



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Effectieve begeleiding op ondersteuningsniveau 3 met Rekensprint

van den Boer, M.; de Jong, P.F.

DOI

[10.31234/osf.io/htpm4](https://doi.org/10.31234/osf.io/htpm4)

Publication date

2022

Document Version

Final published version

License

CC0

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

van den Boer, M., & de Jong, P. F. (2022). *Effectieve begeleiding op ondersteuningsniveau 3 met Rekensprint*. PsyArXiv. <https://doi.org/10.31234/osf.io/htpm4>

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Effectieve begeleiding op ondersteuningsniveau 3 met Rekensprint

Effective Tier 3 support with Math sprint

Madelon van den Boer & Peter F. de Jong

Samenvatting

Van scholen wordt verwacht dat zij kinderen met rekenproblemen extra begeleiding bieden bovenop de klassikale instructie. Scholen hebben hiervoor kennis nodig over effectieve programma's die kunnen worden ingezet op ondersteuningsniveau 3. Met deze studie werd de effectiviteit bepaald van Rekensprint, een begeleidingsprogramma voor het automatiseren van basale rekenbewerkingen. De vooruitgang op zowel plus- en minsommen als keer- en deelsommen werd vergeleken voor kinderen in groep 5 en 6 die begeleid werden met Rekensprint en een controlegroep die geen extra begeleiding ontving. Binnen de interventiegroep werd onderscheid gemaakt tussen kinderen met een milde (interventie-beter) en ernstige achterstand in rekenen (interventie-zwak). Op de plus- en minsommen gingen zowel de interventie-beter als de interventie-zwak groep meer vooruit dan de controlegroep. Voor de keer- en deelsommen was er geen verschil tussen de interventie-beter en de controlegroep, maar ging de interventie-zwak groep significant meer vooruit. Deze bevindingen geven aan dat Rekensprint effectief kan worden ingezet voor het automatiseren van plus- en minsommen, voor zowel kinderen met een milde als een ernstige rekenachterstand. Er werd nauwelijks generalisatie vastgesteld naar moeilijkere somtypen.

Kernwoorden: Rekenen, ondersteuningsniveau 3, basale rekenvaardigheden

Abstract

Schools are expected to provide children with math problems with targeted instruction, in addition to classroom instruction. To do this, schools need to know which programs can be used effectively for Tier 3 support. In this study, we evaluated the effectiveness of Rekensprint, an intervention program focused on the acquisition and automatization of basic mathematical operations. Progress in addition and subtraction, as well as multiplication and division, were compared for children in Grades 3 and 4 who received the Rekensprint intervention and a control group receiving no additional practice. Within the intervention group, we distinguished children with mild (intervention-better) and severe (intervention-weak) math problems. Both the intervention-better and the intervention-weak group made more progress in addition and subtraction than the control group. For multiplication and division there was no difference between the intervention-better and the control group, but the intervention-weak group made significantly more progress. These findings indicate that Rekensprint can be used effectively for the acquisition and automatization of addition and subtraction for children with mild as well as severe math problems. We found hardly any indications of generalization to multiplication and division.

Key words: Mathematics, Tier 3, basic mathematical operations

Over de auteurs

Madelon van den Boer is universitair docent bij de onderzoeksgroep Ontwikkelingsproblemen en Onderwijs aan de Universiteit van Amsterdam, email: m.vandenboer@uva.nl.

Peter F. de Jong is Hoogleraar Orthopedagogiek en programmaleider van de onderzoeksgroep Ontwikkelingsproblemen en Onderwijs aan de Universiteit van Amsterdam, email: p.f.dejong@uva.nl.

About the authors

Madelon van den Boer is assistant professor in the research group Developmental Disorders and Special Education at the University of Amsterdam, email: m.vandenboer@uva.nl.

Peter F. de Jong is full professor of Orthopedagogics and head of the research group Developmental Disorders and Special Education at the University of Amsterdam, email: p.f.dejong@uva.nl.

Introductie

Scholen hebben de taak om voor kinderen die achterblijven met rekenen extra instructie en begeleiding te verzorgen in aanvulling op de klassikale instructie (Vaughn & Fuchs, 2003; van Groenestijn et al., 2011). Zonder gerichte begeleiding of interventie halen kinderen met rekenproblemen hun klasgenoten zonder problemen niet in (Nelson & Powell, 2018). Scholen hebben echter niet altijd de kennis noch de middelen om rekenondersteuning op een effectieve manier vorm te geven. Dat geldt vooral voor de meer gespecialiseerde instructie op ondersteuningsniveau 3, dat wil zeggen extra hulp in kleine groepjes buiten de klas maar op school. Om scholen hierin te ondersteunen is kennis nodig over effectieve methoden en procedures die kunnen worden ingezet. In de huidige studie wordt de effectiviteit bepaald van Rekensprint, een programma voor rekenbegeleiding gericht op het automatiseren van basale rekenbewerkingen.

In de ontwikkeling van rekenvaardigheid vormen eerder verworven vaardigheden, zoals tellen, optellen en aftrekken, meestal de basis van meer gevorderde rekenvaardigheden, zoals verhaalsommen en complexe rekenprocedures (Fuchs et al., 2006). Om deze reden is het van belang de ontwikkeling van basale rekenbewerkingen optimaal te stimuleren. Binnen de basale rekenbewerkingen is een onderscheid te maken tussen plus- en minsommen met enkel de cijfers 0 tot en met 9, waarbij het antwoord onder de 20 blijft, en plus- en minsommen met dubbele cijfers. Voor sommen tot 20 is memoriseren het doel; de sommen worden na oefening in het geheugen opgeslagen als rekenfeiten. Voor sommen met dubbele cijfers wordt gestreefd naar automatiseren; de sommen worden steeds efficiënter uit het hoofd opgelost doordat leerlingen betere strategieën beheersen en leunen op de rekenfeiten voor deeloplossingen. In de klassikale basisinstructie staat het aanleren van basale rekenbewerkingen centraal in de groepen 3 en 4. Wanneer kinderen hier in groep 5 nog moeite mee hebben is dat opvallend te noemen. Daarom lijkt groep 5, en eventueel groep 6, het aangewezen jaar voor extra gerichte ondersteuning buiten de klas op dit gebied (e.g., Fuchs et al., 2008). Leerlingen uit groep 5 en 6 vormen dan ook de doelgroep binnen het huidige onderzoek.

Basale rekenbewerkingen leren kinderen aanvankelijk oplossen middels telstrategieën (Butterworth, 2005; Siegler & Shrager, 1984). Voor het oplossen van de som $3 + 5$ zijn kinderen in eerste instantie geneigd vingers of objecten te tellen tot drie, daarna vijf erbij te doen, en dan het geheel nog eens te tellen. Al snel stappen ze over op meer geavanceerde en efficiënte telstrategieën, zoals het doortellen vanaf het eerste getal of verder tellen vanaf het grootste getal. Wanneer kinderen via tellen tot het goede antwoord zijn gekomen, kunnen ze een associatie leggen tussen de som ($3 + 5$) en het juiste antwoord (8). Als deze associatie een aantal keer is gelegd wordt de som plus het antwoord ($3 + 5 = 8$) als rekenfeit opgeslagen in het lange termijn geheugen. Een volgende keer dat het kind de som tegenkomt, kan het antwoord direct uit het geheugen worden opgehaald. Kinderen met rekenproblemen maken in vergelijking met kinderen die gemiddeld tot goed rekenen meer telfouten, waardoor ze minder makkelijk de associatie leggen tussen de som en het juiste antwoord (Geary et al., 1991; Geary, 2004; Jordan et al., 2003). Daarnaast moeten ze vaker dan gemiddeld de associatie tussen som en antwoord juist leggen voordat de som als rekenfeit wordt opgeslagen in het geheugen. Zowel de zwakkere telstrategieën als de achterstand in rekenfeiten belemmeren zwakke rekenaars vervolgens in het oplossen van moeilijkere sommen.

Uit de literatuur komen domeinspecifieke en domeinoverstijgende oorzaken naar voren als verklaring voor problemen met het verwerven van basale rekenbewerkingen (Toll et al., 2016). De belangrijkste domeinspecifieke oorzaak is een gebrekkig getalbegrip c.q. problemen

met de representatie van hoeveelheden (Landerl et al., 2004; Raddatz et al., 2017). Kinderen met beperkingen in het getalbegrip hebben bijvoorbeeld moeite met subiteren, het vergelijken van getallen en het plaatsen van getallen op een getallenlijn. Een belangrijke domeinoverstijgende of meer algemene oorzaak is een zwak werkgeheugen (Friso-van den Bos et al., 2013; Peng & Fuchs, 2016). Met een zwak werkgeheugen is het lastig om de som te onthouden en tegelijkertijd bewerkingen uit te voeren en tussenresultaten te onthouden. Daardoor worden veel rekenfouten gemaakt en is het moeilijk om een associatie te leggen tussen de oorspronkelijke opgave en het juiste antwoord.

Van kinderen op de basisschool is vaak nog niet bekend welke verklarende factor of factoren precies een rol spelen in de rekenproblemen. Daarom lijkt het van belang beide verklarende factoren terug te laten komen in de rekenbegeleiding. Er moet dus aandacht zijn voor getalbegrip, in de vorm van extra oefenen met hoeveelheden en telstrategieën (Gersten et al., 2005), waardoor kinderen minder fouten maken bij het oplossen van sommen. Daarnaast moeten kinderen meer herhaling krijgen dan andere kinderen in de klas, omdat zij door werkgeheugenbeperkingen minder kunnen profiteren van de geboden oefening en instructie (Geary, 2004).

Er zijn al vele onderzoeken uitgevoerd naar de training van basale rekenbewerkingen. Meta-analyses geven aan dat in relatie tot andere gebieden van rekenen, het aanleren van rekenfeiten het vaakst de focus van training vormt en dat de gevonden effecten voor dit type training ook het grootst zijn (Kroesbergen & van Luit, 2003). Meer specifiek werden positieve effecten gevonden op geautomatiseerde rekenkennis wanneer de 25% zwakst scorende leerlingen werden geselecteerd en intensief (gemiddeld 20 uur) werden begeleid in kleine groepjes van 2 tot 5 leerlingen (Dennis et al., 2016). Daarnaast waren de moeilijkheid van de oefeningen gecontroleerd opbouwen en samen leren met leeftijdsgenoten geassocieerd met de beste resultaten (Dennis et al., 2016; Dietrichson et al., 2021). Fuchs en collega's (2008) noemden nog vijf aanvullende kernprincipes voor effectieve rekenbegeleiding. Zij benadrukten het belang van een sterke conceptuele basis (i.e. getalbegrip) bij leerlingen met betrekking tot de rekenprocedures die worden aangeleerd. Daarnaast stelden zij regelmatige oefening centraal, waarbij opbouwend wordt herhaald, evenals het monitoren van de vooruitgang en het motiveren van de leerlingen.

Het programma Rekensprint, dat in deze studie centraal staat, is gebaseerd op alle kernprincipes voor effectieve rekenbegeleiding. Het lijkt erg op het Amerikaanse rekenprogramma Math Flash, qua opbouw, aanpak en doelgroep. Voor Math Flash, eveneens gestoeld op alle principes van effectieve rekenbegeleiding, is de effectiviteit aangetoond (Fuchs et al., 2009). De zwakste 25% rekenaars uit groep 5 ontvingen bovenop de klassikale rekeninstructie, 16 weken lang, 3 keer per week 20 tot 30 minuten, extra oefening met alle optel- en aftreksommen tot 20. Centraal stond het oefenen met specifieke strategieën: probeer het antwoord op te halen uit het geheugen, weet je het niet, dan tel je verder vanaf het hoogste getal bij optellen en vanaf het laagste getal bij aftrekken. Hierbij werd gewerkt met een vaststaand programma van afwisselende werkvormen, te weten flitskaartjes, directe instructie en begeleide oefening, evenals automatiseringsoefeningen op de computer en op papier. Na 16 weken waren de kinderen die gewerkt hadden met Math flash meer vooruitgegaan in rekenvaardigheden dan controleleerlingen met even grote rekenachterstanden die geen extra begeleiding ontvingen.

Gezien deze positieve effecten van Math Flash, lijkt het programma Rekensprint veelbelovend. In een tweetal opzichten sluit Rekensprint echter niet volledig aan bij Math Flash. Ten eerste omvat Rekensprint niet alleen het memoriseren van sommen tot 20, maar ook het

automatiseren van sommen tot 100. Het valt te bezien of het oefenen met moeilijkere sommen, waarbij de sommen tot 20 een ondersteunende rol spelen, geassocieerd is met grotere of juist minder grote effecten van de begeleiding. Eerder onderzoek liet dergelijke ondersteunende effecten wel al zien voor groep 3 (Fuchs et al., 2013). Ten tweede is bij onderzoek naar Math Flash sprake geweest van een sterke betrokkenheid van de onderzoekers bij de uitvoering van het begeleidingsprogramma (Fuchs et al., 2009). Begeleiders werden door de onderzoekers vooraf getraind en tevens gevolgd en indien nodig bijgestuurd in de manier waarop zij het programma uitvoerden. Een interventie kan in de praktijk minder effectief blijken als onderzoekers niet of niet langer betrokken zijn bij de uitvoering. In het huidige onderzoek wordt het programma geëvalueerd door onderzoekers die wel betrokken zijn geweest bij de inrichting, maar niet bij de uitvoering van de begeleiding middels Rekensprint.

Methode

Design en procedure

Het programma Rekensprint, verder de interventie genoemd, werd geëvalueerd in een quasi-experimenteel design met 3 groepen en een voor- en nameting. De intentie was om een groep die de interventie wel had gekregen te vergelijken met een groep die de interventie niet had gevolgd. Bij aanvang van het onderzoek bleken echter de controle- en interventiegroep te veel te verschillen qua rekenvaardigheid (zie Deelnemers). De interventiegroep werd daarom opgesplitst in een groep met relatief betere (interventie-beter) en een groep met relatief zwakkere rekenaars (interventie-zwak). De interventiegroep met de betere leerlingen werd gematcht met de controlegroep.

De leerlingen in de interventiegroep waren afkomstig van scholen die al langere tijd de interventie uitvoerden. De leerlingen uit de controlegroep waren deels afkomstig van dezelfde scholen en deels van scholen waar dit specifieke rekenaarsprogramma niet werd verzorgd. De kinderen werden dus niet random verdeeld over de interventie- en controlegroep. De controlegroep nam enkel deel aan de voor- en nameting en kreeg daartussen geen extra begeleiding buiten de klas.

Voor en na de interventie werden zowel reken- als leesvaardigheden gemeten. Op deze manier kan nagegaan worden of er een specifiek effect van de interventie is op de rekenvaardigheid. Bij een specifiek effect van de interventie wordt geen effect op leesvaardigheid verwacht.

Deelnemers

Aanvankelijk bestond de interventiegroep uit 64 kinderen. Deze kinderen hadden deelgenomen aan het rekenaarsprogramma vanaf schooljaar 2015-2016 tot en met de eerste helft van het schooljaar 2019-2020. Voor de controlegroep waren 26 kinderen geselecteerd. Alle kinderen behoorden tot de laagste 25% op rekentoetsen uit het leerlingvolgsysteem en hadden een achterstand van minimaal 6 maanden in de beheersing van basale rekenbewerkingen. Voor de kinderen in de interventiegroep gold dat zowel de leerkracht als de ouder(s)/verzorger(s) de rekenproblemen (h)erkenden en expliciet instemden met het rekenaarsprogramma. De leerlingen in de controlegroep hadden vergelijkbare rekenproblemen maar kregen (op het moment van deelname) geen gerichte rekenbegeleiding op ondersteuningsniveau 3. Voor alle deelnemers gold dat de ouders/verzorgers toestemming gaven voor het gebruik van de gegevens van hun kind voor onderzoeksdoeleinden. Het onderzoek werd goedgekeurd door de ethische commissie van de Universiteit van Amsterdam (2019-CDE-10042).

Vier leerlingen uit de interventiegroep, allen uit groep 5, werden uitgesloten, omdat scores voor rekenvaardigheid op voor- en/of nameting ontbraken. De resterende kinderen in de interventiegroep en de controlegroep bleken te verschillen in het niveau en de spreiding van rekenvaardigheid, de totaalscore op de Tempotoets Rekenen (zie Instrumenten), aan het begin van de interventie. Het niveau was hoger in de controlegroep en de spreiding was groter in de interventiegroep. Daarom werd de interventiegroep opgedeeld in een groep leerlingen die relatief beter scoorden (interventie-beter) en in presentaties gematcht konden worden aan de controlegroep en een groep leerlingen die zwakker scoorden (interventie-zwak). Ter wille van de matching tussen controlegroep en de interventie-beter groep werden twee controleleerlingen die te zwak scoorden (één uit groep 5 en één uit groep 6) en vier interventieleerlingen die te hoog scoorden (allen uit groep 6) uitgesloten.

De analyses zijn uitgevoerd voor 28 interventie-beter leerlingen, 28 interventie-zwak leerlingen en 24 controleleerlingen. Kenmerken van deze groepen deelnemers staan in Tabel 1. De controlegroep en de interventiegroep-beter bleken inderdaad niet te verschillen in leeftijd $t(47.956) = 0.779, p = .440$, geslacht $\chi^2(1) = 0.164, p = .686$ en rekentempo voor de start van de interventie $t(49.405) = 0.249, p = .805$. Wanneer het rekentempo werd omgezet naar DLE (zie Instrumenten) bleek op de voormeting in alle onderzoeksgroepen sprake van een forse achterstand in basale rekenbewerkingen; gemiddeld 8 onderwijsmaanden in de controlegroep (DLE van 20 bij DL van 28), 6 maanden in de interventie-beter groep (DLE van 21 bij DL van 27) en 12 maanden in de interventie-zwak groep (DLE van 13 bij DL van 25).

Tabel 1
Kenmerken van de Onderzoeksgroepen

	Interventie-beter	Interventie-zwak	Controlegroep
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
% Meisjes	67.9	64.3	62.5
Leeftijd jaren;maanden	8;11	8;10	9;1
Thuista(a)l(en)			
% Alleen Nederlands	25 ¹	21 ²	22
% Nederlands en een andere taal	18	25	-
% Niet Nederlands	54	39	78
Rekentempo totaalscore	60.79 (11.53)	41.86 (12.40)	60.08 (8.81)

Noot. ¹Van 1 leerling was de etniciteit onbekend. ²Van 4 leerlingen was de etniciteit onbekend.

Interventie

Het oefenprogramma Rekensprint bestaat uit Rekensprint Start, voor het automatiseren van sommen tot 20 binnen het tiental (Theunissen, 2012), en Rekensprint, gericht op het memoriseren van sommen tot 20 en het automatiseren van basale rekenbewerkingen tot 100 (Theunissen, 2013). De methodes zijn bedoeld voor kinderen in het basisonderwijs of speciaal onderwijs die extra oefening nodig hebben op het gebied van voorbereidende rekenvaardigheden, zoals hoeveelheidsbegrip, getalbegrip en tellen, en basale rekenbewerkingen, te weten oplossen, automatiseren en memoriseren van plus-, min-, keer- en deelsommen. De methodes zijn erop gericht de overstap te faciliteren van het tellend rekenen naar het geautomatiseerd rekenen door het consequent aanbieden van één rekenstrategie, de zogenaamde 'rijgstrategie'. Volgens de rijgstrategie wordt eerst gerekend tot het volgende tiental (bijvoorbeeld 45+7 wordt opgelost als

45+5+2 en 33-6 als 33-3-3). Tijdens de sessies wordt er instructie gegeven indien nodig, maar wordt er vooral geoefend met sommen die in de klas al zijn uitgelegd.

Zowel Rekensprint Start als Rekensprint bestaat uit materiaal voor 40 weken training met 4 sessies van 15 minuten per week. Elke behandelsessie kent een vergelijkbare opbouw, waarbij er geoefend wordt met getallen, tellen en sommen middels mondeling aangeboden opdrachten en sprintkaartjes ter visuele ondersteuning. Op sprintkaartjes staat aan de ene kant een opgave en aan de andere kant het antwoord. Opgaven worden aangeboden en geoefend totdat een leerling snel (binnen 3 seconden) juist kan antwoorden.

Het rekentraject zoals geanalyseerd in de huidige studie werd ieder schooljaar tweemaal aangeboden; van september tot januari en van maart tot juli. Het traject startte met een diagnostisch rekenonderzoek in aanvulling op de klassikale screening middels de Tempo Test Rekenen (zie Instrumenten). Hiermee werd inzicht verkregen in het niveau van getalbegrip, telvaardigheden en automatisering en werd geobserveerd en bevraagd welke rekenstrategieën een leerling gebruikt. Op basis daarvan werd het startniveau van de begeleiding bepaald. Per groepje werd een passende selectie gemaakt van 12 oefenweken, waarbij de oefeningen per week zijn verdeeld over 3 sessies van 20 minuten. In het geval van minder forse problemen werd, zoals in de handleiding ook benoemd, regelmatig een oefendag overgeslagen, zodat er meer stof behandeld kon worden.

Rekensprint kan zowel individueel als in groepjes worden ingezet. De leerlingen die deelnamen aan het onderzoek ontvingen de interventie in groepjes variërend van 1 tot 7 leerlingen (gemiddeld 3.86 leerlingen) van in totaal 19 verschillende behandelaars. Het rekentraject werd verzorgd door masterstudenten Orthopedagogiek. Deze studenten volgden een eendaagse training waarin theoretische ontwikkelingsmodellen werden herhaald en werd geoefend met zowel de diagnostische- als de behandelmateriaal. In de screening van de leerlingen, de opzet en uitvoering van de begeleiding en de terugkoppeling van de effecten van het rekentraject werden zij begeleid door een orthopedagoog op school.

Instrumenten

Rekentempo

De vaardigheid om accuraat en snel basale rekenbewerkingen uit te voeren, rekentempo, is gemeten met de Tempo Test Rekenen (TTR; de Vos, 1992). De TTR bestaat uit vijf rijen van elk 40 sommen van oplopende moeilijkheidsgraad, respectievelijk plussommen, minssommen, keersommen, deelsommen en alle typen sommen door elkaar. Kinderen werd gevraagd in een minuut per rij zo veel mogelijk sommen te maken, zonder een som over te slaan. Voor het huidige onderzoek zijn drie scores berekend: het totaal aantal goed ten behoeve van de groepsindeling en zowel het totaal aantal plus- en minssommen goed als het totaal aantal keer- en deelsommen goed ten behoeve van de groepsvergelijkingen.

De TTR biedt de mogelijkheid om het totaal aantal goed en het aantal plus- en minssommen goed om te zetten naar didactische leeftijd equivalenten (DLE's); het aantal onderwijsmaanden dat een kind met gemiddelde rekenprestaties nodig heeft om een bepaalde score te halen. In dit onderzoek worden DLE's gebruikt om rekenachterstanden te kwantificeren. Hiertoe wordt de DLE vergeleken met het daadwerkelijk aantal gevolgde onderwijsmaanden; de didactische leeftijd (DL).

De uitgangspunten en het testmateriaal van de TTR zijn door de COTAN (1997) als goed beoordeeld, de betrouwbaarheid, normen en validiteit als onvoldoende. Desondanks werd de test

gebruikt, aangezien de meetpretentie goed aansluit bij het doel van het huidige onderzoek. Gezien de onvoldoende normen worden alleen ruwe scores geanalyseerd.

Leestempo

De leesvloeiendheid van kinderen is gemeten met de Eén Minuut Test (EMT; Brus & Voeten, 1995). De EMT bestaat uit een lijst van 116 woorden van oplopende lengte en moeilijkheidsgraad. Kinderen werd gevraagd de woorden zo goed en snel mogelijk hardop voor te lezen. De score bestond uit het aantal correct gelezen woorden binnen een minuut. De paralleltestbetrouwbaarheid van de EMT ligt tussen .89 en .97.

Statistische analyse

Om de effectiviteit van het rekenaartest te analyseren is middels herhaalde metingen ANOVAs bepaald of de vooruitgang op aan de ene kant plus- en minsommen en aan de andere kant keer- en deelsommen groter is voor de interventiegroep dan voor de controlegroep. Hierbij werd de groep waar de leerling in zat (groep 5 of 6) meegenomen als tweede tussen-personen variabele. Daarnaast werd, middels een vergelijkbare herhaalde metingen ANOVA, nagegaan of de groepen verschilden in vooruitgang in leesvaardigheid. De effectsize werd berekend als het verschil in vooruitgang tussen groepen gedeeld door de gepoolde standaarddeviatie (Fricke et al., 2017).

Resultaten

Van de voorgeschreven 36 groepsgebonden oefensessies werden er gemiddeld 35.34 gegeven ($SD = 1.48$ sessies, range 30-36). Interventieleerlingen waren hierbij gemiddeld 33.33 sessies aanwezig ($SD = 3.57$ sessies, range 15-36; van twee leerlingen was de aanwezigheid niet bekend). Hierbij werd voor 5 leerlingen begonnen met Rekensprint Start, terwijl 51 leerlingen volledig werden begeleid op basis van Rekensprint. Uit datacontrole bleek dat er geen sprake was van missende waarden of waarden meer dan 3 standaarddeviaties van het gemiddelde en dat de variabelen normaal verdeeld waren.

De beschrijvende statistieken staan in Tabel 2. Voor de plus-min sommen is binnen alle drie de onderzoeksgroepen sprake van vooruitgang tussen de voor- en nameting. Uit de ANOVA voor herhaalde metingen blijken hoofdeffecten van Tijd $F(1,74) = 104.971, p < .001$, Conditie $F(2,74) = 10.747, p < .001$ en Groep $F(1,74) = 65.561, p < .001$. Groep 6 scoorde beter dan groep 5. De hoofdeffecten van Tijd en Conditie werden gekwalificeerd door een interactie-effect $F(1,74) = 8.094, p = .001$. De vooruitgang tussen de voor- en nameting was niet voor alle condities gelijk. Middels contrasten is vastgesteld dat de interventie-beter groep significant meer vooruit ging dan de controlegroep $F(1,74) = 7.997, p < .01, d = .90$, terwijl de vooruitgang van de interventie-beter groep juist vergelijkbaar was met die van de interventie-zwak groep $F(1,74) = 1.381, p = .244, d = .34$.

Ook op de keer-deel sommen gaan alle drie de onderzoeksgroepen sterk vooruit (zie Tabel 1). Uit de analyse blijkt echter deels een ander patroon. Wederom zijn er hoofdeffecten van Tijd $F(1,74) = 63.395, p < .001$, Conditie $F(2,74) = 14.467, p < .001$ en Groep $F(1,74) = 42.227, p < .001$. Net als bij de plus-min sommen scoort groep 6 beter dan groep 5 en worden de hoofdeffecten van Tijd en Conditie gekwalificeerd door een interactie-effect $F(1,74) = 4.294, p = .017$. Uit contrasten blijkt, anders dan voor de plus-min sommen, dat de interventie-beter groep even sterk vooruit ging als de controlegroep $F(1,74) = 0.375, p = .542, d = .17$, terwijl de interventie-zwak groep meer vooruit ging dan de interventie-beter groep $F(1,74) = 4.977, p = .029, d = .76$.

Tabel 2
Beschrijvende Statistieken Rekeningtempo

	Interventie-beter ($n = 28$)			Controle ($n = 24$)			Interventie-zwak ($n = 28$)		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Plus-min									
Voormeting	27.50	5.44	15-40	30.00	4.61	23-29	21.64	6.51	9-34
Nameting	35.14	6.30	22-51	33.13	3.93	25-39	31.29	8.13	15-48
Keer-deel									
Voormeting	21.79	6.17	12-36	18.83	4.79	10-27	12.43	4.76	2-22
Nameting	27.18	9.55	11-42	23.08	5.48	13-39	21.96	8.69	6-40

Van alle controleleerlingen, 16 interventie-beter en 17 interventie-zwak leerlingen was zowel een voor- als een nameting beschikbaar van leestempo (zie Tabel 3). Uit de analyse blijkt dat de hoofdeffecten van Tijd $F(1,51) = 19.914$, $p < .001$ en Groep $F(1,51) = 5.912$, $p = .019$ significant zijn en het hoofdeffect van Conditie marginaal significant $F(2,51) = 2.949$, $p = .061$. Er zijn geen significante interactie-effecten. Alle groepen gaan dus ongeveer even veel vooruit in leestempo van de voor- naar de nameting. Hierbij scoort groep 6 hoger dan groep 5.

Tabel 3
Beschrijvende Statistieken Leestempo

	Interventie-beter ($n = 16$)			Controle ($n = 24$)			Interventie-zwak ($n = 17$)		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range
Voormeting	60.31	12.53	33-77	54.96	12.55	35-82	48.41	11.16	21-69
Nameting	64.13	9.65	44-78	58.12	12.16	38-84	52.47	11.03	24-77

Discussie

Met deze studie werd geëvalueerd of een reketraject rondom de methode Rekensprint effectief kan worden ingezet op ondersteuningsniveau 3 ter versterking van het automatiseren van basale rekenbewerkingen. Hiertoe werd de vooruitgang op zowel plus- en minsommen als keer- en deelsommen van de interventiegroep vergeleken met leerlingen die geen specifieke ondersteuning ontvingen op niveau 3. Binnen de interventiegroep werd een interventie-beter groep, die kon worden gematcht aan de controlegroep, onderscheiden van een interventie-zwak groep, die minder goed scoorde dan de controlegroep. Om de specificiteit van de effecten vast stellen werd tevens de vooruitgang in leestempo geanalyseerd.

Voor de plus- en minsommen gingen de interventie-beter groep en de interventie-zwak groep meer vooruit dan de controlegroep (groot effect). Voor de keer- en deelsommen gingen de interventie-beter en controlegroep even sterk vooruit, terwijl de vooruitgang groter was voor de interventie-zwak groep (middelgroot effect ten opzichte van interventie-beter). Aangezien de oefening met keer- en deelsommen binnen Rekensprint minimaal is in verhouding tot de oefentijd voor plus- en minsommen, is het aannemelijk dat de grote vooruitgang in de

interventie-zwak groep op zijn minst ten dele toe te schrijven is aan klassikale instructie en regressie naar het gemiddelde. De bevindingen geven hiermee aan dat Rekensprint vooral effectief is voor het automatiseren van een deel van de basisbewerkingen, namelijk plus- en minsommen. Deze effecten werden vastgesteld voor zowel kinderen met mildere (gemiddeld 6 onderwijsmaanden achterstand) als ernstigere rekenproblemen (gemiddeld 12 onderwijsmaanden achterstand). In leestempo gingen de onderzoeksgroepen in de interventieperiode even sterk vooruit. Samenvattend kan gesteld worden dat Rekensprint doet wat het beoogt te doen; er worden betekenisvolle effecten gevonden voor somtypen waarmee wordt geoefend, maar deze effecten generaliseren niet of nauwelijks naar somtypen waarmee veel minder is geoefend, noch naar andere automatiseringsvaardigheden.

Belangrijk is om op te merken dat de effectiviteit van Rekensprint is geëvalueerd binnen een rekenaarsprogramma waarin specifieke keuzes zijn gemaakt omtrent selectie en aanpak. Zo is de gestelde behandelperiode 12 weken, met 3 sessies van ongeveer 20 minuten per week. Deze interventieduur is relatief kort, zowel in vergelijking met andere studies (Dennis et al., 2016), als in relatie tot de voorgestelde interventieduur op ondersteuningsniveau 3 (Groenestijn et al., 2011). In de praktijk wordt een eerste periode Rekensprint regelmatig vervolgd met een tweede deelname aan het rekenaarsprogramma of verdere begeleiding middels een andere aanpak. Voor het huidige onderzoek waren helaas te weinig gegevens beschikbaar van leerlingen die langer zijn begeleid met Rekensprint. Wanneer deze gegevens in de toekomst wel geanalyseerd kunnen worden is vooral het effect op keer- en deelsommen interessant. Mogelijk ontstaat dit effect wanneer er langer wordt gewerkt met Rekensprint en daarmee ook meer aandacht is voor de moeilijkere somtypen.

Eigenlijk is het indrukwekkend dat er grote effecten worden gevonden van zo'n kortdurende interventie, ook al zijn die effecten specifiek. Daar komt bij dat aan het rekenaarsprogramma kinderen deelnamen met beneden gemiddelde tot zwakke rekenresultaten (laagste 25%). Voorheen is gevonden dat de effecten van rekenbegeleiding groter zijn voor kinderen met laaggemiddelde resultaten (laagste 25-50%), dan voor kinderen met beneden gemiddelde tot zwakke scores (Toll & van Luit, 2012). De effectiviteit van Rekensprint bleek juist even groot of zelfs groter voor leerlingen met een grote achterstand in basale rekenbewerkingen.

Binnen het ondersteuningsmodel wordt niveau 3 gezien als een moment van selectie (Vaughn & Fuchs, 2003; van Groenestijn et al., 2011). Voor ruim de helft van de kinderen wordt verwacht dat een periode ondersteuningsniveau 3 voldoende is om daarna weer mee te kunnen met de klas. Voor een kleine minderheid, echter, wordt juist verwacht dat met ondersteuningsniveau 3 de didactische resistentie wordt aangetoond. De rekenproblemen van deze kinderen blijken dermate hardnekkig dat aanvullend gespecialiseerde vormen van zorg buiten de school geïndiceerd zijn, waarin de aard van de problematiek wordt onderzocht en meer op het individu afgestemde vormen van hulp worden geboden. Dit verklaart mede waarom gemiddeld genomen de rekenachterstanden wel fors verminderd waren, maar niet waren verdwenen aan het eind van het rekenaarsprogramma.

De verwachting dat Rekensprint effectief zou zijn was vooral gebaseerd op bevindingen met het vergelijkbare programma MathFlash (Fuchs et al., 2009). De effecten voor plus- en minsommen behaald met Rekensprint zijn groter ($d = .90$) dan die met MathFlash ($d = .55$). Een opvallend verschil tussen de programma's is dat binnen MathFlash enkel geoefend wordt met sommen tot 20, terwijl binnen Rekensprint sommen tot 100 worden behandeld. Fuchs en collega's vonden even grote effecten op plus- en minsommen wanneer er naast simpele sommen ook geoefend werd met de toepassing van dergelijke bewerkingen binnen andersoortige sommen,

namelijk verhaalsommen. De huidige studie lijkt daaraan toe te voegen dat het effect even groot of zelfs groter is wanneer niet enkel wordt geoefend met rekenfeiten tot 20, maar wordt uitgebreid naar het automatiseren van sommen met dubbele cijfers.

Een ander belangrijk kenmerk van deze studie ten opzichte van die van Fuchs et al. (2009) is dat de onderzoekers niet betrokken waren bij de uitvoering van de interventie. Dit kan de effectiviteit van een interventie negatief beïnvloeden, omdat de interventietrouw bij volledig vrije implementatie lager kan zijn (Durlak & DuPre, 2008). Binnen de huidige studie bleek de interventietrouw echter uitzonderlijk hoog. Ruim 98% van de voorgeschreven sessies werd verzorgd en leerlingen namen gemiddeld aan zo'n 94% van die sessies deel. Deze hoge interventietrouw is waarschijnlijk toe te schrijven aan de strakke sturing van selectie tot afronding van het rekentraject door de orthopedagoog-begeleiders van de behandelaren, evenals de motivatie van behandelaren voor wie de uitvoering van het traject bijdroeg aan hun studiesucces. Het rekentraject zou minder effectief kunnen blijken wanneer het wordt ingezet door scholen met andere behandelaren en andere vormen van sturing en begeleiding.

Dit praktijkgerichte onderzoek toont aan dat leerlingen met achterstanden in basale rekenbewerkingen met Rekensprint effectief geholpen kunnen worden op ondersteuningsniveau 3. Het onderzoek kent echter beperkingen in zowel de gebruikte instrumenten als het aantal meetmomenten. In vervolgonderzoek zou een follow up meting ongeveer een jaar na het eind van het rekentraject wenselijk zijn. Tevens zou er gewerkt kunnen worden met een uitgebreider of sterker op betrouwbaarheid en validiteit getoetst instrument. Al sluit de meetpretentie van het meetinstrument in de huidige studie wel naadloos aan op het onderzoeksdoel. Een belangrijke kwestie binnen interventieonderzoek is het opschalen (Dennis et al., 2016). Hoewel binnen de huidige studie een toepassing van Rekensprint in de praktijk is getoetst, is de interventie nog steeds ingezet op relatief kleine schaal. Een verdere toets op grotere schaal, met meer variatie in vormen van screening en aanpak kan het inzicht in de effectiviteit van Rekensprint versterken.

De resultaten van de huidige studie ondersteunen de inzet van Rekensprint op scholen om kinderen met specifieke rekenproblemen te helpen, zeker wanneer er voldoende aandacht is voor interventietrouw. Uit onderzoek blijkt echter dat rekenproblemen al vroeg te identificeren zijn en daarna redelijk stabiel blijven (Nelson & Powell, 2018). Dit zou spreken voor de aanpak van rekenproblemen in eerdere schooljaren dan groep 5 en 6 in de huidige studie. Vooral Rekensprint Start kan hiervoor worden gebruikt. De oefeningen in Rekensprint Start zijn gericht op voorbereidende en basale rekenvaardigheden en kunnen al in groep 3 of 4 worden gebruikt om kinderen met (milde) achterstanden in rekenen te begeleiden. Gezien de hiërarchische ontwikkeling van rekenen en het centrale belang van rekenfeiten hierin (Fuchs et al., 2006), kan ook onderzocht worden hoe oefenmethoden als Rekensprint ingezet zouden kunnen worden op ondersteuningsniveau 1 en 2.

Referenties

- Brus, B. & Voeten, B. (1995). Eén minuut test vorm A en B. Verantwoording en handleiding. Swets & Zeitlinger.
- Butterworth (2005). The development of arithmetic abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 3-18. doi: 10.1111/j.1469-7610.2005.00374.x
- Commissie Testaangelegenheden Nederlands (COTAN). (1997). *Tempo Test Rekenen, TTR*. <https://www.cotandocumentatie.nl/beoordelingen/b/13750/tempo-test-rekenen/>
- Dennis, M. S., Sharp, E., Chovanes, J., Thomas, A., Burns, R. M., Custer, B., & Park, J. (2016). A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning

- difficulties. *Learning Disabilities Research and Practice*, 31, 156–168.
<https://doi.org/10.1111/ldrp.12107>
- Dietrichson, J., Filges, T., Seerup, J. K., Klokke, R. H., Viinholt, B. C.A., Bog, M., & Eiberg, M. (2021). Targeted school-based interventions for improving reading and mathematics for students with or at risk of academic difficulties in Grades K-6: A systematic review. *Compbell Systematic Reviews*, 17, e1152. <https://doi.org/10.1002/cl2.1152>
- Durlak, J. A., & DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American Journal of Community Psychology*, 41, 327-350.
<https://doi.org/10.1007/s10464-008-9165-0>
- Fricke, S., Burgoyne, K., Bowyer-Crane, C., Kyriacou, M., Zosimidou, A., Maxwell, L., ... & Hulme, C. (2017). The efficacy of early language intervention in mainstream school settings: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58, 1141-1151. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12737>
- Friso-van den Bos, I., Ven, S. H. G., van der, Kroesbergen, E. H., & Luit, J. E. H., van (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 10, 29-44. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.05.003>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., ... & Fletcher, J. M. (2006). The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 98, 29-43. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.1.29>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2008). Intensive intervention for students with mathematics disabilities: Seven principles of effective practice. *Learning Disability Quarterly*, 31, 79–92.
<https://doi.org/10.2307/20528819>
- Fuchs, L.S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Schatschneider, C., Hamlett, C. L., Changas, P. (2013). Effects of First-Grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. *Journal of Educational Psychology*, 105, 58-77.
<https://doi.org/10.1037/a0030127>
- Fuchs, L. S., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Cirino, P. T., Fletcher, J. M., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Zumeta, R. O. (2009). Remediating number combination and word problem deficits among students with mathematics difficulties: A randomized control trial. *Journal of Educational Psychology*, 101, 561–576. <https://doi.org/10.1037/a0014701>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4–15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Geary, D. C., Brown, S. C., & Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 787-797.
<https://doi.org/10.1037/0012-1649.27.5.787>
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293–304.
<https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Groenestijn, M., van, Borghouts, C., & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige Reken-Wiskunde problemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with

- comorbid mathematics and reading difficulties. *Child development*, 74, 834-850.
<https://doi.org/10.1111/1467-8624.00571>
- Kroesbergen, E. H., & Luit, J. E. H., van (2003). Mathematics Interventions for Children with special needs. *Remedial and Special Education*, 24, 97–114.
<https://doi.org/10.1177/07419325030240020501>
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93, 99-125.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2003.11.004>
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51, 523–539.
<https://doi.org/10.1177/0022219417714773>
- Peng, P. & Fuchs, D. (2016). A meta-analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: Is there a difference between verbal domain and numerical domain? *Journal of Learning Disabilities*, 49, 3-20. <https://doi.org/10.1177/0022219414521667>
- Raddatz, J. L., Kuhn, J, Holling, H., Moll, K., & Dobel, C. (2017). Comorbidity of arithmetic and reading disorder: Basic number processing and calculation in children with learning impairments. *Journal of Learning Disabilities*, 50, 298-308.
<https://doi.org/10.1177/0022219415620899>
- Siegler, R. S., & Shrager, J. (1984). Strategy choice in addition and subtraction: How do children know what to do? In C. Sophian (Ed.), *Origins of cognitive skills* (p. 229-293). Erlbaum.
- Theunissen, M. (2012). *Rekensprint start handleiding*. Abimo Uitgeverij.
- Theunissen, M. (2013). *Rekensprint handleiding*. Abimo Uitgeverij.
- Toll, S. W. M., Kroesbergen, E. H., Luit, J. E. H., van (2016). Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 86, 429-445. <https://doi.org/10.1111/bjep.12116>
- Toll, S. W. M., & Luit, J. E. H., van (2012). Early numeracy intervention for low-performing kindergarteners. *Journal of Early Intervention*, 34, 243–264.
<https://doi.org/10.1177/1053815113477205>
- Vaughn, S., & Fuchs, L. S. (2003). Redefining Learning Disabilities as Inadequate Response to Instruction: The Promise and Potential Problems. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18, 137–146. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00070>
- Vos, T., de (1992). *Tempo Test Rekenen (TTR)*. Berkhout.