



NIEUW INSCHRIJVINGSBELEID IN SECUNDAIR ONDERWIJS

Verkennde nota

Thomas Wouters, Nele Havermans & Steven Groenez



NIEUW INSCHRIJVINGSBELEID IN SECUNDAIR ONDERWIJS

Verkennde nota

Thomas Wouters, Nele Havermans & Steven Groenez

Promotor: Promotor: Steven Groenez

Research paper SONO/2019.OL3.2/1

Gent, 31 juli 2019

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

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:

Wouters, T., Havermans, N., & Groenez, S. (2019). Nieuw inschrijvingsbeleid in secundair onderwijs: Verkennende nota. Steunpunt Onderwijsonderzoek, Gent.

Voor meer informatie over deze publicatie thomas.wouters@kuleuven.be, 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.

© 2019 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 het decreet van 17 mei 2019 worden verschillende wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid voor het basis- en secundair onderwijs bepaald. De focus van deze conceptnota ligt op de aanpassingen aan het inschrijvingsbeleid voor het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs, en meer bepaald op het standaardalgoritme voor toewijzingen dat voorgesteld wordt in het decreet.

Inhoud

Voorwoord	1
Inhoud	2
Beleidssamenvatting	3
1 Inleiding	6
2 Het nieuw inschrijvingsbeleid voor het eerste jaar van de eerste graad van het secundair onderwijs	7
2.1 Hoofdpijnen	7
2.2 Standaardalgoritme	8
3 Aandachtspunten bij uitwerking van standaardalgoritme	10
3.1 Pareto-efficiëntie en voorrangsgroepen	10
3.2 Pareto-efficiëntie en strategieneutraliteit	11
3.3 Prioriteit van ordeningscriteria	12
3.4 Optimaliseren van de wachtrij	13
3.5 Dubbele aanmeldingen	14
4 Ontwerp van een standaardalgoritme	15
4.1 Bestaande toewijzingsalgoritmes	15
4.1.1 School-proposing deferred acceptance	15
4.1.2 Student-proposing deferred acceptance	15
4.1.3 Boston mechanisme	16
4.1.4 Top Trading Cycles (TTC)	16
4.2 Optimalisatieronde	16
4.3 Toeval als ordeningscriterium: enkelvoudige of meervoudige loterij	17
5 Conclusie	19
Bijlagen	21
Bibliografie	25

Beleidssamenvatting

In het decreet van 17 mei 2019 worden verschillende wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid voor het basis- en secundair onderwijs bepaald. Eén van de voorgestelde wijzigingen betreft de introductie van een standaard algoritme voor de toewijzingen van leerlingen in het eerste leerjaar van de eerste graad van het secundair onderwijs. Het doel van deze verkennende nota is om na te gaan welke aandachtspunten er zijn bij het opstellen van een standaardtoewijzingsalgoritme en een overzicht te geven van verschillende manieren om zo een algoritme op te stellen. We vatten hieronder onze voornaamste bevindingen samen. Op basis van dit overzicht komen we tot een eerste voorstel voor een standaard-algoritme.

We identificeerden vijf **aandachtspunten** bij het opstellen van een standaardtoewijzingsalgoritme voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs.

Een eerste aandachtspunt heeft betrekking op de *mogelijke spanning tussen Pareto-efficiëntie (i.e. leerlingen kunnen elkaars hogere voorkeur niet krijgen) en de voorrang van de voorrangsgroepen*.¹ De voorrangsgroepen zijn de volgende: broers en zussen, kinderen van personeel (kvp), kinderen met minstens één Nederlandstalige ouder (Brussel-Hoofdstad), kinderen die 9 jaar Nederlandstalig basis-onderwijs gevolgd hebben (Brussel-Hoofdstad), en leerlingen die tot een ondervertegenwoordigde groep behoren. Hierbij moet er de keuze gemaakt worden: ofwel Pareto-efficiëntie waardoor wissels tussen leerlingen uit voorrangsgroepen en leerlingen uit niet-voorrangsgroepen zijn toegestaan, ofwel kiezen om de voorrang te respecteren waardoor mogelijk niet alle wissels benut kunnen worden. Het decreet geeft indirect aan dat de voorrang van voorrangsgroepen prioriteit krijgt over Pareto-efficiëntie, omdat het enkel specificeert dat er binnen de verschillende voorrangsgroepen naar Pareto-efficiëntie gestreefd moet worden.

Een tweede aandachtspunt gaat over de *mogelijke spanning tussen Pareto-efficiëntie en strategieneutraliteit*. Het toelaten van wissels zou aanleiding kunnen geven tot een zwakke inbreuk op de strategieneutraliteit waarbij een leerling een hogere school van voorkeur zou kunnen krijgen door in zijn voorkeurslijst, onder de school van hogere voorkeur, een andere school te plaatsen. Deze school dient dan als een 'springplank' om later te kunnen wisselen. Deze strategie zal vermoedelijk weinig door ouders gebruikt worden door de hoge risico's die eraan verbonden zijn. Op basis van onze bespreking besluiten we dan ook dat deze zwakke inbreuk op strategieneutraliteit te verantwoorden is om Pareto-efficiëntie te bekomen.

Ten derde is er een *mogelijke spanning tussen het in rekening brengen van de intensiteit van de schoolvoorkeuren en strategieneutraliteit*. Hier vestigen we de aandacht op de mogelijkheid om leerlingen één school uit hun ordening te laten kiezen waar ze een joker bij kunnen plaatsen. In die school heeft men dan voorrang op andere leerlingen (uit dezelfde voorrangsgroep) zonder joker. Op die manier kan de intensiteit van voorkeuren een rol spelen, terwijl de strategieneutraliteit van de voorkeursordening

¹ Deze spanning zal zich waarschijnlijk niet voordoen bij de voorrangscategorieën van broers en zussen en kvp. We kunnen er immers van uitgaan dat er in praktisch alle scholen meer plaatsen beschikbaar zijn dan dat er broers en zussen en kvp zijn die zich aanmelden bij de school.

ge vrijwaard blijft. Het decreet bepaalt echter dat binnen het algoritme leerlingen eerst op toeval geordend worden, en bij gunstige rangschikking voor meerdere scholen, worden toegewezen aan de school van hoogste voorkeur. Aangezien toeval tot een complete ordening aanleiding geeft, is er dus geen ruimte meer voor een bijkomende voorrang op basis van de joker.

Een vierde aandachtspunt heeft betrekking op het *optimaliseren van de wachtrij*. Net zoals leerlingen geen ticket mogen ontvangen voor elkaars hogere keuze, mag men in de wachtrij ook geen hoger volgnummer hebben voor elkaars school van hogere voorkeur. Deze optimalisatie is echter niet in alle situaties een verbetering van de Pareto-efficiëntie, en kan leiden tot een sterke inbreuk op de strategieneutraliteit. Een mogelijke oplossing is om de wissels op de wachtlijst centraal door te voeren nadat bekend is hoeveel plaatsen per school vrijkomen.

Een laatste aandachtspunt is het risico op *dubbele aanmeldingen*. Dubbele aanmeldingen zouden zo veel mogelijk vermeden moeten worden, omdat ze het aanmeldingssysteem onder druk kunnen zetten. Dubbele aanmeldingen blijven echter mogelijk in het aanmeldingssysteem, omdat niet alle scholen verplicht zijn om deel te nemen aan de aanmeldprocedure en doordat er verschillende aanmeldprocedures naast elkaar kunnen bestaan. Het is daarom belangrijk om zo veel mogelijk secundaire scholen te laten instappen in een gezamenlijk aanmeldsysteem, en ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk overlap is tussen 'onderwijsmarkten' om het aantal ouders die in verschillende systemen aanmelden te beperken.

Op basis van onze analyse van de aandachtspunten, kunnen we besluiten dat vooral de laatste twee punten extra aandacht moeten krijgen bij de verdere uitwerking van de aanmeldprocedure. Het decreet verduidelijkt immers het eerste en het derde aandachtspunt, namelijk dat de voorrang van voorrangsgroepen prioriteit krijgt over Pareto-efficiëntie (aandachtspunt 1); en dat er geen ruimte is om de intensiteit van voorkeuren een rol te laten spelen, waardoor er geen sterke inbreuk op strategieneutraliteit is (aandachtspunt 3). Wat het tweede aandachtspunt betreft, maakt het decreet geen vermelding van strategieneutraliteit. We besluiten dat de zwakke inbreuk op strategieneutraliteit een te verantwoorden keuze is in het licht van het bereiken van Pareto-efficiëntie (binnen de voorrangsgroepen).

We eindigen deze nota met een **eerste voorstel voor de technische invulling van het standaardalgoritme**. We benadrukken hierbij dat dit niet de definitieve uitwerking van het algoritme bevat, maar slechts een eerste suggestie op basis van onze lezing van het decreet. Dit voorstel tot uitwerking vormt het onderwerp van verdere besprekingen met vertegenwoordigers van steden en experts.

Het decreet beschrijft dat in het toewijzingsalgoritme elke leerling een toevalsnummer krijgt, en dat de leerlingen op basis van dit toevalsnummer gerangschikt wordt binnen scholen. Bij een gunstige rangschikking voor meerdere scholen, wordt de leerling toegewezen aan de school van hoogste voorkeur en verwijderd van de lijst van de scholen van lagere voorkeur. We zijn van mening dat een *school-proposing deferred acceptance algoritme* het dichtst bij aansluit bij deze beschrijving. Het decreet schrijft verder voor dat het, na het laten lopen van het algoritme, niet mogelijk mag zijn dat leerlingen een toewijzing aan een school van elkaars hogere voorkeur hebben. Om dit te bereiken, is het nodig een *optimalisatiealgoritme* te laten lopen dat op zoek gaat naar mogelijke wissels tussen leerlingen die elkaars hogere voorkeur hebben. Opties hiervoor zijn het stable improvements cycles algoritme of het efficiency adjusted deferred acceptance mechanisme.

Het optimaliseren van de wachtlijst lijkt ons niet wenselijk in de huidige vorm (zie aandachtspunt 4). Ook dient er nog een beslissing genomen te worden of er met een enkelvoudige loterij of een meervoudige loterij gewerkt zal worden voor het toekennen van toevalnummers aan leerlingen.

1 Inleiding

In deze verkennende nota gaan we dieper in op de principes van het decreet van 17 mei 2019. In dit decreet worden verschillende wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid voor het basis- en secundair onderwijs bepaald. Eén van de voorgestelde wijzigingen betreft de introductie van een standaardalgoritme voor de toewijzingen van leerlingen in het eerste leerjaar van de eerste graad van het secundair onderwijs.

Het doel van deze verkennende nota is om de toetsen hoe een standaardalgoritme aan de hoofdlijnen van het nieuwe inschrijvingsbeleid kan voldoen, en welke spanningen er (eventueel) nog bestaan tussen de in het decreet beschreven kenmerken van dit algoritme. Deze verkennende nota start met een korte beschrijving van de hoofdlijnen van de wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid van het (gewoon) secundair onderwijs. Hier komt ook het nieuwe standaardtoewijzingsalgoritme aan bod. Na de bespreking van de kenmerken van dit algoritme (op basis van het decreet), gaan we dieper in op enkele aandachtspunten waarmee rekening gehouden moet worden bij het opstellen van het algoritme. Vervolgens geven we een overzicht van enkele toewijzingsalgoritmes op basis van bestaand onderzoek. We eindigen met een korte samenvatting van de inhoud van het decreet en de aandachtspunten, waarna we een eerste voorstel voor een standaardalgoritme geven.

De bijlage van deze conceptnota bevat de gebruikte toewijzingsalgoritmes voor het eerste jaar van het secundair onderwijs in de LOP's Leuven, Gent, Antwerpen en Brussel-Hoofdstad.

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

2.1 Hoofdpijnen

Het decreet van 24 april 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:

- Scholen zijn verplicht om zich aan te sluiten bij een *aanmeldingsprocedure* of zelf een aanmeldingsprocedure te organiseren, indien ze het volgende schooljaar leerlingen willen kunnen weigeren omwille van bereikte capaciteit of ze zich in een capaciteitsgebied² bevinden (art. III. 14).
- 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.).
- 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).
- 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).
- 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).
 - o 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.
 - o Scholen die zich binnen het werkingsgebied van een LOP bevinden: het LOP werkt een voorstel uit over de 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.
 - o Scholen die zich niet in het werkingsgebied van een LOP bevinden: het schoolbestuur meldt de voorrangsregeling aan de bevoegde diensten van de Vlaamse Gemeenschap.

² Voor het schooljaar 2020-2021 zijn LOP Antwerpen, LOP Gent en LOP Brussel-Hoofdstad reeds als capaciteitsgebied vastgelegd.

- Scholen in *Brussel-Hoofdstad* 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).
- Een school in *Brussel-Hoofdstad* 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).
- 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 kvp.
- 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 deze nota.

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-Hoofdstad). 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-Hoofdstad);
4. leerlingen die 9 jaar Nederlandstalig onderwijs volgden (enkel in Brussel-Hoofdstad);
5. leerlingen van ondervertegenwoordigde groepen;
6. overige leerlingen.

Binnen iedere groep worden de aanmeldende leerlingen geordend en krijgen ze een plaats toegewezen 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.

Het derde kenmerk wijst erop dat het standaardalgoritme Pareto-efficiënt moet zijn (althans binnen de voorrangsgroepen). Een toewijzing is Pareto-efficiënt wanneer leerlingen niet aan een school van

elkaars hogere voorkeur toegewezen zijn.³ Pareto-efficiëntie wordt in de onderzoeksliteratuur vaak opgenomen als één van de belangrijkste principes waaraan toewijzingsalgoritmes moeten voldoen (Haeringer & Klijn, 2009; Abdulkadiroglu & Sönmez, 2003). Pareto-efficiëntie kan ingebouwd zijn in het type van toewijzingsalgoritme (bv. Top Trading Cycles, zie verder) of bereikt worden door een optimaliseronde na het laten lopen van het algoritme. In de optimaliseronde worden wissels gemaakt in de toewijzingen van leerlingen om zo te bekomen dat leerlingen geen school toegewezen die ze achteraf onder elkaar willen wisselen.

Het vierde kenmerk van het decreet stelt dat er ook bij het opstellen van de wachtlijst rekening gehouden moet worden met Pareto-efficiëntie.

We willen tot slot aanstippen dat het decreet niet expliciet vermeldt dat het standaardalgoritme strategieneutraal moet zijn. Toch wordt ook dit kenmerk vaak in de onderzoeksliteratuur aangehaald als een wenselijk onderdeel van een toewijzingsalgoritme (Abdulkadiroglu, Che & Yasuda, 2011; Dur, Hammond & Morrill, 2018). Indien een toewijzingsalgoritme strategieneutraal is, betekent dit dat ouders er geen baat bij hebben om een andere voorkeursordering in te geven in het aanmeldingssysteem dan hun werkelijke. Ouders die over voldoende informatie beschikken over de werking van het systeem, zouden in een niet-strategieneutraal systeem een oneerlijk voordeel kunnen hebben bij de toewijzingen. We gaan er daarom van uit dat het standaardalgoritme zo strategieneutraal mogelijk moet zijn.

³ Een voorbeeld van een niet-Pareto-efficiënte toewijzing is de volgende:

- i) Leerling A heeft school 1 op de eerste plaats gerangschikt en school 2 op de tweede plaats.
- ii) Leerling B heeft school 2 op de eerste plaats gerangschikt en school 1 op de tweede plaats.
- iii) Na het lopen van het toewijzingsalgoritme is leerling A toegewezen aan school 2, en leerling B aan school 1. Dit is niet Pareto-efficiënt, want een wissel tussen beide leerlingen zou tot een beter resultaat leiden.

3 Aandachtspunten bij uitwerking van standaardalgoritme

In een volgende stap bespreken we enkele aandachtspunten die in acht genomen moeten worden bij de uitwerking van een standaardtoewijzingsalgoritme. Deze aandachtspunten zijn (1) de spanning tussen Pareto-efficiëntie en de voorrangsgroepen; (2) de spanning tussen Pareto-efficiëntie en strategie-neutraliteit; (3) het risico op strategisch gedrag bij het opnemen van voorkeur als een ordeningscriterium; (4) mogelijke problemen bij het Pareto-efficiënt maken van de wachtrij; en (5) de risico's op dubbele aanmeldingen.

3.1 Pareto-efficiëntie en voorrangsgroepen

Een eerste spanning situeert zich tussen Pareto-efficiëntie (i.e. leerlingen kunnen elkaars hogere voorkeur niet krijgen) en de voorrang van de voorrangsgroepen. De voorrangsgroepen zijn de volgende: broers en zussen, kinderen van personeel, kinderen met minstens één Nederlandstalige ouder (Brussel-Hoofdstad), kinderen die 9 jaar Nederlandstalig basisonderwijs gevolgd hebben (Brussel-Hoofdstad), en leerlingen die tot een ondervertegenwoordigde groep behoren.

We schetsen hieronder een situatie waarin we duidelijk maken hoe deze twee kenmerken met elkaar in spanning staan:

Leerling 1 heeft de hoogste voorrang in school A, en leerling 2 de hoogste voorrang in school B. In de andere scholen hebben ze geen voorrang. Leerling 1 en leerling 2 krijgen een plaats aangeboden in deze scholen. Stel dat ze willen wisselen, omdat hun voorkeuren als volgt zijn: leerling 1 verkiest school B en leerling 2 verkiest school A. Deze wissel verhoogt de Pareto-efficiëntie. Veronderstel echter een leerling 3 die ook school A verkiest en er voorrang heeft. Deze leerling was na leerling 1 gerangschikt en kreeg geen beschikbare plaats in school A toegewezen. De hierboven besproken wissel tussen leerling 1 en 2, zou de voorrang van leerling 3 niet respecteren. Er komt dan namelijk iemand zonder voorrang in school A, terwijl leerling 3 (met voorrang) er ook heen wil. Er moet een keuze gemaakt worden: ofwel de wissel toelaten in naam van efficiëntie, ofwel de wissel niet toelaten in naam van het respecteren van de voorrang.

Uit de illustratie blijkt dat deze spanning enkel plaatsvindt wanneer niet alle leerlingen die tot een voorrangscategorie behoren, een plaats toegewezen krijgen.

We verwachten dat deze spanning zich waarschijnlijk niet zal voordoen bij de voorrangscategorieën van broers en zussen en kpv. We kunnen er immers van uitgaan dat er in praktisch alle scholen meer plaatsen beschikbaar zijn dan dat er broers en zussen en kpv zijn die zich aanmelden bij de school.

Voor de andere voorrangscategorieën kan de voorrang wel in conflict komen met Pareto-efficiëntie. Dit gebeurt op twee voorwaarden, namelijk (1) niet alle aanmeldende leden van de voorrangsgroepen kregen een plaats op de school toegewezen; en (2) er zijn wissels mogelijk tussen leerlingen van de voorrangsgroep met een plaats op de school, en leerlingen die niet tot een voorrangsgroep behoren en een plaats op een andere school hebben. In dit geval moet de beleidsmaker kiezen: ofwel Pareto-

efficiëntie waardoor wissels met leerlingen uit niet-voorrangsgroepen zijn toegestaan, ofwel kiezen om de voorrang te respecteren waardoor mogelijks niet alle wissels benut kunnen worden.

Het is belangrijk dat beleidsmakers bij de ontwikkeling van het standaardalgoritme een keuze maken hoe deze spanning opgelost kan worden. Het decreet geeft indirect aan dat de voorrang van de voorrangsgroepen prioriteit krijgt op Pareto-efficiëntie. Er staat immers geschreven dat na de aanmeldperiode leerlingen in verschillende groepen worden geordend. Deze groepen zijn broers en zussen, kvp, leerlingen met minstens één Nederlandstalige ouder (Brussel-Hoofdstad), leerlingen die 9 jaar Nederlandstalig basisonderwijs volgen (Brussel-Hoofdstad), leerlingen van ondervertegenwoordigde groepen, en tot slot de overige leerlingen. Binnen iedere groep worden leerlingen geordend en toegewezen aan een school op basis van het algoritme. Per groep wordt bepaald dat leerlingen niet elkaars hogere voorkeur toegewezen mogen krijgen. Wissels binnen de verschillende groepen zijn mogelijk om dit te bereiken. Het decreet specificeert echter niet dat er wissels mogelijk zijn tussen de verschillende groepen. Bij deze interpretatie van het decreet krijgt voorrang prioriteit op Pareto-efficiëntie.

3.2 Pareto-efficiëntie en strategieneutraliteit

Hiernaast moeten beleidsmakers een afweging maken tussen volledige strategieneutraliteit en Pareto-efficiëntie. 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 school⁴ op te geven. Indien ze in de eerste fase van het algoritme aan die populaire school toegewezen worden, bestaat de kans dat ze vervolgens in de optimalisatieronde kunnen wisselen met een andere leerling die liever naar de populaire school wil en toegewezen is aan de school van voorkeur van de eerste leerling. De populaire school dient dan als een soort van springplank om naar de school van hogere voorkeur te springen.

Hoewel bovenstaande redenering klopt, lijkt de kost van dit ‘achterdeurtje’ erg beperkt. Ook volgens Estelle Cantillon gaat het waarschijnlijk om een bezorgdheid van tweede orde.⁵ De voordelen van Pareto-efficiëntie lijken hier belangrijker, al zijn ook deze vermoedelijk klein volgens haar. De reden waarom de kost beperkt blijft, is omdat deze theoretische mogelijkheid vermoedelijk nauwelijks door ouders gebruikt zal kunnen worden. De strategie van de springplankschool is namelijk riskant:

- men moet de juiste ‘springplankschool’ selecteren en een toewijzing voor deze school krijgen (voor wissels). Omdat de springplankschool een populaire school is met meer aanmeldingen dan dat er beschikbare plaatsen zijn, is het niet zeker dat de leerling er toegewezen kan worden;
- er moet een andere leerling zijn die wil wisselen, namelijk een leerling die toegewezen is aan de voorkeurschool van de eerste leerling én die liever naar de ‘springplankschool’ wil gaan.⁶

Indien de strategie mislukt, bestaat het risico dat men in een school terecht komt die men eigenlijk niet wilde. Dit risico neemt toe naarmate meer scholen aan dezelfde aanmeldingsprocedure deelnemen. In de situatie waarbij niet alle scholen van voorkeur deelnemen aan dezelfde aanmeldingsprocedure,

⁴ Een populaire school is een school waarvoor de vraag naar plaatsen groter is dan het aanbod.

⁵ De referenties naar Prof. dr. Estelle Cantillon zijn gebaseerd op een gesprek tussen Estelle Cantillon en Thomas Wouters, de eerste auteur van dit rapport. Prof. Cantillon heeft de passages waar naar haar gerefereerd wordt, goedgekeurd.

⁶ Indien er meer leerlingen zijn die de strategie van de springplankschool gebruiken dan dat er leerlingen zijn die willen wisselen, is er het risico dat er geen wissel meer mogelijk is.

is deze strategie zo goed als risicovrij. Indien een ouder geen toewijzing krijgt voor de school van hoogste voorkeur via de strategie van de 'springplankschool', kan de ouder zich via een andere aanmeldingsprocedure (of buiten een aanmeldingsprocedure om) inschrijven voor de school van tweede voorkeur. Met andere woorden: hoe meer scholen deelnemen aan dezelfde aanmeldingsprocedure, hoe minder aantrekkelijk de strategie van de springplankschool wordt.

Deze inbreuk op de strategieneutraliteit is een zogenaamde 'zwakke inbreuk'. We maken hieronder het onderscheid tussen sterke en zwakke inbreuken op strategieneutraliteit duidelijk:

1. Sterke inbreuken: een leerling had een school van hogere voorkeur kunnen krijgen door een school van nog hogere voorkeur te schrappen. Dit is het soort van inbreuken die ontstaan bij het primair ordenen op basis van voorkeurschool.
2. Zwakke inbreuken: een leerling had een hogere school van voorkeur kunnen krijgen door in zijn voorkeurslijst, onder de school van hogere voorkeur, een andere school te plaatsen. Deze school dient dan als een 'springplank' om later te kunnen wisselen (zie hierboven).

Omdat de strategie van de 'springplankschool' risico's inhoudt en slechts een zwakke inbreuk is op strategieneutraliteit, concluderen we dat deze inbreuk verantwoordbaar is in het licht van de verhoogde Pareto-efficiëntie van het algoritme.

3.3 Prioriteit van ordeningscriteria

De LOP's van Leuven en Brussel gebruiken voor de toewijzingen voor het schooljaar 2019-2020 het Bostonalgoritme waarbij leerlingen eerst op basis van voorkeur geordend worden, en vervolgens op basis van toeval. Andere LOP's, zoals Antwerpen en Gent⁷, gebruiken een ander algoritme ('school-proposing deferred acceptance') en ordenen eerst op basis van toeval, en vervolgens op basis van voorkeur (zie bijlage, zie sectie 4.1.1).

Het gebruiken van de volgorde van voorkeuren als belangrijkste ordeningscriterium kan de aanleiding geven tot een sterke inbreuk op strategieneutraliteit, namelijk een leerling kan een toewijzing aan een school krijgen door een school van nog hogere voorkeur te schrappen uit de voorkeurslijst. Ouders die met deze strategie bekend zijn, zullen in deze situatie minder geneigd zijn om hun werkelijke voorkeuren mee te delen tijdens de aanmeldperiode.

Indien men toch de voorkeuren van leerlingen sterker zou willen laten meespelen in het algoritme zonder de strategieneutraliteit (van de voorkeursordering) aan te tasten, is het een optie om een 'joker' in te voeren in het aanmeldingssysteem.⁸ Iedere leerling kan, na het ingeven van de *ware*, één school uitkiezen waar hij een joker aan toekent. De ordening van de leerlingen gebeurt op basis van (1) voorrangsgroep; (2) joker; en (3) toeval. Concreet betekent dit dat bij de toewijzingen aan een bepaalde school een leerling met een joker voorrang heeft op de leerlingen zonder joker (die tot dezelfde voorrangsgroep behoren). Het plaatsen van de joker zelf is natuurlijk een strategische keuze. Het concept is echter zeer intuïtief. Estelle Cantillon suggereert dat men het zou kunnen communiceren als een grotere kans in de loterij bij de gekozen 'joker-school'. Ze gaf aan dat dit een goed compromis kan zijn tussen de principes van strategieneutraliteit en intensiteit van voorkeuren als ordeningscriterium. Belangrijk bij het invoeren van een 'joker-school' is dat men duidelijk communiceert dat de voorkeursordering van de leerlingen de juiste ordening moet zijn. Een mogelijkheid is om dit

⁷ Het LOP Gent voert nog een optimalisatieronde uit na het laten lopen van het algoritme.

⁸ Dit voorstel wordt formeel uitgewerkt in Abdulkadiroğlu, Che & Yusada (2015).

op twee verschillende stappen in de applicatie in te bouwen: eerst de ordening maken, dan de joker inzetten in een volgende stap. Standaard zou die bij de eerste school kunnen staan, maar ouders zouden die kunnen verplaatsen. Het systeem van een 'joker-school' zal qua uitkomsten vermoedelijk niet sterk verschillen van het primair ordenen op voorkeur, maar men introduceert wel expliciet strategie-neutraliteit bij het opstellen van de voorkeurslijsten. In principe is het mogelijk om deze joker optioneel te maken. De LOP's die dit element niet willen invoeren zouden gewoon kunnen ordenen op voorrangsgroep en toeval. Het achterliggende algoritme blijft hetzelfde.

Het decreet bepaalt echter dat binnen het algoritme leerlingen eerst op toeval geordend worden, en bij gunstige rangschikking voor meerdere scholen, worden toegewezen aan de school van hoogste voorkeur. In dat geval is de ordening van leerlingen per school reeds compleet na de toepassing van het toevalscriterium. Er blijft dan geen ruimte over voor een bijkomend criterium, gebaseerd op de jokers. Dit impliceert dat er geen verdere inbreuken op strategie-neutraliteit uit volgen.

3.4 Optimaliseren van de wachtrij

Het vierde kenmerk van het toewijzingsalgoritme specificeert dat na de toewijzing van scholen ook de wachtrij geoptimaliseerd dient te worden. Net zoals leerlingen geen ticket mogen ontvangen voor elkaars hogere keuze, mag men in de wachtrij ook geen hoger volgnummer hebben voor elkaars school van hogere voorkeur. Er zijn twee mogelijke problemen verbonden aan het optimaliseren van de wachtrij.

Ten eerste, is een wissel tussen twee leerlingen op een wachtlijst met elkaars hogere voorkeur, niet steeds een Pareto-verbetering voor deze leerlingen. We verduidelijken dit aan de hand van een voorbeeld. Stel: leerling 1 staat op de 1^{ste} plaats in de wachtrij voor school A. Leerling 2 staat er op de 2^{de} plaats in deze wachtrij. In school B is de situatie omgekeerd: leerling 1 op de 2^{de} plaats, leerling 2 op de 1^{ste} plaats. Indien leerling 1 school B verkiest boven school A, en leerling 2 school A boven school B, dan is aan de optimalisatievoorwaarde niet voldaan. Er zou dan een wissel moeten komen in het kader van de optimalisering van de wachtrij, zodat leerling 1 de 1^{ste} plaats krijgt bij school B, en leerling 2 de 1^{ste} plaats bij school A. Dit is echter niet steeds een Pareto-verbetering: indien slechts 1 plaats vrijkomt in school A (en geen in school B), gaat die naar leerling 2. Leerling 1 is door de wissel dus slechter af, want deze leerling krijgt geen toewijzing aan een school.

Een tweede mogelijk probleem is dat het optimaliseren van de wachtrij tot inbreuken op het principe van strategie-neutraliteit kan leiden. Ook dit probleem kunnen we illustreren aan de hand van het bovenstaand voorbeeld (leerlingen 1 en 2, scholen A en B). Door de optimalisatie heeft leerling 1 geen toewijzing gekregen. Indien deze leerling school B niet had gerangschikt, dan had deze leerling toch een toewijzing gekregen. Dit is een sterke inbreuk op de strategie-neutraliteit.

Een oplossing voor deze problemen is om, na de eerste ronde van toewijzingen, het standaardalgoritme nog eens te laten lopen voor de leerlingen op de wachtlijsten en de vrijgekomen plaatsen na de eerste toewijzingsronde.⁹ In bovenstaand voorbeeld leidt dit tot een optimale toewijzing. Indien er 1 enkele plaats vrijkomt in school A, dan gaat die naar leerling 1. Indien er zowel in school A als in school B een plaats vrijkomt, kunnen leerling 1 en 2 allebei naar hun school van eerste voorkeur.

⁹ Concreet krijgt iedere leerling die reeds toegewezen was een absolute voorrang in die school, om uit te sluiten dat een leerling een bekomen plaats zou verliezen.

3.5 Dubbele aanmeldingen

Een laatste aandachtspunt bij het opstellen van een toewijzingsalgoritme, is het vermijden van dubbele aanmeldingen. We bespreken hieronder twee situaties waarbij dubbele aanmeldingen kunnen voorkomen:¹⁰

1. Eén van de scholen van voorkeur neemt niet deel aan de aanmeldingsprocedure. Dit betekent dat deze school in principe geen leerlingen kan weigeren, maar ouders vertrouwen dit signaal niet volledig. Als back-up proberen deze ouders bijgevolg een ticket te bekomen in een school die wel aanmeldt. Na inschrijving in de eerste school benutten ze dit ticket niet.
2. De scholen van voorkeur nemen niet allemaal deel aan dezelfde aanmeldingsprocedure. In dit geval is er sprake van meervoudig aanmelden.

In de eerste situatie kunnen dubbele aanmeldingen vermeden worden indien iedere school verplicht wordt aan te melden. In het huidige voorstel moeten scholen enkel aanmelden als ze leerlingen willen weigeren. Scholen die niet aanmelden maar toch met een grotere vraag dan hun aanbod geconfronteerd worden en bijgevolg leerlingen willen weigeren, moeten hiervoor een aanvraag indienen bij de Commissie Leerlingenrechten ('ventielprocedure'). Dit houdt het risico in dat sommige scholen eerst nog even de kat uit de boom zullen kijken om dan eventueel een beroep te doen op deze procedure. Anderzijds is het goed voor het draagvlak van het systeem dat niet alle scholen verplicht worden deel te nemen. Dit zou gepercipieerd worden als te sterke maatregel om het probleem van de wachtrijen en het kamperen aan te pakken.

Het tweede en vermoedelijk meest voorkomende geval kan vermeden worden door het aantal parallelle aanmeldingssystemen te verminderen. Men wil immers het aantal leerlingen met meervoudige aanmeldingen minimaliseren. In de capaciteitsgebieden Antwerpen, Gent en Brussel zijn alle scholen in hetzelfde systeem opgenomen. Buiten deze gebieden is dit echter geen vereiste. Hier ligt bijgevolg een bron voor inefficiënte toewijzingen en een mogelijkheid voor het ontstaan van een carrousel. Estelle Cantillon benadrukt in dit licht het belang van zoveel mogelijk scholen mee te krijgen in het systeem, en van een slimme afbakening van de relevante 'onderwijsmarkten' (zo weinig mogelijk overlap tussen deze gebieden).

¹⁰ Er is ook een mogelijke derde situatie waarbij leerlingen aanmelden, maar uiteindelijk naar een privé-gefinancierde school gaan, thuisonderwijs volgen of onderwijs in buitenland of een andere taalgemeenschap volgen. We verwachten dat deze derde situatie weinig zal voorkomen. In deze situatie is het onmogelijk om dubbele aanmeldingen te vermijden.

4 Ontwerp van een standaardalgoritme

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van enkele bestaande toewijzingsalgoritmes, gaan we dieper in op hoe een optimalisatieronde (om Pareto-efficiëntie te bereiken) eruit kan zien, en beschrijven we twee manieren om toeval als ordeningscriterium in het algoritme te introduceren.

4.1 Bestaande toewijzingsalgoritmes

4.1.1 School-proposing deferred acceptance

Het school-proposing deferred acceptance algoritme gaat als volgt:

- 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.

Dit algoritme wordt onder andere gebruikt in LOP Antwerpen en LOP Gent (met optimalisatieronde) voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs (voor schooljaar 2019-2020).

4.1.2 Student-proposing deferred acceptance

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 geordenend. 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 geordenend 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. Dit heeft een impact op de strategieneutraliteit en de Pareto-efficiëntie. Ten eerste is student-proposing DA volledig strategiebestendig (vanuit perspectief van 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.

4.1.3 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. Zij 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.

Dit algoritme werkt met onmiddellijke toewijzing in elke stap, in plaats van voorlopige toewijzing bij deferred acceptance (DA). Dezelfde uitkomst wordt bekomen bij DA waarbij leerlingen in eerste orde gerangschikt worden volgens voorkeurschool. Het verschil met DA is echter dat het Boston-mechanisme kan leiden tot sterke inbreuken op strategieneutraliteit (zie sectie 3.2). Het Boston-mechanisme zou daarentegen wel meer Pareto-efficiënt zijn dan DA (de Haan e.a., 2016).

Dit algoritme wordt onder andere gebruikt in LOP Brussel en LOP Leuven voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs (voor schooljaar 2019-2020).

4.1.4 Top Trading Cycles (TTC)

In TTC wordt er gewerkt met cyclussen waarbij de hoogst gerangschikte leerlingen (die nog niet zijn toegewezen) gekoppeld wordt aan hun scholen van hoogste voorkeur (die nog beschikbare plaatsen hebben). Binnen zo een cyclus wordt de leerling aan de school toegewezen. Vervolgens wordt de capaciteit van alle scholen (waaraan een leerling is toegewezen) in de cycli met 1 verminderd. Het algoritme stopt wanneer alle leerlingen ofwel zijn toegewezen ofwel geen scholen meer op hun voorkeurslijst hebben staan met beschikbare plaatsen. Dit algoritme is Pareto-efficiënt. Het is uitgesloten dat ouders achteraf nog willen wisselen. (Er is bijgevolg ook geen optimalisatieronde nodig.) Bovendien is het volledig strategieneutraal. In het algemeen kan het echter geen rekening houden met voorrangsgroepen.¹¹

Hoewel het algoritme niet bijzonder ingewikkeld is, is de intuïtie waarschijnlijk minder gemakkelijk te communiceren aan de ouders. Dit algoritme werd nog maar eenmaal kortstondig geïmplementeerd, in New Orleans.

4.2 Optimalisatieronde

De deferred acceptance algoritmes en het Boston-mechanisme zijn niet Pareto-efficiënt. Het is mogelijk dat, na het lopen van het toewijzingsalgoritme, leerlingen aan een school van elkaars hogere voorkeur zijn toegewezen. Dit kan opgelost worden door het invoeren van een optimalisatieronde. In deze

¹¹ Voor broers en zussen en kvp zou dit vermoedelijk geen probleem vormen. Gezien zij de eerste voorrangsgroepen zijn, zouden ze normaalgesproken allemaal een plaats aangeboden krijgen (tenzij in het zeldzame geval dat er minder beschikbare plaatsen zijn dan broers en zussen en kvp). Voor de andere voorrangsgroepen (ondervertegenwoordigde groep, Nederlandstaligen en leerlingen van Nederlandstalig basisonderwijs in Brussel-Hoofdstad) kan dit wel een probleem vormen. Het is dan mogelijk dat een leerling uit een van deze laatste voorrangsgroepen geweigerd wordt in een school waar hij voorrang heeft, terwijl een leerling zonder voorrang er wel een plaats krijgt toegewezen.

optimalisatieronde zijn er wissels in de toewijzingen van leerlingen waardoor het niet langer mogelijk is dat leerlingen elkaars hogere voorkeur hebben.

Een mogelijk algoritme voor de optimalisatieronde is het stable improvements cycle algoritme (Erdil en Ergin, 2008). Het stable improvements cycle algorithm gaat op zoek naar minstens drie leerlingen die elkaars school van hogere voorkeur hebben. Deze vormen een cyclus. In het algemeen bestaan cycli uit n (met $n > 2$) leerlingen i_1, \dots, i_n (leerling i_n is tevens ook leerling i_0) die aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Ze zijn allen aan een school toegewezen.
- Leerling i_1 wil de school waar leerling i_2 aan toegewezen is, i_2 die van leerling $i_3 \dots$ (en i_0 die van leerling i_1) (de school of scholen die een leerling wil zijn die scholen die voor hem beter zijn dan zijn huidige toewijzing).
- Binnen deze cyclus worden wissels tussen leerlingen doorgevoerd zodat deze leerlingen niet langer elkaars scholen van hogere voorkeur toegewezen krijgen.

Bij het algoritme kunnen meerdere cyclussen mogelijk zijn, dit betekent dat er meerdere leerlingen zijn die voor dezelfde scholen kunnen/willen wisselen. In dit geval kan er op basis van toeval een cyclus gekozen en uitgevoerd worden. Dit element van toeval zorgt ervoor dat het resultaat van deze optimalisatieronde niet altijd hetzelfde is. Het algoritme eindigt wanneer er geen nieuwe cycli gevonden kunnen worden.

Een tweede mogelijk algoritme is het 'Efficiency Adjusted Deferred Acceptance Mechanism' (EADAM) (Kesten, 2010). Deze manier van optimaliseren wordt doorgevoerd na het laten lopen van een deferred acceptance algoritme, en houdt rekening met voorrangsgroepen bij de toewijzingen.

EADAM gaat als volgt:

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.

4.3 Toeval als ordeningscriterium: enkelvoudige of meervoudige loterij

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 loterij gewerkt worden.

De beleidsmaker kan hierbij de keuze maken tussen een enkelvoudige en een meervoudige loterij. Bij een enkelvoudige loterij (single-tie breaking) krijgt iedere leerling voor het volledige toewijzingsproces

één loterijnummer. Bij een meervoudige loterij (multiple-tie breaking) krijgt iedere leerling voor iedere school in de voorkeurslijst apart een loterijnummer. We zetten hieronder enkele voor- en nadelen van beide systemen op een rij.

Het voordeel van een enkelvoudige loterij is dat dit systeem eenvoudiger te implementeren is. Het vermindert ook de nood aan optimalisaties achteraf. Het nieuwe decreet impliceert dat alle voorrang, behalve toeval, gerespecteerd dienen te worden. In dit geval zou het werken met een enkelvoudig toevalsnummer de optimalisatieronden onnodig maken (en wordt ook de bijkomende afruil met strategieneutraliteit vermeden). Ook zouden leerlingen (in dezelfde voorrangsgroep) nooit op een hogere plaats op de wachtrij voor elkaars hogere keuze staan. Het nadeel van een enkelvoudige loterij is dat ouders het risico hebben aan geen enkele van hun scholen van hoogste voorkeur toegewezen te worden, wanneer ze een nadelig loterijnummer hebben. Dit zou kunnen leiden tot een gevoel van 'onrechtvaardigheid' bij ouders.

De toewijzingen bij een enkelvoudige en meervoudige loterij zouden ook van elkaar verschillen. Een simulatiestudie van De Haan en collega's (2016) heeft aangetoond dat voor een DA algoritme bij een enkelvoudige loterij meer leerlingen aan de school van hoogste voorkeur worden toegewezen dan bij een meervoudige loterij. Bij een meervoudige loterij worden wel meer leerlingen toegewezen aan hun 'top n' van scholen (met $n > 1$).

5 Conclusie

In het decreet van 24 april 2019 worden verschillende wijzigingen aan het inschrijvingsbeleid voor het basis- en secundair onderwijs bepaald. Eén van de voorgestelde wijzigingen betreft de introductie van een standaard algoritme voor de toewijzingen van leerlingen in het eerste leerjaar van de eerste graad van het secundair onderwijs. Het doel van deze verkennende nota was om na te gaan welke aandachtspunten er zijn bij het opstellen van een standaardtoewijzingsalgoritme en een overzicht te geven van verschillende manieren om zulk een algoritme op te stellen. We vatten hieronder onze voornaamste bevindingen samen. Op basis van dit overzicht komen we tot een eerste voorstel voor een standaardalgoritme.

We identificeerden **vijf aandachtspunten** bij het opstellen van een standaardtoewijzingsalgoritme voor de aanmeldingen voor het eerste jaar van het secundair onderwijs.

Een eerste aandachtspunt heeft betrekking op de *mogelijke spanning tussen Pareto-efficiëntie (i.e. (i.e. leerlingen kunnen elkaars hogere voorkeur niet krijgen) en de voorrang van de voorrangsgroepen*.¹² Hierbij moet er de keuze gemaakt worden wat de prioriteit krijgt: ofwel Pareto-efficiëntie waardoor wissels tussen leerlingen uit voorrangsgroepen en leerlingen uit niet-voorrangsgroepen zijn toegestaan, ofwel kiezen om de voorrang te respecteren waardoor mogelijks niet alle wissels benut kunnen worden. Het decreet geeft indirect aan dat de voorrang van voorrangsgroepen (behalve de voorrang op basis van toeval) prioriteit krijgt over Pareto-efficiëntie, omdat het enkel specificeert dat er binnen de verschillende (voorrang)groepen naar Pareto-efficiëntie gestreefd moet worden.

Een tweede aandachtspunt gaat over de *mogelijke spanning tussen Pareto-efficiëntie en strategie-neutraliteit*. Het toelaten van wissels zou aanleiding kunnen geven tot een zwakke inbreuk op de strategie-neutraliteit waarbij een leerling een hogere school van voorkeur zou kunnen krijgen door in zijn voorkeurslijst, onder de school van hogere voorkeur, een andere school te plaatsen. Deze school dient dan als een 'springplank' om later te kunnen wisselen. Deze strategie zal vermoedelijk weinig door ouders gebruikt worden door de hoge risico's die eraan verbonden zijn. Op basis van onze bespreking besluiten we dan ook dat deze mogelijke zwakke inbreuk op strategie-neutraliteit geen voldoende sterk argument is tegen het toelaten van wissels om Pareto-efficiëntie te bekomen.

Ten derde is er een *mogelijke spanning tussen het in rekening brengen van de intensiteit van de schoolvoorkeuren en strategie-neutraliteit*. Hier vestigen we de aandacht op de mogelijkheid om leerlingen één school uit hun ordening te laten kiezen waar ze een joker bij kunnen plaatsen. In die school heeft men dan voorrang op andere leerlingen (uit dezelfde voorrangsgroep) zonder joker. Op die manier kan de intensiteit van voorkeuren een rol spelen terwijl de strategie-neutraliteit van de voorkeursordening gevrijwaard blijft. Het decreet bepaalt echter dat binnen het algoritme leerlingen eerst op toeval geordend worden, en bij gunstige rangschikking voor meerdere scholen, worden toegewezen aan de school van hoogste voorkeur. De volgorde van voorkeuren wordt in dit algoritme ondergeschikt

¹² We verwachten dat deze spanning zich waarschijnlijk niet zal voordoen bij de voorrangscategorieën van broers en zussen en kyp. We kunnen er immers van uitgaan dat er in praktisch alle scholen meer plaatsen beschikbaar zijn dan dat er broers en zussen en kyp zijn die zich aanmelden bij de school.

gemaakt aan toeval. Indien deze interpretatie gevolgd wordt, is de spanning tussen het opnemen van voorkeuren als ordeningscriterium en de strategieneutraliteit van die ordening opgeheven.

Een vierde aandachtspunt heeft betrekking op het *optimaliseren van de wachtrij*. Net zoals leerlingen geen ticket mogen ontvangen voor elkaars hogere keuze, mag men in de wachtrij ook geen hoger volgnummer hebben voor elkaars school van hogere voorkeur. Deze optimalisatie is echter niet in alle situaties een verbetering van de Pareto-efficiëntie, en kan leiden tot een sterke inbreuk op de strategieneutraliteit. Een mogelijke oplossing is om de wissels op de wachtlijst centraal door te voeren nadat bekend is hoeveel plaatsen per school vrijkomen.

Een laatste aandachtspunt is het risico op *dubbele aanmeldingen*. Dubbele aanmeldingen zouden zoveel mogelijk vermeden moeten worden, omdat ze het aanmeldingssysteem onder druk kunnen zetten. Dubbele aanmeldingen blijven echter mogelijk in het aanmeldingssysteem, omdat niet alle scholen verplicht zijn om deel te nemen aan de aanmeldprocedure en omdat er verschillende aanmeldprocedures naast elkaar kunnen bestaan. Het is daarom belangrijk om zo veel mogelijk secundaire scholen te laten instappen in het aanmeldsysteem, en ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk overlap is tussen 'onderwijsmarkten' om het aantal ouders die in verschillende systemen aanmelden, te beperken.

Op basis van onze analyse van de aandachtspunten, kunnen we besluiten dat vooral de laatste twee punten aandacht moeten krijgen bij de verdere uitwerking van de aanmeldprocedure. Een (indirecte) lezing van het decreet bracht immers verduidelijking voor het eerste en het derde aandachtspunt, namelijk dat de voorrang van voorrangsgroepen prioriteit krijgt over Pareto-efficiëntie (aandachtspunt 1); en dat het ordeningscriterium van toeval prioriteit krijgt over de intensiteit van voorkeuren, waardoor er geen sterke inbreuk op strategieneutraliteit is (aandachtspunt 3). Wat het tweede aandachtspunt betreft, kwamen we tot het besluit de zwakke inbreuk op strategieneutraliteit te verantwoorden is om de Pareto-efficiëntie te verhogen.

We eindigen deze nota met een **eerste voorstel voor de technische invulling van het standaardalgoritme**. We benadrukken hierbij dat dit niet de definitieve uitwerking van het algoritme bevat, maar slechts een eerste suggestie op basis van onze lezing van het decreet. Dit voorstel tot uitwerking vormt het onderwerp van verdere besprekingen met vertegenwoordigers van steden en experts.

Het decreet beschrijft dat in het toewijzingsalgoritme elke leerling een toevalsnummer krijgt, en dat de leerlingen op basis van dit toevalsnummer gerangschikt wordt binnen scholen. Bij een gunstige rangschikking voor meerdere scholen, wordt de leerling toegewezen aan de school van hoogste voorkeur en verwijderd van de lijst van de scholen van lagere voorkeur. We zijn van mening dat een *school-proposing deferred acceptance algoritme* het dichtst bij aansluit bij deze beschrijving. Het decreet schrijft verder voor dat het, na het laten lopen van het algoritme, niet mogelijk mag zijn dat leerlingen een toewijzing aan een school van elkaars hogere voorkeur hebben. Om dit te bereiken, is het nodig een *optimalisatiealgoritme* te laten lopen die op zoek gaat naar mogelijke wissels tussen leerlingen die elkaars hogere voorkeur hebben. Een optie hiervoor is het stable improvements cycle algorithm of het efficiency adjusted deferred acceptance mechanism.

Het optimaliseren van de wachtlijst lijkt ons niet wenselijk in de huidige vorm (zie aandachtspunt 4). Ook dient er nog een beslissing genomen te worden of er met een enkelvoudige loterij of een meervoudige loterij gewerkt zal worden voor het toekennen van toevalnummers aan leerlingen.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Toewijzingsmechanisme secundair onderwijs in LOP Gent

Op basis van www.meldjeaansecundair.gent.be/fag ('Hoe worden de aangemelde kinderen geordend en toegewezen?'):

“Elk aangemeld kind krijgt op basis van toeval een nummer per aanmelding, een zogenaamd toevalsnummer. Op basis van dit toevalsnummer wordt elk kind geordend in elke school (en elk structuuronderdeel = 1A en/of 1B) waarvoor het heeft aangemeld. Men wordt dan gunstig geordend per school wanneer men binnen de beschikbare vrije plaatsen gerangschikt wordt. Men wordt dan ongunstig geordend per school wanneer men buiten de beschikbare vrije plaatsen gerangschikt wordt. De toewijzing (ticket) gebeurt aan de school van hoogste voorkeur waarin men gunstig geordend werd.

- Vb. 1. De leerling krijgt een toewijzing voor de 1e schoolkeuze.
- Vb. 2. De leerling wordt gunstig geordend in de 2e en 4e schoolkeuze. De leerling krijgt een toewijzing voor de 2e schoolkeuze en blijft op de wachtlijst van de 1e schoolkeuze.
- Vb. 3. De leerling wordt in alle schoolkeuzes ongunstig geordend. De leerling krijgt geen toewijzing maar blijft op alle wachtlijsten van de gemaakte schoolkeuzes staan.

Optimalisatie: Na de (eerste) toewijzing gaat het systeem zoeken naar leerlingen die daarbij elkaar uit hun 1e schoolkeuze houden. D.w.z. dat wanneer ze zouden wisselen van toewijzing ze elk hun 1e schoolvoorkeur krijgen.

Het systeem zoekt op die manier duo's, trio's en viertallen die wanneer ze onderling wisselen allemaal hun 1e schoolvoorkeur krijgen.

Na deze optimalisatie worden ouders op de hoogte gebracht van de uiteindelijke toewijzingen van hun kind(eren).”

Op basis van deze informatie stellen we vast dat het LOP Gent werkt met een school-proposing deferred acceptance mechanisme met een enkelvoudige loterij en een optimalisatieronde.

Bijlage 2. Toewijzingsmechanisme secundair onderwijs in LOP Antwerpen

Op basis van www.meldjeaansecundair.antwerpen.be/faq ('Hoe worden de vrije plaatsen verdeeld?'):

“Via ‘Meld je aan’ geeft een deurwaarder alle kinderen een willekeurig nummer voor alle scholen waarvoor ze zijn aangemeld. De vrije plaatsen gaan naar die kinderen met het laagste nummer voor een school. Dus eerst krijgt nr. 1 een plaats, dan nr. 2 enzovoort tot alle vrije plaatsen van de school zijn toegewezen. Kinderen die op die manier in meerdere scholen een plaats hebben, behouden enkel de school die het hoogst op hun voorkeurslijstje stond. Zo komen de lager gerangschikte plaatsen weer vrij zodat deze opnieuw verdeeld kunnen worden. Het algoritme dat werd gekozen om de plaatsen te verdelen is wetenschappelijk onderbouwd.”

Deze informatie doet ons besluiten dat er in LOP Antwerpen gewerkt wordt met een school-proposing deferred acceptance mechanisme met een meervoudige loterij. Er is geen optimalisatieronde in Antwerpen.

Bijlage 3. Toewijzingsmechanisme secundair onderwijs in LOP Leuven

Op basis van <https://www.leuven.be/hoe-worden-de-vrije-plaatsen-het-secundair-onderwijs-verdeeld> ('Hoe wijst de computer de leerlingen toe aan een school?'):

“De computer kijkt eerst naar de eerste schoolvoorkeur van alle leerlingen. Hij rangschikt de leerlingen in een willekeurige volgorde en wijst de plaatsen toe. Zo proberen we zo veel mogelijk kinderen hun eerste voorkeur te geven.

Voor alle leerlingen die geen plaats hebben op basis van hun eerste voorkeur, kijkt de computer naar de tweede schoolvoorkeur. Opnieuw worden de leerlingen in een willekeurige volgorde gerangschikt. Zo verwerken we alle aanmeldingen per schoolvoorkeur.”

Deze informatie doet ons besluiten dat er in LOP Leuven gewerkt wordt met het Boston-mechanisme. Er wordt eerst geordend op basis van voorkeur, en vervolgens wordt er per school met een willekeurige rangschikking gewerkt.

Bijlage 4. Toewijzingsmechanisme secundair onderwijs in LOP Brussel

Op basis van <http://www.inschrijveninbrussel.be/nl/secundair-onderwijs/aanmelden> ('Hoe gebeurt de rangordening van de aangemelde leerlingen? En hoe worden de plaatsen verdeeld?'):

"STAP 1: De leerlingen worden geordend.

Alle geregistreerde leerlingen krijgen een willekeurig getal toegewezen door de computer. Elke school heeft een lijst met de geregistreerde leerlingen. Ze worden eerst geordend op basis van schoolkeuze. Eerst komen de leerlingen die de school als 1ste keuze hebben, dan de leerlingen die de school als 2de keuze hebben, dan de leerlingen die de school als 3de keuze hebben ... Dan worden ze (per schoolkeuze) geordend op basis van het willekeurig getal dat ze toegewezen kregen. Eerst komen de leerlingen met het kleinste getal, dan de leerlingen met een groter getal. De leerlingen zijn nu geordend. De ordening is belangrijk voor de rest van de procedure. Leerlingen krijgen een plaats in een school, in de volgorde van deze ordening.

STAP 2: De leerlingen worden toegewezen aan de vrije plaatsen.

Elke school heeft GOK-plaatsen en niet-GOK-plaatsen. De school verdeelt de leerlingen in GOK-leerlingen en niet-GOK-leerlingen.

1. De leerlingen met een ouder die voldoende Nederlands spreekt, krijgen eerst een plaats:

GOK-leerlingen krijgen een GOK-plaats.

Niet-GOK-leerlingen krijgen normaal een niet-GOK-plaats. Zijn er nog GOK-plaatsen vrij? Dan kunnen ze ook een GOK-plaats krijgen. Ze krijgen maximaal 55% van de plaatsen.

2. Na de voorrang Nederlands, krijgen alle andere leerlingen een plaats (GOK of niet-GOK).

Als dat kan, dan krijgen leerlingen een plaats in de school van hun 1ste keuze."

Deze informatie doet ons besluiten dat er in LOP Brussel gewerkt wordt met het Boston-mechanisme. Er wordt eerst geordend op basis van voorkeur, en vervolgens wordt er met een toevalsnummer (uit enkelvoudige loterij) gewerkt.

Bibliografie

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

Abdulkadiroglu, A., Che, Y.-K., & Yasuda, Y. (2011). Resolving Conflicting Preferences in School Choice: The 'Boston Mechanism' Reconsidered. *American Economic Review*, 101(1), 399-410.

Abdulkadiroglu, A., Che, Y.-K., & Yasuda, Y. (2015). Expanding 'choice' in school choice. *American Economic Journal: Microeconomics*, 7(1), 1-42.

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).

Dur, U., Hammond, R., & Morrill, T. (2018). Identifying the Harm of Manipulable School-Choice Mechanisms. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(1), 187-213.

Erdil, A., and Haluk E. (2008). What's the matter with tie-breaking? Improving efficiency in school choice. *American Economic Review*, 98(3), 669-689.

Haeringer, G. and Klijn, F. (2009). Constrained school choice. *Journal of Economic Theory*, 144(5), 1921-1947.

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