| 1b. Boston - enkelvoudige lottrekking | 25,3% | 65,9% | 70,5% | 46,8% |

Bibliografie

Abdulkadiroğlu, A., & Tayfun, S. (2003). School Choice: A Mechanism Design Approach. *American Economic Review*, 93 (3), 729-747.

De Haan, M., Gautier, P., Oosterbeek, H., & van der Klaauw, B. (2015). The Performance of School Assignment Mechanisms in Practice, IZA Discussion Papers No 9118. Bonn: Institute of Labor Economics (IZA).

Groenez, S. & Surkyn, J. (2019). Een capaciteitsmonitor voor het leerplichtonderwijs. Editie 2018. HIVA KU Leuven, Leuven.

Kesten, O. (2010). School choice with consent. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(3), 1297-1348.

Wouters, T., Havermans, N., & Groenez, S. (te verschijnen). *Nieuw inschrijvingsbeleid in secundair onderwijs: Verkennende nota*. Steunpunt Onderwijsonderzoek, Gent.