

Onderwijsinnovaties en leerprestaties

Innovaties in scholen zijn van groot belang bij het verbeteren van de leerprestaties bij een gegeven budget, zogeheten efficiëntie. Profilering van de school, en pedagogische, proces- en onderwijsketeninnovaties hebben een positieve invloed op de efficiëntie van scholen in het voortgezet onderwijs (vo). Verhoging van het aantal locaties per school en het aantal scholen per bestuur heeft echter een negatieve invloed.

**CARLA
HAELERMANS**
Onderzoeker aan
de Universiteit
Maastricht en de
Technische Universi-
teit Delft

**KRISTOF
DE WITTE**
Onderzoeker aan
de Universiteit
Maastricht en de Ka-
tholieke Universiteit
Leuven

Innovaties in het onderwijs kosten vaak veel geld. De leerlingprestaties blijven echter al jaren gelijk, ondanks de groeiende investeringen in het onderwijs. Schoolbesturen verantwoordt de onderwijsinnovaties vaak vanuit een efficiëntiestandpunt. Hiermee wordt bedoeld dat met een gegeven budget hogere leerresultaten behaald kunnen worden. Er is echter nog maar weinig bekend over de relatie tussen de efficiëntie van een school en innovaties binnen de school.

Innovaties in het onderwijs betreffen ideeën of processen die voor die school op dat moment nieuw of substantieel gewijzigd zijn. Met deze definitie als uitgangspunt is onderzocht of innovaties de prestaties van leerlingen verbeteren als ook de omvang van het budget, de kenmerken van de school en kenmerken van de leerlingen worden meegewogen in de analyses. Innovaties worden met andere woorden gerelateerd aan efficiëntie: wat is de invloed van innovaties op de relatie tussen de gegeven middelen en de onderwijsprestaties van scholen? Prestaties van scholen zijn gedefinieerd als het gemiddelde rendementscijfer per school en het gemiddelde eindexamencijfer over alle leerlingen over alle vakken per

school. Het rendementscijfer is hierbij gedefinieerd als het gemiddelde van normale doorstroom, zittenblijvers en voortijdig schoolverlaters, naar definitie van de onderwijsinspectie.

Eerdere studies (Leuven *et al.*, 2007) keken naar het effect van individuele innovaties om oorzaak en gevolg te kunnen onderscheiden. Door naar de volledige innovatiemix van scholen te kijken in de vorm van vijf innovatieclusters kan rekening worden gehouden met de interacties tussen de verschillende innovaties in de school. Dit betekent dat het mogelijk is om alle innovaties op een school tegelijk mee te nemen in het analyseren van de effecten van afzonderlijke clusters. Bij het analyseren van het effect van het ene innovatiecluster wordt dus erkend en in het model opgenomen dat scholen nog met veel meer innovaties bezig zijn in andere clusters. Hierdoor wordt het probleem vermeden dat het gemeten effect iets oppikt wat eigenlijk aan een andere vernieuwing toe te schrijven is. Dit is de toegevoegde waarde van deze studie ten opzichte van eerdere studies naar individuele innovaties. Daarnaast biedt de gebruikte methode de mogelijkheid om efficiëntie te analyseren zonder vooraf veronderstellingen te geven over de relatie tussen de middelen en de prestaties, de invloed van innovaties en achtergrondkenmerken. De methode is met andere woorden volledig niet-parametrisch.

INNOVATIES IN HET ONDERWIJS

Er is veel onderzoek beschikbaar over innovaties in het onderwijs. Toch zijn er nauwelijks wetenschappelijke artikelen die de invloed van gelijktijdige innovaties op onderwijsefficiëntie beschrijven. Innovaties in het onderwijs kunnen in Nederland beschreven worden in vijf clusters: nieuwe vakken en profilering, pedagogisch en didactische innovaties, procesinnovaties, docentprofessionalisering en onderwijsketeninnovaties. Bij bestaand onderzoek naar innovaties past de kritische noot dat er in veel gevallen nog geen gedegen experimenteel onderzoek is gedaan naar het onderwerp. Het meeste onderzoek is correlatief van aard en kan niet als oorzakelijk geïnterpreteerd worden.

De auteur heeft verklaard dit artikel alleen te publiceren in ESB en niet elders te publiceren in wat voor medium dan ook. Het is wel toegestaan om het artikel voor eigen gebruik en voor publicatie op een intranet van de werkgever van de auteur aan te wenden.

Vakken en profilering

Het cluster vakken en profilering bevat voornamelijk innovaties met betrekking tot curriculumveranderingen – en nieuwe vakken daarin – en de profilering van de school. Er is in Nederland een relatief grote vrijheid in welke vakken scholen kunnen aanbieden en op welke manier ze zich kunnen profileren. Voorbeelden daarvan zijn een cultuurschool, hoogbegaafdheidsschool of LOOT-school, met een focus op sport. Eerdere studies wijzen op een positieve relatie tussen veranderingen in het curriculum en leerlingprestaties (Choudhury

Prestaties van leerlingen worden gemeten door het gemiddelde rendementscijfer per school en het gemiddelde eindexamencijfer over alle leerlingen over alle vakken per school

et al., 2008; Niedermier *et al.*, 2010). Over wat de invloed is van profilering op de leerresultaten bij een gegeven budget per leerling (efficiëntie) is in de literatuur echter weinig te vinden.

Pedagogische en didactische innovaties

De pedagogisch en didactische innovaties zijn voornamelijk gericht op de manier van lesgeven en het gebruik van specifieke pedagogische diensten – bijvoorbeeld een schoolpsycholoog of een dyslexiespecialist – of innovatieve onderwijsmethoden. Andere pedagogische innovaties zijn bijvoorbeeld het gebruik van wisselende onderwijsmethoden, zoals peer-counseling, groepswork of projectonderwijs, of het gebruik van *remedial teachers* waarbij zwakke leerlingen extra ondersteuning krijgen van speciaal daarvoor opgeleide docenten. Studies naar pedagogisch en didactische veranderingen in het onderwijs – bijvoorbeeld het gebruik van probleemgestuurd onderwijs – rapporteren in het algemeen een positieve relatie met het verhogen van leerlingprestaties (Nii en Chin, 1996; Queen, 2009).

Procesinnovaties

Procesinnovaties faciliteren vooral het leerproces van de leerlingen. Denk hierbij aan IT-innovaties of aan organisatorische veranderingen en nieuwe schoolgebouwen. Vanwege de toenemende digitalisering introduceren scholen meer IT, zoals digitale lesmaterialen, laptops voor alle leerlingen en digitale lesborden. Door de hedendaagse architectuur van nieuwe schoolgebouwen wordt er steeds minder gewerkt in traditionele klaslokalen. Ondanks de grote investeringen van scholen in deze innovaties worden er in de literatuur wisse-

lende resultaten gevonden over het effect van procesinnovaties op schoolprestaties. Er zijn studies die positieve effecten van IT op onderwijsprestaties vinden (Machin *et al.*, 2007), maar ook studies die negatieve effecten vinden (Leuven *et al.*, 2007), en studies die helemaal geen effecten vinden (Rouse en Krueger, 2004). Er is weinig onderzoek gedaan naar de effecten van nieuwe schoolgebouwen op onderwijsprestaties, maar studies over groepswork en discussieonderwijs vinden positieve resultaten (Sullivan en Pratt, 1996).

Docentprofessionalisering

Het vierde cluster bevat de innovaties die gerelateerd zijn aan docentprofessionalisering. Deze groep bevat bijvoorbeeld nieuwe functiebeschrijvingen, vormen van prestatiebeloning, laptops voor docenten, opleidingsmogelijkheden en intervisie voor docenten. Een aantal van deze innovaties of veranderingen voor de docenten zijn onderzocht en er worden merendeels positieve resultaten gevonden op leerlingprestaties (Clotfelter *et al.*, 2007; Croninger *et al.*, 2007; Rivkin *et al.*, 2005).

Onderwijsketeninnovaties

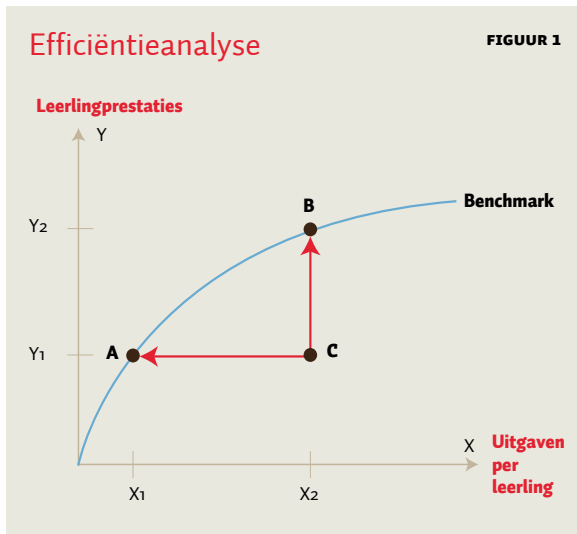
Het laatste cluster bestaat uit de onderwijsketeninnovaties. Hierbij ligt de nadruk op de doorlopende leerlijn, bijvoorbeeld relaties met het basisonderwijs, vervolgonderwijs, het bedrijfsleven, organisaties binnen de gemeente en andere vo-scholen, zowel nationaal als internationaal. Ook brede scholen vallen onder de categorie van onderwijsketeninnovaties. Scholen die in de buurt of binnen de gemeente met veel organisaties samenwerken worden veelal brede scholen genoemd. De extra-curriculaire activiteiten die daarmee gepaard gaan hebben volgens sommige onderzoekers een positief effect op de leerprestaties (Mahoney, 2000; Story *et al.*, 2003). Volgens recent onderzoek (Heers *et al.*, 2011) zijn de resultaten van brede scholen op het verbeteren van de leerlingprestaties soms positief en soms negatief. In het onderzoek naar de transitie van leerlingen tussen onderwijssectoren worden vooral positieve resultaten gevonden (Yadav, 2010).

DATA EN ONDERZOEKSAANPAK

De onderliggende gegevens voor het onderzoek komen deels uit de door de Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) jaarlijks verzamelde gegevens over uitgaven aan personeel en materiaal, aantallen leerlingen en personeel en schoolkarakteristieken. Daarnaast is er een enquête uitgezet onder vo-scholen met vragen over innovaties. 150 scholen hebben deze enquête ingevuld. Met een logit-analyse is aangetoond dat het een representatieve steekproef betreft voor middelbare scholen in Nederland (Haelermans, 2010). Echter, niet voor al deze scholen waren alle overige gegevens beschikbaar, waardoor er 119 scholen overbleven voor het onderzoek. Dit is ongeveer een vijfde van alle vo-scholen. Alle gegevens hebben betrekking op 2007.

Prestaties van leerlingen worden gemeten door het gemiddelde rendementscijfer per school en het gemiddelde eindexamencijfer over alle leerlingen over alle vakken per school. De inputs zijn de uitgaven per leerling.

De relatie tussen de vijf clusters van onderwijsinnovaties, leerlingprestaties en het schoolbudget wordt gelegd via een gangbare methode uit de efficiëntieliteratuur. Voor elke school worden huidige leerlingprestaties vergeleken met

Efficiëntieanalyse**FIGUUR 1**

scholen die werken met een gelijk of kleiner budget. Dit laat toe om na te gaan welke scholen de hoogste leerlingprestaties behalen voor een gegeven budget. Uiteraard zijn de omgevingsvariabelen en leerlingkenmerken verschillend tussen scholen. Hiervoor is gecorrigeerd door alleen vergelijkbare scholen onderling te onderzoeken.

Deze onderzoeksmethode is gebaseerd op het niet-parametrische Free Disposal Hull-model. Dit is een aantrekkelijke methode om drie redenen. Ten eerste wordt er geen voor kennis verondersteld over het exacte verloop van de relatie tussen budget en prestaties. Dit is een bijzonder goede eigenschap, aangezien er bijna nooit informatie is over de productiefunctie. Ten tweede is er geen prijsinformatie nodig over de leerlingprestaties. Tot slot wordt er in de efficiëntieanalyse rekening gehouden met schoolkenmerken en uitbijters. Om de invloed van uitbijters te minimaliseren is steeds een deelsteekproef van vijftig scholen genomen en is het model meer dan 2000 keer geschat.

In de efficiëntieanalyse worden scholen met elkaar vergeleken door middel van een benchmark. Scholen die met een gegeven budget de hoogste leerlingprestaties behalen, krijgen een efficiëntiescore van 100 procent. Scholen die onder de benchmark scoren, krijgen een lagere score. Het verschil van 100 minus de efficiëntiescore van de school komt overeen met de mogelijke verbetering voor deze school. Dit is weergegeven in figuur 1. Op de verticale as staan de outputs (leerlingprestaties) en op de horizontale as staan de inputs (uitgaven per leerling).

Figuur 1 laat drie scholen zien: A, B en C. Scholen A en B liggen op de frontier en zijn de benchmark voor school C. Dit betekent dat A en B efficiënt zijn, en dus een score hebben van 100 procent, en dat C niet efficiënt is en een score heeft van minder dan 100 procent. School C kan de efficiëntie verbeteren door de uitgave per leerling te verminderen van X2 naar X1, of het leerlingprestaties te verhogen van Y1 naar Y2, of een combinatie van beide. Dit betekent dat de school met hetzelfde budget hogere leerlingprestaties zou kunnen bereiken, of anders gezegd, dezelfde leerlingprestaties kan bereiken met minder geld.

Uiteraard worden alleen vergelijkbare scholen onderling vergeleken. Daarbij is gecorrigeerd voor de volgende schoolkenmerken: het aantal innovaties in de verschillende clusters; het schooltype; de regio; aantal locaties; aantal scholen per bestuur; aantal leerlingen per docent; percentage stedelijkheid en aandeel armoedeprobleem-cumulatiegebied-leerlingen (apcg-leerlingen). Al deze kenmerken komen in de literatuur naar voren als belangrijke aspecten waarop scholen verschillen (Haerlemans en De Witte, 2012). Door met deze kenmerken rekening te houden zijn scholen op een eerlijke manier vergeleken. Ondanks dat er geen causale relatie gemeten kan worden met deze methode, wordt wel de relatie tussen innovaties en efficiëntie zo goed mogelijk gemeten, aangezien alle mogelijk omgevingskenmerken zijn meegenomen in de analyse.

RESULTATEN

Om de invloed van omgevingskenmerken en innovaties op efficiëntie te meten, zijn er drie modellen geschat. In model 1 zijn alleen de vijf innovatieclusters opgenomen; in model 2 worden er schooltype, een status voor apcg-leerlingen en stedelijkheid toegevoegd; terwijl in model 3 ook het aantal locaties, aantal scholen per bestuur en het aantal leerlingen per docent worden meegenomen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Omdat het model meer dan 2000 keer geschat wordt met een deelsteekproef van vijftig scholen, valt er alleen een conclusie te trekken over de richting en de significantie van het effect en niet over de coëfficiënt. Omdat schooltype en regio categorale variabelen zijn, is hier geen richting van de coëfficiënt.

Relatie van innovaties en controlevariabelen met leerlingprestaties**TABEL 1**

	Model 1	Model 2	Model 3
Innovaties			
Nieuwe vakken en profilering innovaties	Positief **	Positief	Positief ***
Pedagogisch en didactische innovaties	Positief **	Positief ***	Positief ***
Procesinnovaties	Positief **	Positief ***	Positief ***
Docentprofessionalisering innovaties	Positief **	Positief ***	Positief
Onderwijsketeninnovaties	Positief **	Positief ***	Positief **
Controlevariabelen			
Aantal locaties			Negatief ***
Aantal scholen per bestuur			Negatief ***
Schooltype (8 categorieën)		Nvt	Nvt **
Regio (4 categorieën)		Nvt ***	Nvt **
Aandeel apcg-leerlingen		Negatief	Negatief
Percentage stedelijkheid		Negatief	Negatief
Leerling/docent-ratio			Positief

/ Significat op respectievelijk vijf- en éénprocentniveau.

De auteur heeft verklaard dit artikel alleen te publiceren in ESB en niet elders te publiceren in wat voor medium dan ook. Het is wel toegestaan om het artikel voor eigen gebruik en voor publicatie op een intranet van de werkgever van de auteur aan te wenden.

Uit de resultaten blijkt dat model 1, met alleen innovaties, veel van de verschillen tussen scholen kan verklaren. De verklaringskracht verbetert echter opmerkelijk door rekening te houden met bijkomende school- en omgevingskarakteristieken. Tabel 1 laat zien dat alle vijf de innovatieclusters positief gerelateerd zijn aan de efficiëntie van een school, dat wil zeggen het bereiken van hogere leerlingprestaties bij een gegeven budget per leerling. Dit is het geval in alle drie de modellen.

Dit sluit aan bij de literatuur over innovaties. Uit het meest volledige model, model 3, blijkt dat het aantal locaties en het aantal scholen per bestuur negatief gerelateerd zijn aan efficiëntie. Dat betekent dat meer locaties en meer scholen per

bestuur de leerlingprestaties bij een gegeven budget per leerling niet ten goede komt. Dit is in lijn met de literatuur over het negatieve effect van meer bureaucratie op schoolprestaties, maar sluit niet aan bij literatuur waarin naar voren komt dat schaalvergroting tot een hogere efficiëntie en betere prestaties kan leiden. Ten slotte blijken ook schooltype en regio een belangrijke invloed te hebben op de efficiëntie. Het aantal leerlingen per docent is negatief gerelateerd aan de efficiëntie van een school, zij het niet significant. Dit niet-significante resultaat komt ook naar voren uit een deel van eerdere studies die dit onderzocht hebben. Ook stedelijkheid en het aandeel apcg-leerlingen zijn negatief maar niet significant gerelateerd aan efficiëntie. Het effect van stedelijkheid wordt waarschijnlijk opgepikt door de regio variabele. De negatieve bevindingen sluiten aan bij eerdere bevindingen in de literatuur.

CONCLUSIE EN BELEIDSIMPLICATIE

Profilering, en pedagogische, proces- en onderwijsketeninnovaties blijken positief en significant gerelateerd te zijn aan efficiëntie. Anderzijds is er een positieve maar niet significante relatie tussen docentprofessionalisering en efficiëntie. Wat betreft de controlevariabelen heeft het aantal locaties van een school en het aantal scholen per bestuur een negatieve en significante relatie met efficiëntie. Het aandeel leerlingen uit apcg-gebied, de stedelijkheid van de omgeving en de leerling/docent-ratio vertonen geen significante relatie met de efficiëntie van vo-scholen.

De uitkomsten laten zien dat het erop lijkt dat een aantal investeringen in innovaties in het onderwijs niet voor niets is geweest. Innovaties als een geheel blijken positief gerelateerd te zijn aan verbetering van leerprestaties in het voortgezet onderwijs, als gecontroleerd wordt voor de omvang van het budget per leerling, andere innovaties binnen de school en overige relevante karakteristieken. Dit kon echter niet causaal onderzocht worden. Daarnaast wil dit uiteraard ook niet zeggen dat elke nieuwe innovatie afzonderlijk een significante bijdrage zal leveren aan onderwijsefficiëntie. Hiervoor is in de toekomst verder experimenteel onderzoek noodzakelijk.

LITERATUUR

- Choudhury, A., J.R. Jones, J. Gamage en K. Ostaszewski (2008) Structural change in the CPCU curriculum and its effect on the completion time. *Academy of Educational Leadership Journal*, 12(2), 95–108.
- Clotfelter, C.T., H.F. Ladd en J.L. Vigdor (2007) Teacher credentials and student achievement: Longitudinal analysis with student fixed effects. *Economics of Education Review*, 26(1), 673–682.
- Croninger, R.G., J.K. Rice, A. Rathburn en M. Nishio (2007) Teacher qualification and early learning: effects of certification, degree and experience on first-grade student achievement. *Economics of Education Review*, 26(1), 312–423.
- Haelermans, C. (2010) Innovative power of Dutch secondary education. *Innovation: management, policy and practice*, 12(2), 154–165.
- Haelermans, C. en K. De Witte (2012) The role of innovations in secondary school efficiency: Evidence from a conditional efficiency model. *European Journal of Operational Research*, 233(1), 541–549.
- Heers, M., C. van Klaveren, W. Groot en H. Maassen van den Brink (2011) Community schools unfolded: a review of the literature. *TIER Working Paper Series*, 11(04).
- Leuven, E., M. Lindahl, H. Oosterbeek en D. Webbink (2007) The effect of extra funding for disadvantaged pupils on achievement. *The Review of Economic and Statistics*, 89(4), 721–736.
- Machin, S., S. McNally en O. Silva (2007) New technologies in schools: is there a payoff? *The Economic Journal*, 117(1), 1145–1167.
- Mahoney, J.L. (2000) School extracurricular activity participation as a moderator in the development of antisocial patterns. *Child Development*, 71(2), 502–516.
- Niedermier, J., D. Way, D. Kasick en R. Kupersmidt (2010) Effect of curriculum change on exam performance in a 4-week psychiatry clerkship. *Academic Psychiatry*, 34(3), 216–219.
- Nij, L.J. en A. Chin (1996) Comparative trial of problem-based learning versus didactic lectures on clerkship performance. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 60(1), 162–164.
- Queen, S. (2009) *Effect of cooperative learning and traditional strategies on academic performance in middle school language arts*. Proefschrift. Minneapolis: Walden University.
- Rivkin, S.G., E.A. Hanushek en J.F. Kain (2005) Teachers, schools and academic achievement. *Econometrica*, 72(2), 417–458.
- Rouse, C. E. en A.B. Krueger (2004) Putting computerized instruction to the test: a randomized evaluation of a 'scientifically-based' reading program. *Economics of Education Review*, 23(4), 323–338.
- Story, M., N.E. Sherwood, J.H. Himes, M. Davis, D.R.J. Jacobs, Y. Cartwright, et al. (2003) An after-school obesity prevention program for African-American girls: the Minnesota GEMS pilot study. *Ethnicity and Disease*, 13(1), 54–64.
- Sullivan, N. en E. Pratt (1996) A comparative study of two ESL writing environment: a computer-assisted classroom and a traditional oral classroom. *System*, 29(4), 491–501.
- Yadav, V. (2010) Secondary school transition: does mentoring help 'at-risk' children? *Community Practitioner*, 83(4), 24–28.