

Kindgericht Onderwijs: “Ik Heb deze Taak Nog Nooit Gedaan, dus Ik Denk dat Ik het Kan”.

Een onderzoek naar de effecten van het gepersonaliseerd aanbieden van de rekenstof bij basisschoolleerlingen op het gebied van resultaten, taakgerichtheid en motivatie.

Child-Oriented Education: “ I have never done this before, so I think I can do it.”

A research into the effects of personalized presentation of maths at primary school students in terms of mathematical skills, task orientation and motivation.

Angelique Elferink

Master Onderwijswetenschappen

Open Universiteit

Datum: september 2017

Studentnummer: 851403394

Begeleiding: Prof. dr. P.J.J. Stijnen

## **Inhoudsopgave**

<b>Samenvatting</b> .....	<b>4</b>
<b>Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>6</b>
1.1 Doel van het onderzoek .....	6
1.2 Theoretisch kader .....	7
1.2.1 Het begrip ‘gepersonaliseerd leren’ .....	7
1.2.2 Gepersonaliseerd leren en ICT .....	8
1.2.3 Onderwijskundig kader .....	10
1.2.4 Gepersonaliseerd leren en cognitieve ontwikkeling .....	10
1.2.5 Gepersonaliseerd leren en taakgerichtheid.....	11
1.2.6 Gepersonaliseerd leren en motivatie .....	11
1.2.7 Probleemstelling .....	13
1.2.8 Vraagstelling .....	13
<b>2. Methode</b> .....	<b>15</b>
2.1 Ontwerp .....	15
2.2 Onderzoeksgroep.....	16
2.3 Materialen en procedures.....	16
2.3.1 Rekenscores.....	16
2.3.2 Taakgerichtheid .....	17
2.3.3 Motivatie .....	18
2.3.4 Procedure .....	18
2.4 Data-analyse.....	19
<b>3. Resultaten</b> .....	<b>21</b>
3.1 Resultaten rekenscores .....	21
3.2 Resultaten taakgerichtheid.....	24
3.3 Resultaten motivatie .....	25
<b>4. Conclusie en discussie</b> .....	<b>27</b>
4.1 Rekenscores .....	27
4.2 Taakgerichtheid.....	29
4.3. Motivatie.....	30
4.4. Reflectie op de onderzoeksmethode .....	31
4.5 Aanbevelingen voor het werken met gepersonaliseerd onderwijs .....	33
<b>5. Referenties</b> .....	<b>35</b>

<b>6. Bijlagen.....</b>	<b>38</b>
Bijlage 1: Lesplan tijdens interventie.....	38
Bijlage 2: Observatieformulier taakgerichte leertijd.....	41
Bijlage 3: Motivatievragenlijst .....	43
Bijlage 4: Citoscores nader bekeken .....	46

## Samenvatting

In dit rapport wordt een onderzoek beschreven naar de effecten van gepersonaliseerd rekenonderwijs, met behulp van het programma Muiswerk, bij basisschoolleerlingen op een drietal leerresultaten, namelijk op rekenscores, taakgerichtheid en motivatie. Muiswerk is een online onderwijsplatform dat gepersonaliseerde oefenstof aanbiedt aan leerlingen. Het programma werkt volgens een nieuwe trend binnen het onderwijs: gepersonaliseerd leren. Dit wordt ook wel kindgericht onderwijs genoemd binnen het basisonderwijs. Gepersonaliseerd leren is een containerbegrip, waar in de literatuur op verschillende manieren invulling aan wordt gegeven. Het gebruik van ICT (Informatie- en Communicatie Technologie) speelt een grote rol. In dit onderzoek werd onderzocht welke invloed gepersonaliseerd leren heeft op de drie eerder genoemde leerresultaten. Vragen die in dit onderzoek gesteld werden zijn:

1. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de rekenscores van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs?
2. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de taakgerichtheid van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs?
3. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de motivatie van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs?

Voor de uitvoering van dit quasi experimentele onderzoek is gewerkt met twee groepen van twintig kinderen van twee verschillende basisscholen. Alle leerlingen waren tussen de zes en tien jaar oud. Beide onderzoeksgroepen namen deel aan de voormetingen en nametingen, waarbij, zoals al aangegeven, gekeken werd naar rekenscores, taakgerichtheid en motivatie. Hierbij is successief gebruik gemaakt van Cito-toetsen, observaties en een survey. Eén van de twee groepen, de interventie- of experimentele groep, nam na de voormeting deel aan een interventie. De interventie bestond uit het toepassen van gepersonaliseerd onderwijs bij het vak rekenen waarbij gebruik werd gemaakt van het programma Muiswerk. Uit de resultaten bij de rekenscores (het Cito onderscheidt bij deze scores drie onderdelen: 'vaardigheid', 'didactische leeftijd' en 'leerrendement') blijkt dat het werken met het programma Muiswerk een klein positief effect heeft op het onderdeel vaardigheidsscore van de leerlingen, maar niet op de onderdelen didactisch leeftijdsequivalent en leerrendement. Het heeft ook geen significant aantoonbaar effect op de taakgerichtheid en de motivatie. Uit de resultaten kan tevens geconcludeerd worden dat de tijd waarin het onderzoek plaatsvond, eigenlijk te kort was. Ook was het aantal participanten waarschijnlijk te klein om een duidelijk effect te mogen verwachten. Tot slot zijn er aanbevelingen gedaan omtrent het werken volgens het gepersonaliseerd leren.

## Summary

This report describes a study into the effects of personalized math education by means of the program Muiswerk, on three types of primary school pupils' learning outcomes, namely mathematical skills', task orientation and motivation. Muiswerk is an online education platform that offers personalized training materials for pupils. The program follows a new trend in education: personalized learning, or – as it is called in primary education – child-oriented education. Personalized learning is a broad concept, which is explained in various ways in literature. One constant, however, is that a major role is reserved for ICT (Information and Communication Technology). This research examines the impact of personalized learning on three learning aforementioned outcomes. The research questions central to this research are:

1. To what extent does personalized learning by means of the program Muiswerk affect the development of the mathematical skills of pupils in primary education aged seven to eleven years old?
2. To what extent does personalized learning by means of the program Muiswerk affect the development of task orientation of pupils in primary education aged seven to eleven years old?
3. To what extent does personalized learning by means of the program Muiswerk affect the development of the motivation of pupils in primary education aged seven to eleven years old?

Two groups, each consisting of twenty children originating from two different elementary schools, contributed to this quasi experimental research. All pupils were between seven and eleven years old. Both research groups participated in pretests and posttests in which, as already indicated, look into the development of mathematical skills, task orientation and motivation. A Cito test, observations and a survey were consecutively conducted to obtain the pretest and posttest data. Only the experimental group underwent the intervention following the pretest. The intervention entailed practising personalized education at math, using the Muiswerk program.

Results from the part of the mathematical skills (Cito distinguishes these scores three parts: 'skill', 'didactic age' and 'learning efficiency') show that working with the Muiswerk program has a small positive effect on pupils' skill score, but not on the parts of didactic age and learning efficiency scores. It also has no significant indicative effect on task orientation and motivation. It should be noted, however, that the time span of the study was too small. In addition, the number of participants was presumably too small to expect a clear effect.

Finally, recommendations have been made concerning applying personalized learning.

Kindgericht Onderwijs: “Ik heb deze taak nog nooit gedaan, dus ik denk dat ik het kan”.

## 1. Inleiding

Kindgericht onderwijs: “Ik heb deze taak nog nooit gedaan, dus ik denk dat ik het kan”. Een kind dat deze uitspraak doet heeft een sterk gevoel van autonomie en competentie. Dit kind is goed gemotiveerd om aan het werk te gaan met zijn taak. Hoe kan een leerkracht een leerling stimuleren een dergelijke positieve werkhouding aan te nemen? Is gepersonaliseerd leren misschien het antwoord op deze vraag?

Gepersonaliseerd leren is een ‘nieuwe’ trend, waarbij men een oude discussie weer nieuw leven inblaast. Er is momenteel een (vernieuwde) discussie gaande binnen het onderwijs over het leerstofjaarklassensysteem. Al voor 1900 bestond er in Nederland een discussie over de meest nuttige of gewenste richting van het onderwijs, inclusief de differentiatie daarvan ter ondervanging van de verschillen tussen leerlingen (Mooij, 2016). Toch kreeg in die tijd de indeling in klassen per leeftijd de overhand. Al in de jaren twintig van de vorige eeuw werden prestatie- en motivatieproblemen zichtbaar. Deze ontstonden voornamelijk bij kinderen die qua ontwikkelingspotentie of leerniveau afweken van hun leeftijdsgenoten (Mooij, 2016).

Nu, ruim een eeuw later, constateren leerkrachten nog steeds dezelfde problemen. De huidige gestandaardiseerde inrichting van het onderwijs sluit niet aan bij de alsmaar toenemende diversiteit in onze samenleving en de veranderende eisen die als gevolg daarvan aan het onderwijs worden gesteld. Onderzoeken geven aan dat een groot aantal leerlingen niet gemotiveerd is, onderpresteert en zelfs voortijdig de school verlaat (Marquenie, Opsteen, ten Brummelhuis & van der Waals, 2014).

Tegelijkertijd is de ICT binnen het onderwijs bezig met een opmars. Uit onderzoek blijkt, dat leerlingen het leren via digitale media en nieuwe technologieën omarmen (Brand-Gruwel, 2012). Brand-Gruwel (2012) geeft aan dat digitalisering in het onderwijs, een duidelijke visie vraagt van basisscholen. Een visie over de betekenis van het leren in een digitale wereld en een visie op de technologie die het leren kan ondersteunen. Een schoolbestuur in de Achterhoek is bezig een dergelijke visie te ontwikkelen.

### *1.1 Doel van het onderzoek*

Binnen een bestuur in de Achterhoek wordt gewerkt aan een nieuwe school. Het wordt een integraal educatief kindcentrum (IEKC). In de toekomst zullen hier onder andere leerlingen van het reguliere basisonderwijs geplaatst worden, samen met leerlingen uit het speciaal basisonderwijs. De wens van de directies van alle betrokken scholen is, dat beide groepen leerlingen met elkaar samen kunnen leren, ondanks de grote verschillen in niveau. Een nieuwe school biedt kansen en vraagt om een nieuwe visie. De directies willen een eigentijdse visie waarbij rekening wordt gehouden met hun wensen en waarbij de inzet van ICT een belangrijke rol speelt.

Een vorm van gepersonaliseerd leren zou mogelijk kunnen aansluiten bij deze wensen. Het is echter een nieuwe ontwikkeling, waar nog weinig onderzoek naar is gedaan. De vraag van de directies is, wat het effect van gepersonaliseerd leren is. Marquenie et al. (2014) geven aan dat er nog weinig praktijkvoorbeelden van gepersonaliseerd leren zijn, waarbij ICT wordt ingezet om leerlingen te ondersteunen bij zelfstandig en zelfgeorganiseerd leren. Doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de effecten van het toepassen van gepersonaliseerd onderwijs, zodat de directies van de scholen die in de toekomst deel uit zullen maken van het nieuwe IEKC, een goede keuze kunnen maken in hun beleid en het al dan niet volgen van deze nieuwe trend.

## *1.2 Theoretisch kader*

“Ik heb deze taak nog nooit eerder gedaan, dus ik denk dat ik het kan”. Dat is de optiek waarmee elk kind aan een nieuwe taak zou moeten beginnen. Deze insteek wordt gevoed door het vertrouwen dat het kind in zichzelf heeft. Het geloof in eigen kunnen (self-efficacy) wordt vergroot door samen met kinderen doelen te stellen voor de korte termijn (Zimmerman, 2000). Binnen gepersonaliseerd leren probeert men het onderwijs zo in te richten dat leerlingen individuele, korte termijn doelen formuleren waarmee de kinderen aan de slag gaan.

### *1.2.1 Het begrip ‘gepersonaliseerd leren’*

Gepersonaliseerd leren wordt in het basisonderwijs ook wel kindgericht leren genoemd. Het is een open concept, waar iedere basisschool een eigen invulling aan geeft. De kern is steeds dat het onderwijs wordt vormgegeven op basis van de taakgerichtheid en de zelfstandigheid van de leerling, waarbij meer variëteit in leerroutes wordt geboden, ondersteund door ICT (Studulski, 2015). Maes (2013) geeft een brede betekenis bij het begrip ‘gepersonaliseerd leren’ waardoor het niet slechts passend is bij één onderwijsconcept. “Personaliseren wordt gekenmerkt door het meer centraal stellen van de leerling, het goed monitoren van leerresultaten en het daarop aanpassen van het leerproces; kortom het vergroten van de keuzevrijheid van docent en leerling en het maximaal benutten van de potentie om onderwijs gevarieerd uit te serveren. Daarin neem je alle aspecten van iemands persoonlijkheid en competenties mee om na te gaan op welke wijze iemand het beste tot een eindresultaat komt.” (p.15). Voor Bray (2015) is gepersonaliseerd leren meer dan gepersonaliseerde instructie of gepersonaliseerd onderwijs. Het gaat er volgens haar om dat de leerling het leren persoonlijk voor zichzelf maakt, waarbij leerlingen en leerkrachten een leerpartnerschap aangaan. Bray (2015) geeft daarbij tien richtingen aan waarin met het onderwijs kan veranderen om gepersonaliseerd leren toe te kunnen passen.

Gepersonaliseerd leren lijkt nieuw, maar het past in een lange traditie van maatwerk en differentiatie. Leerlingen verschillen op allerlei vlakken, zoals cognitieve vermogens, persoonskenmerken, leermotivatie en sociale omgeving. Meer maatwerk probeert hieraan recht te

doen. Oogmerk is verhoging van de prestaties en versterking van de motivatie van leerlingen (Claessen, 2016). Claessen (2016) heeft een rapport geschreven over het eerste schooljaar van Agora; een nieuwe onderwijsinstelling voor voortgezet onderwijs, waarin men de uitgangspunten van gepersonaliseerd leren als basis heeft genomen voor de visie op onderwijs. Hij geeft hierin aan, dat men gepersonaliseerd leren specifiek kan inzetten op het gebied van Learning Culture, Learning Environments, Deeper Learning en/of op het gebied van Partners in Learning. Binnen elk segment zijn dan weer verdere verfijningen mogelijk. Dus geen klas, geen groep en ook geen subgroep.

Dat het begrip gepersonaliseerd leren heel breed is, blijkt wel uit de wijze waarop Van Loon, Van der Neut, De Ries en Kral (2016) het omschrijven. Zij stellen dat er dimensies aan ten grondslag liggen. Van Loon et al. (2016) onderscheiden twee dimensies: regie en belang en daarbinnen externe regie versus zelfregie en collectief belang versus individueel belang. De keuze ten aanzien van een dimensie bepaalt hoe, en de mate waarin, het personaliseren van leren er op school uit kan zien. Volgens deze visie is gepersonaliseerd leren ook mogelijk op een school waarbij men niet de hele schoolorganisatie vergaand wil veranderen. Een keuze op deze dimensies kan gevolgen hebben voor de rol van leraar en leerlingen, voor de inzet van ICT en voor de organisatie van het onderwijs. Scholen kunnen zelf bepalen hoe ver ze hierin willen gaan.

### *1.2.2 Gepersonaliseerd leren en ICT*

Zoals aangegeven door Van Loon et al. (2016) beïnvloeden de keuzes van de school sterk de mate van inzet van de ICT bij het gepersonaliseerd leren. Wanneer men kiest voor externe regie, beslist de leerkracht over wat het beste is voor de leerling. Bij bepaalde leerinhouden is deze sturing te vervangen door een intelligent computersysteem. Het computersysteem neemt dan de regie van ‘wat’ en ‘hoe’ een leerling leert van de leraar over. Marquenie et al. (2014) geven als voorbeeld serious gaming waarbij leersituaties gevat zijn in een vooraf gestandaardiseerde gameplay en de lerende alleen leersituaties krijgt aangeboden die een passende feedback zijn op de (re)acties die leerlingen geven tijdens het spel. Wanneer men kiest voor zelfregie maakt men gebruik van leersituaties waarbij ICT de lerende helpt om zelf zoveel mogelijk sturing te geven aan het eigen leren. Leerlingen worden met hulp van ICT in staat gesteld om keuzes in het leerproces af te stemmen op hun persoonlijke voorkeuren. Marquenie et al. (2014) stellen dat bij deze vormen van zelfstandig of zelfgeorganiseerd leren, leerlingen moeten weten wat ze willen en over de benodigde vaardigheden voor zelfsturing moeten beschikken om al dan niet in samenwerking met de leerkracht de juiste keuzes te maken. Uit onderzoek blijkt, dat niet alle leerlingen over deze vaardigheden beschikken. De resultaten van onderzoeken waarbij leerlingen hun eigen leren vormgeven, laten verschillende effecten zien. “Vooral leerlingen met een goed ontwikkeld navigatiesysteem voor sturing en zelfregulatie lijken hun eigen leerweg te kunnen vinden. Wanneer leerlingen onvoldoende over deze navigatievaardigheden beschikken, neemt de kans toe dat ze ondoelmatige keuzes maken en in hun eigen leerwegen



verdwalen” (Marquenie et al., 2014, p.3). Ook Kirschner en Van Merriënboer (2013) concluderen dat leerlingen lang niet altijd succesvol zijn in het sturen van hun eigen leerproces, vooral niet in een digitale leeromgeving. Niet alle leerlingen verkiezen namelijk om deze sturing zelf te nemen. Tevens kiezen leerlingen vaak wat ze het prettigst vinden en dit hoeft volgens Kirschner en Van Merriënboer (2013) niet altijd de beste keuze te zijn. Tot slot bestaat het gevaar dat leerlingen gefrustreerd raken als er teveel keuzemogelijkheden zijn. De conclusie is dat leersituaties waarbij de leerling zelf de regie voert (nog) niet voor alle leerlingen zijn weggelegd.

De tweede dimensie die genoemd wordt door Van Loon et al. (2016) is het collectief belang versus het individueel belang. In het onderwijs moet men steeds keuzes maken tussen individueel belang en collectief belang. Kinderen moeten namelijk leren om deel te nemen aan de samenleving. Via het onderwijs worden kinderen een deel van bestaande tradities en praktijken (Van Loon et al., 2016). Ook de vorming van een individu dat reflectief en kritisch nadenkt, is van belang. Naarmate men meer gepersonaliseerd leren invoert, verschuift de balans tussen individualisering en collectivisering. Wanneer het collectieve belang zwaarder weegt, zal er in het onderwijsaanbod minder ruimte zijn voor personaliseren met als gevolg dat alle kinderen hetzelfde onderwijs krijgen (one-size-fits-all). Naarmate het individuele belang zwaarder weegt, zal het onderwijs beter aansluiten bij de individuele doelen en leerbehoeften. Leerlingen volgen dan een gepersonaliseerd leertraject (one-size-fits-one). Van Loon et al. (2016) geven aan dat ook de keuzes op deze dimensie gevolgen hebben voor de rol van de leerkracht. Zo laat collectivisering weinig ruimte voor differentiatie, terwijl bij individuele doelen iedere leerling zijn eigen programma heeft op het gebied van wat, wanneer, waar, hoe, waarom, met wie en/of in welk tempo. Door de inzet van ICT zijn er wel meer mogelijkheden om af te stemmen op de individuele leerling.

Een ander onderzoek van Faber en Visscher (2016) concludeert dat het gebruik van ICT bij gepersonaliseerd leren een positief effect heeft op het geven van feedback aan leerlingen. Zij maakten gebruik van een gecombineerd systeem van ASSISTments en Questions for learning. Deze systemen gaven leerlingen niet alleen feedback over de correctheid van hun antwoord, maar gaven ook hints en opgaven opgesplitst in deelopgaven. Het systeem bleek ook effectief te zijn voor leerlingen die het zelf weinig gebruikten maar les kregen van een leerkracht die de feedbackrapporten van de systemen intensief raadpleegde.

Al deze nieuwe ontwikkelingen op het gebied van ICT zorgen voor een nieuwe uitdaging voor het onderwijs. De vraag volgens Brand-Gruwel (2012) is hoe het onderwijs kan worden ingericht, gebruikmakend van de technologische mogelijkheden, om deze leerprocessen zo goed mogelijk te faciliteren, rekening houdend met wie er leert, wat er wordt geleerd en waar en wanneer er wordt geleerd. Om deze vraag te beantwoorden zal men eerst een visie moeten ontwikkelen rondom gepersonaliseerd leren. Vooral bij de start van een nieuwe school (zoals het nieuw te bouwen IEKC in

de Achterhoek) is een goede onderliggende visie van belang. Waarom zou men voor gepersonaliseerd leren moeten kiezen?

### *1.2.3 Onderwijskundig kader*

Gepersonaliseerd leren sluit aan bij de constructivistische visie op leren. Vygotsky (1978/1997) geeft aan dat leren betekent dat mensen zelf betekenis verlenen aan hun omgeving. Kennis wordt door ieder mens op een eigen wijze geconstrueerd, waarbij men sterk wordt beïnvloed door de reacties en opvattingen in de omgeving. Constructivisten vinden het belangrijk dat leerlingen hun eigen doelen stellen en deze proberen te bereiken. Om dit te bereiken zouden leerlingen hun eigen keuzes moeten maken in wat men wil leren, wanneer men dit wil leren en hoe het leren wordt vormgegeven. In andere woorden, leerlingen zouden niet passief instructie moeten ontvangen die voor hen ontwikkeld is. In plaats daarvan zouden leerlingen actief betrokken moeten worden bij het verwoorden van hun eigen onderwijsbehoeften en op welke wijze men het beste tegemoet kan komen aan deze onderwijsbehoeften (Driscoll, 2005). Het gepersonaliseerd leren is een vorm van onderwijs dat invulling kan geven aan deze visie. Door met leerlingen te praten over hun onderwijsbehoeften, kan men met behulp van een computerprogramma, effectief werken aan de doelen die het beste passen bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen. Leerlingen krijgen op deze manier de vrijheid om op hun eigen wijze kennis te construeren en worden daarbij beïnvloed door reacties van de leerkracht, medeleerlingen of van het ICT-programma. Maes (2013) geeft ook aan dat men de leerling centraal moet stellen. Tevens zegt hij dat leerkrachten de leerresultaten goed moeten monitoren. Door het leerproces vervolgens aan te laten sluiten bij de resultaten, zullen er minder kennishiaten ontstaan en worden de leerlingen uitgedaagd om zich steeds verder te ontwikkelen. De nieuwe taken liggen dan net buiten de huidige vaardigheden / mogelijkheden. Wanneer leerlingen dit ook beheersen kunnen er weer nieuwe doelen gesteld worden, die net weer iets hoger zijn dan de voorgaande doelen. Vygotsky (1978/1997) noemt dit the zone of proximal development. Met behulp van computerprogramma's is het voor de leerkrachten en leerlingen eenvoudiger om op het juiste niveau te werken.

### *1.2.4 Gepersonaliseerd leren en cognitieve ontwikkeling*

Er zijn nog niet veel onderzoeken gedaan naar de effecten van gepersonaliseerd leren. Faber en Visscher (2016) hebben een onderzoek gedaan naar de inzet van het ICT-programma Snappet, waarbij één van de doelen was om de effecten te onderzoeken die Snappet heeft op de cognitieve leerresultaten. Snappet is een adaptief onderwijsplatform dat wordt aangeboden op tablets. Focus ligt hier op individuele leerroutes: iedere leerling heeft een eigen, gepersonaliseerde leerroute. De personalisatie van de leerstof zit met name in de moeilijkheidsgraad, tempo en manier van leren (Snappet, z.j.). De conclusie was dat er een positief effect is gevonden op de rekenresultaten en er is geen significant effect gevonden op de spellingsresultaten. Faber en Visscher (2016) concludeerden

dat de leerresultaten hoger uit hadden kunnen vallen als de feedback bij complexe leertaken beter was. Juist dan hebben leerlingen behoefte aan de verklaring waarom een antwoord goed of fout is en hoe ze het kunnen verbeteren. Haelermans en Ghysels (2014) hebben ook een onderzoek gedaan naar de effecten van het oefenen met het ICT-programma Muiswerk. Zij richtten zich in hun onderzoek op leerlingen uit het voortgezet onderwijs. Uit dit onderzoek blijkt dat het oefenen van de rekenvaardigheden met een individueel adaptief ICT-programma ervoor zorgt dat leerlingen vooruit gaan en tot een hoger referentieniveau komen. Dit geldt voor zowel vmbo-t als voor havo-/vwo-leerlingen. Verder hebben Van Eck, Heemskerk en Pater (2015) in opdracht van de Onderwijsraad een onderzoek gedaan naar de effecten van flexibilisering en gepersonaliseerd leren. In hun rapport geven ze aan dat er, zowel nationaal als internationaal, vooral sprake is van differentiatie en maar zeer beperkt van gepersonaliseerd leren. Bij differentiëren hebben alle leerlingen een zelfde vooraf vastgestelde leerroute. Deze leerroutes variëren met elkaar in aanpak en niveau. Gepersonaliseerd leren gaat verder dan differentiëren. Hierbij hebben leerlingen namelijk allemaal hun eigen individuele leerroute (Onderwijs van Morgen, 2015). Als er sprake is van gepersonaliseerd leren, gaat het om kleinschalige experimenten die deels nog in ontwikkeling zijn en er is (nog) geen sprake van systematische effectevaluatie op de leerlingen en hun onderwijsloopbanen. Samenvattend kunnen we stellen dat er nog weinig bekend is over de effecten van gepersonaliseerd leren op de leerresultaten.

### *1.2.5 Gepersonaliseerd leren en taakgerichtheid*

Studulski (2015) geeft in zijn definitie van gepersonaliseerd leren aan, dat het onderwijs onder andere wordt vormgegeven op basis van de taakgerichtheid van de leerling. Taakgerichtheid houdt in, dat kinderen zich focussen op de opdracht die zij krijgen en dat zij rustig en geconcentreerd aan de taak werken. Studulski (2015) noemt een passieve houding van leerlingen één van de aanleidingen om te gaan werken volgens de visie van gepersonaliseerd leren. Leerlingen geven aan dat ze soms niet weten waarom ze een bepaalde taak moeten uitvoeren en dat die taak niet op hen is afgestemd. In het onderwijs verwachten we echter wel van leerlingen dat ze geconcentreerd met hun werk bezig gaan. Dit is lastig als de taak niet passend is. In deze tijd wordt (met name door ouders) gezegd dat kinderen uren achter een computer of tablet kunnen zitten. Kinderen hebben dus wel de concentratie om lang met één bepaald ding bezig te zijn zonder tussendoor te moeten lopen of andere dingen te moeten doen. Diezelfde kinderen hebben in de klas soms veel moeite om zich te concentreren en met hun taak bezig gaan. De leerkracht omschrijft deze kinderen als wiebelig, weinig taakgericht of ze lopen veel van hun plaats. Komt dit verschil door het werken met ICT? Of spelen andere factoren een rol?

### *1.2.6 Gepersonaliseerd leren en motivatie*

Motivatie wordt ook vaak genoemd als probleem in het leerstofjaarklassensysteem. Al sinds de jaren

twintig van de vorige eeuw zijn prestatie- en motivatieproblemen zichtbaar. Deze ontstaan voornamelijk bij kinderen die qua ontwikkelingspotentie of leerniveau afwijken bij hun leeftijdsgenoten (Mooij, 2016). Deze motivatieproblemen zien we nu nog steeds bij kinderen. Een direct gevolg is, dat de kinderen alleen werken voor de leerkracht, gewoon omdat het moet of juist niet taakgericht bezig zijn. Hierdoor ontstaat er vaak probleemgedrag en worden leerlingen als lastig ervaren.

De meest ideale vorm van motivatie bij leerlingen is intrinsieke motivatie. Hierbij werkt de leerling uit eigen motivatie, uit nieuwsgierigheid met plezier aan een taak, zonder voor een beloning te werken of door druk vanuit de omgeving. Deze leerlingen tonen een onderzoekend, speels gedrag en worden door nieuwsgierigheid gedreven (Ryan & Deci, 2000). Deze natuurlijke drijfveer achter de motivatie is een belangrijk element in de cognitieve sociale en fysieke ontwikkeling, omdat deze drijfveer inherent is aan het belang dat men groeit in kennis en vaardigheden. Naast intrinsieke motivatie onderscheiden Ryan en Deci (2000) ook verschillende vormen van extrinsieke motivatie. Eén daarvan is geïntegreerde regulatie. Bij deze vorm van motivatie heeft de leerling persoonlijk belang bij zijn/haar gedrag. Hij (waar 'hij' staat mag ook 'zij' gelezen worden) hecht waarde aan hetgeen hij geleerd heeft en zal het in het vervolg zien als eigen waarden en behoeften. Bij deze vorm heeft de leerling een grote mate van autonomie.

Deze twee vormen van motivatie, intrinsieke motivatie en geïntegreerde regulatie, lijken het meest aan bod te komen bij het gepersonaliseerd leren. Leerlingen krijgen (deels) autonomie over wat ze leren en hoe, waar en wanneer ze leren. Ze leren zelf aan te geven wat ze belangrijk vinden en waar ze aan willen werken. Dit vraagt naar de nieuwsgierigheid van leerlingen en spreekt de intrinsieke motivatie aan. Het werken met een tablet of computer wordt veelal door kinderen als spelen ervaren; hetgeen intrinsieke motivatie opwekt. Wanneer men leerkrachten vraagt naar de verwachtingen wat betreft de motivatie en gepersonaliseerd leren, zijn veel leerkrachten het er over eens dat gepersonaliseerd leren een positief effect zal hebben op de motivatie. Maar klopt deze verwachting wel? Er zijn een aantal onderzoeken gedaan waarbij het effect van gepersonaliseerd leren op de motivatie onderzocht is. Faber en Visscher (2016) geven in hun onderzoek naar Snappet aan dat leerkrachten wel een positief effect zien op de motivatie, maar dat deze effecten wetenschappelijk moeilijk zijn aan te tonen. Ook in onderzoek naar het effect van taalapplicaties op de motivatie voor Engels zijn geen effecten gevonden (Meijer, Emmelot, Felix, & Karssen, 2014). Zij vonden wel een positief effect in het voortgezet onderwijs bij een op het rekenen gerichte app. In een ander onderzoek naar de effecten van het werken met applicaties op de motivatie van vijfjarige leerlingen werden eveneens geen positieve effecten gevonden. Wel werden negatieve effecten gevonden bij leerlingen die veel negatieve feedback ontvingen. (Faber & Visscher, 2016). Hieruit blijkt dat feedback een grote invloed heeft op de motivatie.

Het lijkt erop dat de mate van feedback en het type feedback ook een grote rol speelt in de motivatie die leerlingen ervaren. Het is van belang om te weten waarom een leerling een opdracht fout doet, zodat de feedback daarop gericht kan zijn. Feedback is van groot belang voor gepersonaliseerd leren (Kim, 2012). Om dus richtlijnen te ontwikkelen voor gepersonaliseerd leren, moet men weten hoe de individuele en persoonlijke feedback eruit moet zien.

### *1.2.7 Probleemstelling*

Over het algemeen kunnen we stellen dat er zowel op cognitief gebied, als op gebied van taakgerichtheid en motivatie (te) weinig onderzoeken zijn gedaan naar de effecten van gepersonaliseerd leren. Het is heel complex, omdat er vele varianten zijn van gepersonaliseerd leren en er zijn ook veel factoren, zoals bijvoorbeeld de feedback en de verschillende types ICT-programma's, die invloed uitoefenen op de verschillende leeropbrengsten. Dit wordt dan ook gezien als belangrijkste kritiek op het onderzoek naar gepersonaliseerd leren. Conradi (2015) schrijft dat gepersonaliseerd leren een relatief nieuwe ontwikkeling is. Er is daardoor op dit moment dan ook een gebrek aan onafhankelijk onderzoek over de leeruitkomsten, meerwaarde en gevolgen van personalisatie. Andere punten van kritiek zijn dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar de rol van de leerkracht. Deze is heel anders en dat vergt de nodige training, ondersteuning en budget. Conradi (2015) stelt dat de kosten voor de uitvoering van gepersonaliseerd leren aanzienlijk zijn, zowel voor de technologische hulpmiddelen en systemen als voor de opleiding en ondersteuning van docenten.

We zien dat de discussie van honderd jaar geleden over het leerstofjaarklassensysteem weer in volle gang is. Inhoudelijk is de discussie, door de komst van ICT, wel iets veranderd. Er is echter nog een lange weg te gaan voordat alle kinderen denken: "Ik heb deze taak nog nooit eerder gedaan, dus ik denk dat ik het kan".

### *1.2.8 Vraagstelling*

De zoektocht van de Achterhoekse scholen naar een nieuwe visie en nieuwe vormen van onderwijs, vraagt om meer informatie over de nieuwe vormen van onderwijs. Doordat er grote (niveau)verschillen zullen zijn tussen de kinderen die de nieuwe school gaan bezoeken, wil men een visie waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende onderwijsbehoeften van leerlingen. De individuele leerling moet centraal staan. Een bepaalde vorm van gepersonaliseerd leren lijkt tegemoet te komen aan de wensen van de directies van de betrokken scholen. Omdat men niet kan experimenteren op de nog op te richten school, is het van belang om eerst onderzoek te doen naar de effecten van gepersonaliseerd leren.

Er komen steeds meer computerprogramma's op de markt, die gebruikt zouden kunnen worden om gepersonaliseerd leren toe te passen. Na het bestuderen van een aantal van deze programma's, is gekozen voor Muiswerk. Muiswerk heeft de pretentie de rekenscores positief te beïnvloeden, de

motivatie te bevorderen en positief van invloed te zijn op de concentratie (taakgerichtheid) van de leerlingen ("Muiswerk Educatief; Achtergrond en didactiek", z.j.). Dit computerprogramma is heel breed inzetbaar. Het bevat oefeningen op alle vakgebieden voor leerlingen van vier tot zestien jaar. Tevens kan de leerkracht (in deze situatie de onderzoeker) heel makkelijk de wensen van de leerlingen inplannen in het computerprogramma om zo goed mogelijk aan te kunnen sluiten bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen, hetgeen waarschijnlijk een positieve invloed heeft op de motivatie en de taakgerichtheid. Ook is het programma Muiswerk methode-onafhankelijk, waardoor het naast iedere lesmethode te gebruiken is. Muiswerk toetst of leerlingen alle leerlijnen beheersen en zorgt automatisch voor passende vervolgoopdrachten. De nieuwe taken liggen dan net buiten de huidige vaardigheden / mogelijkheden van de leerlingen, hetgeen zorgt voor een solide basis in vaardigheden op allerlei verschillende vakgebieden. Verder geeft het programma goede feedback aan de leerlingen. Uit onderzoek van Faber en Visscher (2016) bleek, dat dit belangrijk was voor een positief effect op de leerresultaten. Het programma Muiswerk lijkt door bovenstaande redenen erg geschikt om de effecten van gepersonaliseerd leren te onderzoeken.

In dit onderzoek wordt gekeken naar de effecten van de leeropbrengsten op drie gebieden: de rekenscores, de taakgerichtheid en de motivatie. De interventie met behulp van het programma Muiswerk zal daarom invloed hebben op de rekenscores, de taakgerichtheid van leerlingen en de motivatie.

De vragen van dit onderzoek zijn daarom:

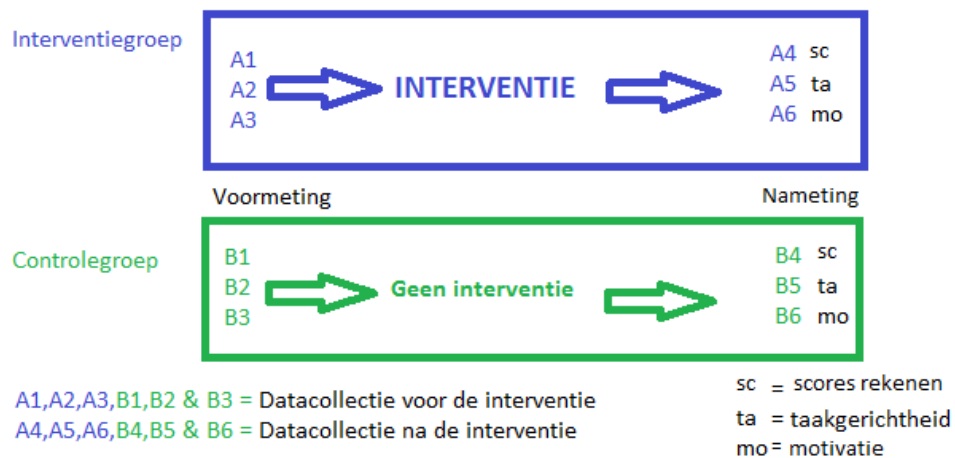
1. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de rekenscores van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs?
2. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de taakgerichtheid van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs?
3. In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de motivatie van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs?

## 2. Methode

### 2.1 Ontwerp

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een quasi experimenteel design (Creswell, 2014). Er is voor dit type onderzoek gekozen, omdat het onderzoek plaatsvond in een bestaande onderwijskundige context. Voor het onderzoek was het van belang de twee groepen (klassen) intact te houden, waardoor er niet gerandomiseerd kon worden. Met het onderzoek werd bekeken of een interventie invloed had op de rekenscores, taakgerichtheid en de motivatie van een groep basisschoolleerlingen. Er hebben voor alle drie onderdelen, twee metingen plaatsgevonden (voormeting en nameting) bij twee verschillende groepen, waarbij de ene groep de interventie ontving en de andere groep fungeerde als controlegroep. Door een voormeting en een nameting te doen, kon bekeken worden of er een effect was van de inzet van gepersonaliseerd leren op de ontwikkeling van de rekenscores, taakgerichtheid en motivatie van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs. De controlegroep ontving geen interventie om uit te sluiten dat eventuele effecten toegeschreven konden worden aan andere factoren. De interventie bestond uit het toepassen van gepersonaliseerd onderwijs bij het vak rekenen (zie bijlage 1 voor de invulling hiervan) waarbij gebruik werd gemaakt van het ICT-programma Muiswerk. De interventie duurde acht weken. In de eerste week van de interventie konden de leerlingen wennen aan de werkwijze van het programma. Na de eerste week werd de interventie onderbroken door een vakantie van twee weken. Na de vakantie ging de interventie nog zeven weken door.

Het onderzoek is ethisch verantwoord. De controlegroep zal in schooljaar 2017-2018 een soortgelijk computerprogramma krijgen als de interventiegroep. Het gaat hier om een onderzoek binnen het onderwijs naar het effect van specifieke onderwijsvormen op het onthouden en toepassen van rekenkennis en rekenvaardigheden door de leerling. Figuur 1 geeft het ontwerp van het onderzoek schematisch weer.



*Figuur 1*

Onderzoek ontwerp schematisch weergegeven

## *2.2 Onderzoeksgroep*

Het onderzoek richtte zich op het vak rekenen in het basisonderwijs. Om praktische redenen is het onderzoek uitgevoerd op de basisschool waar de onderzoeker werkzaam is (A) en op een basisschool waar de onderzoeker nauwe banden mee heeft (B). De onderzoeker voerde zelf de interventie uit bij de interventiegroep (A). Een onderdeel van de interventie waren de gesprekken die met kinderen van de experimentele- of interventiegroep plaatsvonden over hun eigen rekenonderwijs. Aangezien de onderzoeker een bekende is voor de kinderen, zal het voor hen niet vreemd zijn om het gesprek aan te gaan. De onderzoeker is voor de kinderen net zo vertrouwd als hun eigen leerkracht. Dit zorgt ervoor dat de interventie lijkt op een echte onderwijsleersituatie tussen leerkrachten en kinderen, die ten goede komt aan de validiteit van het onderzoek. De interventiegroep bestond uit leerlingen van groep 3 (4 lln.), 4 (4 lln.) en 5 (12 lln.). De leerlingen waren allemaal tussen de 7 en de 10 jaar oud. De controlegroep (B) bestond uit leerlingen van groep 5 van een andere basisschool uit een andere gemeente. Voor deze basisschool is gekozen, omdat zij dezelfde rekenmethode hanteren als in de interventiegroep. Hierdoor heeft de gehanteerde methodiek geen invloed op de resultaten van het onderzoek en zijn beide scholen vergelijkbaar. Ook op deze school is de onderzoeker een bekende van de leerlingen. De controlegroep bestond uit 20 leerlingen tussen de 9 en 11 jaar oud.

## *2.3 Materialen en procedures*

Bij dit onderzoek werden drie variabelen onderzocht namelijk de rekenscores, de taakgerichtheid en de motivatie van de leerlingen. Hiervoor zijn de onderstaande instrumenten gebruikt.

### *2.3.1 Rekenscores*

De rekenscores werden gemeten aan de hand van het leerlingvolgsysteem Cito. Het doel van dit meetinstrument is het bepalen van het individuele rekenniveau van de leerlingen in vergelijking met het landelijk gemiddelde. De leerlingen maakten rond februari een rekentoets (Cito periode midden) op het niveau van de groep waarin ze rekenonderwijs volgden. De scores (aantal goede antwoorden) die hieruit voortkwamen, werden omgezet door het computerprogramma Parnassys in drie onderdelen: een vaardigheidsscore, een Didactische Leeftijdsequivalent (DLE) en een relatief leerrendement. In juni maakten alle leerlingen de rekentoets Cito periode eind. Hier komen dezelfde drie onderdelen uit. Van te voren is bepaald door Cito hoeveel punten de vaardigheidsscore zou moeten stijgen. De daadwerkelijke stijging bepaald het leerrendement. Het leerrendement geeft aan hoeveel procent een leerling heeft geprofiteerd van het onderwijs. Het DLE geeft aan of leerlingen achter, voor of gelijk lopen naarmate men mag verwachten van het aantal maanden dat de leerlingen onderwijs hebben gehad. De interventie heeft bij school A plaatsgevonden in een groot deel van de periode tussen de twee toets momenten. De citotoets is uitgebreid getest in een normeringsonderzoek en is door Cotan positief beoordeeld. Door bij de voormeting en de nameting gebruik te maken van twee verschillende



toetsen die wel hetzelfde meten, is voorkomen dat door een mogelijk testeffect, de validiteit van het onderzoek op dit punt beïnvloed werd.

### 2.3.2 Taakgerichtheid

De taakgerichtheid is in beide groepen geobserveerd door de onderzoeker aan de hand van een observatieformulier. Het doel van het instrument is het objectief bestuderen van het taakgerichte gedrag van leerlingen. De observatiepunten van het instrument zijn gebaseerd op een onderzoek van Baker, Corbett, Koedinger en Wagner (2004) waarin zij de taakgerichtheid van studenten onderzochten bij het gebruik van educatieve software. De observatiepunten zijn iets aangepast, zodat ze ook bruikbaar zijn als leerlingen niet met software werken. Dit instrument is objectief en bij het oorspronkelijke onderzoek betrouwbaar en valide gebleken. Met het instrument telde de onderzoeker hoe vaak een bepaald gedrag voorkomt.

Het instrument bestaat uit één A4 (zie bijlage 2). Bovenaan staan standaard gegevens zoals datum, groep, tijd, leerkracht, observator en het aantal rondes dat geobserveerd wordt. Daaronder staat een tabel met in de kolommen de nummering van de verschillende soorten taakgedrag waar naar gekeken is. In de rijen staan de nummers die correspondeerden met de namen van de leerlingen. In de vakjes werd geturfd welk gedrag zichtbaar was gedurende 20 seconden. De omschrijving van het taakgerichte leergedrag was als volgt:

1. Werkt aan de taak: de leerling is gedurende 20 seconden alleen maar met zijn taak bezig.
2. Praat over taak: de leerling praat gedurende 20 seconden over de taak. Dit kan zijn met een klasgenoot of een leerkracht.
3. Praat over iets anders dan taak: de leerling praat gedurende 20 seconden over iets anders dan de taak. Dit kan zijn met een klasgenoot of een leerkracht en kan over alles gaan wat buiten de taakomschrijving valt.
4. Doet alleen iets anders dan taak: de leerling is gedurende 20 seconden individueel met iets anders bezig dan zijn of haar taak. Dit kan alles zijn wat buiten de taakomschrijving valt.
5. Inactiviteit zoals staren, dagdromen: de leerling is gedurende 20 seconden inactief. Voorbeelden hiervan zijn staren, naar buiten kijken, rond kijken of met het hoofd op tafel liggen.
6. Ongefundeerd antwoorden geven: de leerling is gedurende 20 seconden antwoorden aan het geven, waar hij niet zelf over heeft nagedacht. De leerling kan bij software bijvoorbeeld gewoon wat aanklikken of gebruik maken van een hint terwijl hij/zij de opdracht niet eerst zelf goed bekeken heeft. Een ander voorbeeld is als een leerling een antwoord opschrijft waarbij het afgekeken heeft bij iemand anders of waarbij het antwoord door een andere leerling

voorgezegd is.

### *2.3.3 Motivatie*

Het laatste instrument waarvan gebruik werd gemaakt is een motivatievragenlijst (bijlage 3). Het doel was om de motivatie van de leerlingen te meten. De vragenlijst bestaat uit 31 meerkeuze vragen met een vijf-puntenschaal lopend van 'nee nooit' naar 'ja altijd'. De vragen zijn gebaseerd op de Self-Determination Theorie (SDT) (Ryan & Deci, 2000). Vragen waren afkomstig en/of gebaseerd op het onderzoek over de effecten van Snappet, uitgevoerd door Faber en Visscher (2016). Dit instrument is bij het oorspronkelijke onderzoek betrouwbaar en valide gebleken. Er wordt gevraagd naar de mate van intrinsieke motivatie (M), de beleving van het rekenen (R), of kinderen tevreden zijn met hetgeen ze leren (T), de mate van zelfvertrouwen (Z), de mate van autonomie dat de leerlingen ervaren (A) en de mate van extrinsieke motivatie door middel van belonen (B). Om de betrouwbaarheid van de schaal bij dit onderzoek vast te stellen, is de betrouwbaarheidscoëfficiënt Cronbach's alpha gebruikt waarbij de waarde  $\geq .7$  moest zijn. De Cronbach's alpha coëfficiënt van de totale vragenlijst was .86. Deze vragenlijst kan worden gezien als betrouwbaar.

### *2.3.4 Procedure*

Voorafgaand aan het onderzoek is door de onderzoeker toestemming gevraagd aan de directeurs van beide scholen. Nadat de onderzoeker toestemming had gekregen, is aan alle ouders middels een brief toestemming gevraagd. In de brief stond informatie over het onderzoek en een invulstrook voor deelname aan het onderzoek. Voor de start van het onderzoek hebben alle ouders deze toestemmingsverklaring ingeleverd bij de onderzoeker of hun eigen leerkracht. Als eerste is op beide scholen de voormeting gedaan. Alle leerlingen hebben de motivatievragenlijst ingevuld en de onderzoeker is in de groepen geweest om de observaties te doen. Ook zijn de scores opgevraagd van de Cito-toets periode midden van alle deelnemende leerlingen. Vervolgens is de interventie gestart. De interventie vond plaats op school A en duurde acht weken. De interventie bestond uit het dagelijks geven van rekenlessen aan 20 leerlingen uit de groepen 3 t/m 5. Deze rekenlessen zijn opgebouwd vanuit de visie van gepersonaliseerd leren, waarbij gebruik is gemaakt van het computerprogramma Muiswerk. De leerlingen kregen een individueel leerplan op maat, welke ze samen met de onderzoeker opstelden. Ook kregen ze oefenstof die aansloot bij eerder gemaakte toetsen binnen Muiswerk en kregen ze oefenstof die gebaseerd was op de doelen vanuit de lesmethode. Diagnostische toetsen bepaalden in Muiswerk het niveau van de leerlingen. Het complete lesplan is uitgewerkt in bijlage 1. De controlegroep ontving geen interventie. Zij volgden de reguliere lesmethode, waarbij de leerkracht les gaf zoals in de handleiding beschreven. Na de periode van acht weken vonden alle metingen

plaats op dezelfde manier als dat de voormetingen hadden plaatsgevonden. Alleen werden nu de eindtoetsen van Cito gebruikt.

#### 2.4 Data-analyse

Om te bepalen in welke mate de ontwikkeling van de rekenscores van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs door de inzet van gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk beïnvloed werd, werden de scores van twee Citotoetsen met elkaar vergeleken. Zie voor een uitgebreide uitleg omtrent de scores van de citotoetsen bijlage 4. De vaardigheidsscore, het Didactische Leeftijdsequivalent (DLE) en het leerrendement werden in SPSS ingevoerd. De scores van de groepen onderling werden met elkaar vergeleken. Ook konden voor- en nameting met elkaar vergeleken worden.

De vaardigheidsscore staat in verband met de toets score. De ruwe toets scores werden door een leerlingvolgsysteem (LVS) omgezet naar vaardigheidsscores om te bepalen wat het niveau was van een leerling. Deze score heeft een interval meetniveau. De scores tussen voormeting en nameting zijn middels een gepaarde t-toets met elkaar vergeleken.

Het LVS berekende ook een DLE. Dit gaf aan wat het werkelijke niveau was van leerlingen in vergelijking met hun leeftijdsgenoten en het aantal maanden dat de leerling onderwijs heeft gevolgd. Het DLE heeft een ratio meetniveau. Ook hier zijn de scores tussen voormeting en nameting met een gepaarde t-toets met elkaar vergeleken.

Met het relatief leerrendement is bekeken hoeveel de leerling geprofiteerd heeft van de totale voorgaande onderwijstijd. Bij een eerste verkenning van de data bleek echter dat de verdeling van de data van het leerrendement bij de voormeting heel scheef was ( $sk_p = 2.73$  en  $.51$ ). Daarom is voor het leerrendement gekozen voor de Wilcoxon toets.

In dit onderzoek is ook de taakgerichtheid van leerlingen onderzocht. Hiervoor werden er voor de interventie en in de laatste week van de interventie observaties gedaan tijdens de rekenles. Deze data heeft een nominaal meetniveau. Bij de taakgerichtheid waren er zes mogelijke manieren om met de taak bezig te zijn. Nummer 1 en 2 waren positief (wel met de taak bezig) en nummer 3 t/m 6 waren negatief (niet met de taak bezig). Er zijn vier nieuwe variabelen gemaakt om de toetsen uit te kunnen voeren.

- o Voormeting positief (scores voormeting 1 en voormeting 2 bij elkaar)
- o Voormeting negatief (scores voormeting 3 t/m 6 bij elkaar)
- o Nameting positief (scores voormeting 1 en voormeting 2 bij elkaar)
- o Nameting negatief (scores voormeting 3 t/m 6 bij elkaar)

Daarna is bekeken hoeveel procent van de tijd de leerling taakgericht was. Als een leerling minder dan 70% van de tijd taakgericht gedrag vertoonde werd dat als negatief gezien. Boven de 70% was positief. Hierdoor ontstonden er per meting twee gerelateerde dichotome variabelen.

Vervolgens is de McNemar toets uitgevoerd omdat het hier gaat om twee gerelateerde steekproeven op nominaal meetniveau.

Tenslotte werd ook bekeken in welke mate het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de motivatie van een leerling beïnvloedt. De motivatie werd gemeten door een vragenlijst. Alle leerlingen vulden deze tegelijk in voor de interventie en in de laatste week van de interventie. De leerlingen mochten de vragen anoniem invullen. Ze kregen zoveel tijd als ze nodig hadden. De data die hieruit voortkwam heeft een ordinaal meetniveau. De motivatievragenlijst bestond uit zes verschillende onderdelen. Allereerst zijn er in totaal vier stellingen gehercodeerd. Bij alle vragen was een leerling bij een '1' score het meest negatief over de motivatie en bij een '5' score het meest positief. Vervolgens is de Cronbach's alpha coëfficiënt berekend. Voor de totale vragenlijst was dit, zoals eerder aangegeven,  $\alpha = .86$ . Ook is per onderdeel van de vragenlijst de Cronbach's alpha berekend. Hieruit bleek dat het onderdeel extrinsieke motivatie door middel van beloning (B) niet heel sterk was ( $\alpha = .61$ ) en het onderdeel Autonomie scoorde te laag ( $\alpha = .26$ ). Door vraag A6 weg te laten uit de berekeningen steeg de Cronbach's alpha (.53). Omdat de totaalscore van de vragenlijst hoog genoeg was, is besloten deze twee onderdelen toch mee te nemen in de berekeningen. Bij de analyse van de data is dus uitgegaan van de volledige vragenlijst, uitgezonderd vraag A6.

Vervolgens zijn er twee nieuwe variabelen aangemaakt door de scores van alle antwoorden van de leerlingen bij elkaar op te tellen en het gemiddelde te berekenen. Dit is gedaan bij zowel de voormeting als de nameting. De bovenstaande variabelen zijn getoetst door middel van Friedman's toets. Hiervoor is gekozen, omdat de data een ordinaal meetniveau hebben. Ook is per onderdeel van de vragenlijst het gemiddelde berekend om te kunnen bekijken of er per onderdeel significante verschillen waren tussen de voormeting en de nameting.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Resultaten rekenscores

De eerste onderzoeksvraag was: In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de ontwikkeling van de rekenscores van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs? Zoals al eerder aangegeven bestaat zowel de interventiegroep als de controlegroep uit twintig leerlingen. De rekenscores zijn gemeten aan de hand van de drie onderdelen van de Cito-toets: vaardigheidsscore (vs.), didactisch leeftijdsequivalent (DLE) en leerrendement (lr.). In Tabel 1 staan het aantal respondenten (*N*), de gemiddelde vaardigheidsscores (*M*) en de standaarddeviaties (*SD*) van de interventiegroep en de controlegroep vermeld. Tabel 2 en Tabel 3 vermelden dit voor het DLE en het leerrendement.

Tabel 1

Gemiddelden en standaarddeviaties voor vaardigheidsscore

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	150.70	169.60	41.02	37.42
<b>Controlegroep</b>	20	197.40	205.65	27.24	31.92

Tabel 2

Gemiddelden en standaarddeviaties voor didactisch leeftijdsequivalent

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	14.00	18.20	7.31	8.63
<b>Controlegroep</b>	20	24.65	28.75	8.02	8.60

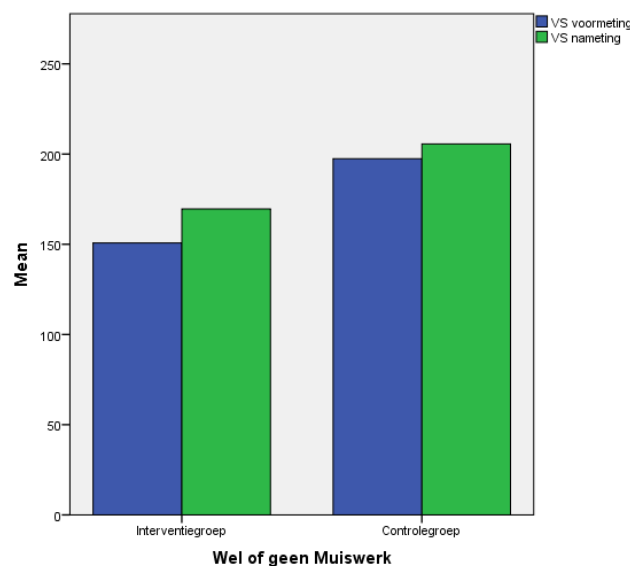
Tabel 3

Gemiddelden en standaarddeviaties voor leerrendement

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	79.30	74.75	56.12	32.10
<b>Controlegroep</b>	20	98.40	97.00	32.12	28.96

Uit het voorafgaande blijkt, dat er een groei is in de vaardigheidsscores en in het didactisch leeftijdsequivalent. Uit de gepaarde t-toets blijkt dat voor de interventiegroep de rekenscores op beide onderdelen significant zijn verhoogd. Dat geldt voor de vaardigheidsscore,  $t(19) = -5.77, p < .05$  en voor het didactisch leeftijdsequivalent,  $t(19) = -3.85, p < .05$ . Het leerrendement laat in relatie tot de hoge spreiding (*SD*) een lichte daling zien. Dit geldt voor zowel de interventiegroep als de controlegroep. De Wilcoxon toets geeft voor het leerrendement aan dat er geen significant verschil is tussen de voormeting en de nameting voor de interventiegroep ( $z = -.46, p = .64$ ). Dezelfde toetsen zijn gedaan voor de controlegroep. Hier laat de gepaarde t-toets voor de vaardigheidsscore zien dat het verschil niet significant is;  $t(19) = -1.00, p = .33$ . Voor het didactisch leeftijdsequivalent is het verschil wel significant.  $t(19) = -6.28, p < .05$ . Tevens laat de Wilcoxon toets zien dat ook voor de controlegroep het verschil in leerrendement tussen de voormeting en de nameting niet significant is ( $z = -.67, p = .49$ ).

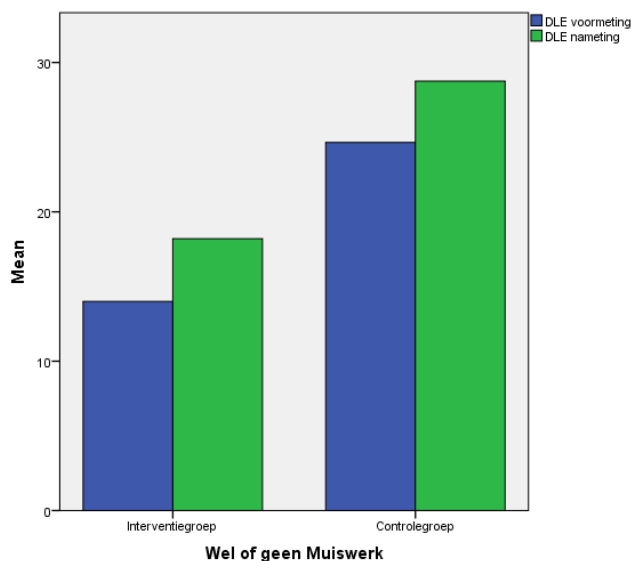
De onderstaande figuren (Figuur 1 tot en met 3) geven per onderdeel van rekenen de verschillen tussen beide groepen nog eens grafisch weer.



*Figuur 2*

Verschillen in gemiddelde vaardigheidsscores tussen voormeting en nameting van beide groepen.

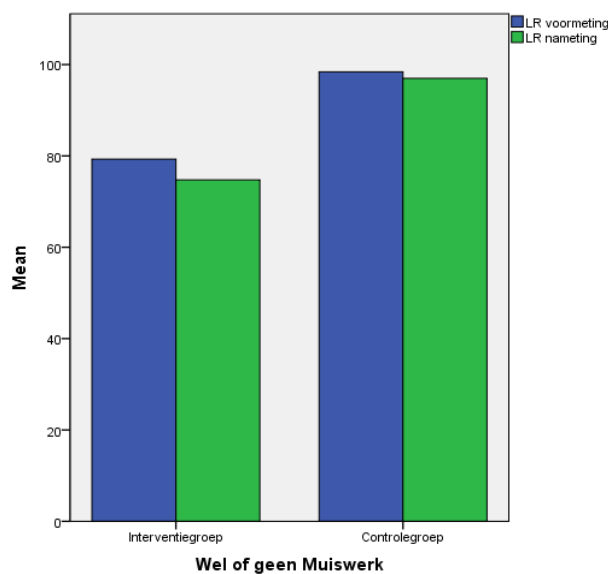
Het verschil in gemiddelde tussen voormeting en nameting bij de vaardigheidsscore is significant in experimentele groep en niet significant in controle groep. Dit is wellicht een gevolg van de interventie. Het gemiddelde van de vaardigheidsscore is bij de interventiegroep gegroeid met 18.90 punten en bij de controlegroep is dat 8.25 punten.



*Figuur 3*

Verschillen in het gemiddeld didactisch leeftijdsequivalent tussen voormeting en nameting van beide groepen.

Het DLE van de controlegroep is hoger. Dit heeft te maken met het verschil in leeftijd. De kinderen van de controlegroep zijn ouder en hebben dus meer maanden onderwijs gehad. Bij het DLE is het daarom van belang om naar de verschillen te kijken tussen de voormeting en de nameting. Beide groepen zijn gegroeid. De verschillen tussen voormeting en nameting zijn bij beide groepen significant. Het gemiddelde DLE van de interventiegroep is gegroeid met 4.20 maanden en bij de controlegroep is dat 4.10 maanden



*Figuur 4*

Verschillen in het gemiddelde leerrendement tussen voormeting en nameting van beide groepen.

Het gemiddelde leerrendement van de controlegroep is hoger dan dat van de interventiegroep. Zij profiteren dus meer van het aangeboden rekenonderwijs. Dat verschil is te zien bij zowel de voormeting als de nameting. Bij beide groepen neemt het gemiddelde leerrendement af. Bij de interventiegroep is de afname 4,55% en voor de controlegroep is dat 1,40%. De verschillen zijn echter, zoals eerder aangegeven, voor beide groepen niet significant.

### 3.2 Resultaten taakgerichtheid

De tweede onderzoeksvraag was: In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de taakgerichtheid van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs? Zoals al eerder aangegeven is de taakgerichtheid gemeten door observaties uit te voeren in de klassen. Aan de hand daarvan zijn per meting twee variabelen gemaakt. De ene variabele bevat de gemiddelde data van positief, taakgericht gedrag en de andere variabele bevat de gemiddelde data van negatief taakgericht gedrag. In Tabel 4 staan het aantal respondenten (*N*), de gemiddelde positieve scores (*M*) en de standaarddeviaties (*SD*) van de interventiegroep en de controlegroep vermeld. In tabel 5 zijn de gemiddelde scores weergegeven voor negatief taakgericht gedrag.

Tabel 4

Gemiddelden en standaarddeviaties voor positief taakgericht gedrag

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	4.80	5.85	2.24	1.46
<b>Controlegroep</b>	20	4.80	4.85	1.91	2.23

Tabel 5

Gemiddelden en standaarddeviaties voor negatief taakgericht gedrag

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	1.85	1.15	1.98	1.46
<b>Controlegroep</b>	20	1.75	1.05	1.59	.89

Bij zowel de interventiegroep als de controlegroep is het gemiddelde positieve gedrag toegenomen en het gemiddelde negatieve gedrag afgenomen. Het taakgerichte gedrag van de interventiegroep is van 70% positief taakgericht naar 85% positief taakgericht gedrag gegaan. Voor de controlegroep geldt een groei van 35% naar 50% positief taakgericht gedrag. Om te bepalen of de verschillen significant zijn is de McNemar toets uitgevoerd. Daaruit bleek dat deze verschillen tussen voormetingen en nametingen niet significant zijn ( $p = .38$  voor de interventiegroep en  $p = .55$  voor de controlegroep).



Het gemiddelde negatieve gedrag voor de interventiegroep is gedaald van 30% naar 15% en bij de controlegroep was er een daling te zien van 65% naar 50%, maar ook deze verschillen bleken niet significant ( $p = .38$  voor de interventiegroep en  $p = .55$  voor de controlegroep).

### 3.3 Resultaten motivatie

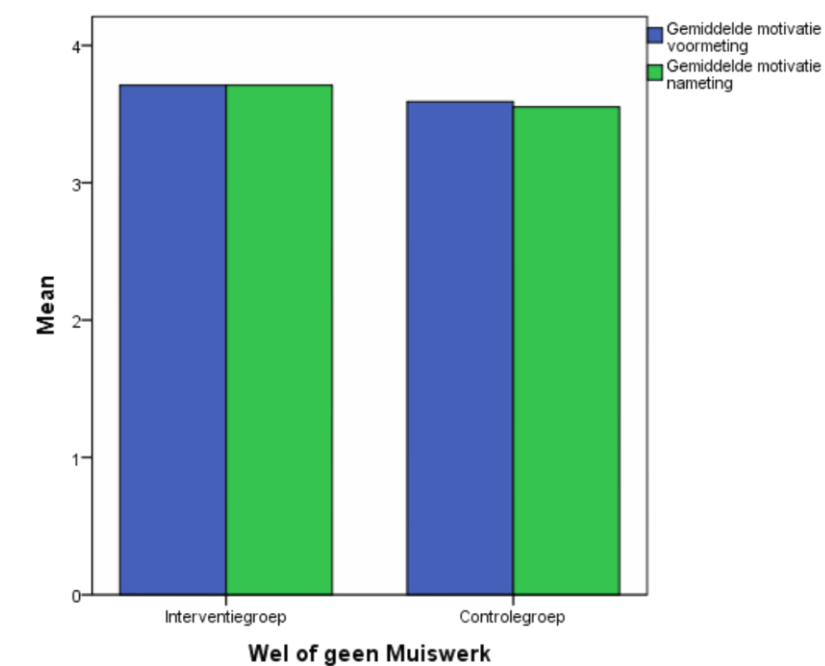
De derde vraag was: In welke mate beïnvloedt het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de motivatie van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs? Zoals eerder aangegeven is de motivatie onderzocht door middel van een vragenlijst af te nemen. Dit is zowel bij de interventiegroep als bij de controlegroep twee maal gedaan; een voormeting en een nameting. Na hercodering en het verwijderen van vraag A6 was de Cronbach's alpha van de totale vragenlijst  $\alpha = .86$ . Vervolgens is bekeken wat de gemiddelden en standaarddeviaties zijn voor de interventiegroep en de controlegroep bij de voormeting en de nameting (Zie tabel 6).

Tabel 6

Gemiddelden en standaarddeviaties voor motivatie

	<i>N</i>	<i>M</i> (voormeting)	<i>M</i> (nameting)	<i>SD</i> (voormeting)	<i>SD</i> (nameting)
<b>Interventiegroep</b>	20	3.71	3.71	.63	.88
<b>Controlegroep</b>	20	3.59	3.55	.52	.63

Zoals te zien is in figuur 5, zijn de gemiddelde scores voor de motivatie bij de interventiegroep bij de nameting gelijk gebleven ten opzichte van de voormeting ( $M = 3.71$ ). Uit Friedman's toets bleek dat dit significant is ( $X^2(1) = 5.00, p = .03$ ). Bij de controlegroep is een daling in gemiddelde scores van de motivatie te zien. Deze daling bleek echter niet significant te zijn ( $X^2(1) = .00, p = 1.00$ ). In beide gevallen is dus de gemiddelde motivatie noch significant afgenomen, noch significant toegenomen.



*Figuur 5*

Verschillen in het gemiddelde scores op de motivatie tussen voormeting en nameting van beide groepen

Vervolgens is gekeken naar de gemiddelde scores per onderdeel van de vragenlijst. Het onderdeel autonomie op de vragenlijst, laat bij de interventiegroep wel een positief verschil zien (voormeting  $M = 3.16$ , nameting  $M = 3.32$ ). Dit verschil is echter niet significant. De tevredenheid gaat bij deze groep leerlingen ook omhoog van  $M = 3.92$  naar  $M = 4.02$ . Deze groei is echter ook niet significant. De andere onderdelen laten zelfs een (lichte) daling zien. Bij de controlegroep is een stijging geconstateerd in het onderdeel autonomie (van  $M = 3.39$  naar  $M = 3.49$ ) en zelfvertrouwen (van  $M = 3.74$  naar  $M = 3.77$ ). Ook deze stijgingen zijn niet significant. Ook bij de controlegroep laten de andere onderdelen een lichte, niet significante daling zien.

## 4. Conclusie en discussie

### 4.1 Rekenscores

In deze studie zijn de effecten van het gepersonaliseerd aanbieden van de rekenstof bij basisschoolleerlingen op gebied van rekenscores, taakgerichtheid en motivatie onderzocht. Hierbij zijn drie onderzoeksvragen gesteld. De eerste was: Is er een effect van de inzet van gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk op de ontwikkeling van de rekenscores van leerlingen in de middenbouw van het basisonderwijs? Uit het onderzoek blijkt dat de vaardigheidsscore bij de interventiegroep een significant verschil heeft in gemiddelde score (van  $M = 150.70$  naar  $M = 169.60$ ) tussen de voormeting en de nameting. Bij de controlegroep is er ook een verschil in gemiddelde score, maar dit is niet significant. Een voorzichtige conclusie is dat Muiswerk effect heeft op de rekenscores van basisschoolleerlingen. Dit kan komen, omdat de leerlingen sommen aangeboden krijgen gericht op individuele behoeften. Een leerling oefent vooral de kennis en vaardigheden die nog moeilijk zijn en krijgt weinig of geen opgaven waarvan ze de leerstof al beheersen. Met het gebruik van een methode, zoals bij de controlegroep, is het bijna onmogelijk om per opgave te bekijken welke leerlingen bepaalde opdrachten al kunnen maken en welke leerlingen nog extra oefening nodig hebben.

Het gemiddelde didactisch leeftijdsequivalent (DLE) is bij zowel de interventiegroep als de controlegroep gegroeid. Deze groei is voor beide groepen significant. Er kan daarom niet gesteld worden dat de groei in DLE veroorzaakt wordt door het werken met Muiswerk. Zowel Muiswerk als het werken met de reguliere lesmethode heeft een positieve invloed gehad op het DLE van de leerlingen. Het grote verschil in DLE tussen de interventiegroep en de controlegroep wordt veroorzaakt in het verschil in leeftijd. De kinderen van de interventiegroep zijn allemaal tussen 7 en 10 jaar oud, die van de controlegroep zijn tussen 9 en 11 jaar oud. Door te werken met een voormeting en een nameting en gebruik te maken van toetsen passend bij de leeftijd van de leerlingen, kunnen de resultaten toch met elkaar vergeleken worden. Er is, ondanks het verschil in leeftijd, toch voor deze twee groepen gekozen, omdat de lesmethode, de klassenorganisatie en de omgeving van de leerlingen in beide groepen vrijwel gelijk zijn. Dit was voor het onderzoek belangrijker dan de leeftijd.

Het verschil in het gemiddelde leerrendement was voor beide groepen niet significant. Beide gemiddelden laten een daling zien. Dit is opvallend, omdat de leerlingen allemaal een groei hebben doorgemaakt. Het leerrendement wordt echter berekend over een langere periode. Eerdere toetsresultaten spelen ook een rol bij het berekenen van het totale leerrendement. Dat betekent dat de lesuren buiten de experimentele periode invloed hebben op het leerrendement. Toch is het leerrendement meegenomen in dit onderzoek, omdat een groei in het leerrendement tussen voormeting en nameting aangeeft dat een leerling meer van de experimentele periode heeft geprofiteerd dan van de lesuren buiten de experimentele periode. De groei in leerrendement zou dus kunnen duiden op een

soort versnelling dat als gevolg van Muiswerk is opgetreden. Dit blijkt echter niet het geval, omdat het gemiddelde leerrendement voor beide groepen gedaald is. Een aantal individuele leerlingen in de experimentele groep hebben wel een opvallende groei in leerrendement doorgemaakt. Dit is echter niet te verklaren door Muiswerk, omdat de verschillen in gemiddelden niet significant waren.

Haelermans en Ghysels (2014) hebben ook een onderzoek gedaan naar de effecten van het oefenen met het ICT-programma Muiswerk. Zij vonden wel een positief significant effect. Uit het onderzoek bleek dat het oefenen van de rekenvaardigheden met een individueel adaptief ICT-programma ervoor zorgt dat leerlingen vooruit gaan en tot een hoger referentieniveau komen. Faber en Visscher (2016) vonden in hun onderzoek een positief significant effect bij het gebruik van Snappet. Zij concludeerden dat de leerresultaten hoger uit hadden kunnen vallen als de feedback bij complexe leertaken beter was. Bij Muiswerk kregen de leerlingen wel gerichte feedback. Ook konden ze het programma vragen om meer tips. Helaas maakten niet alle leerlingen hier optimaal gebruik van. Bij observaties gedurende de interventie kwam naar voren dat niet alle leerlingen goed weten hoe ze om moeten gaan met het computerprogramma en de feedback die ze krijgen. Leerlingen weten precies waar ze moeten klikken, maar ze missen de zelfsturing om serieus naar uitleg te kijken en feedback te lezen. De feedback in het programma Muiswerk is vrij goed, maar het wordt veelal snel weg geklikt door de leerlingen, waardoor het effect van de feedback verloren gaat. Dit kwam ook naar voren bij het uitdraaien van de rekenresultaten. De leerkracht kan per leerling aflezen hoeveel tijd de leerling besteedt aan het lezen van de uitleg en/of de feedback. Dit bleek vrij kort te zijn. Soms slechts enkele seconden. Dit komt overeen met wat Kirschner en Van Merriënboer (2013) concluderen in hun onderzoek. Leerlingen zijn lang niet altijd succesvol in het sturen van hun eigen leerproces; vooral niet in een digitale leeromgeving. Niet alle leerlingen verkiezen namelijk om deze sturing zelf te nemen. Deze zelfsturing zal aangeleerd moeten worden. De verwachting is, dat leerlingen met een goede zelfsturing beter scoren in een digitale leeromgeving en dat een programma zoals Muiswerk dan meer effect kan hebben op de rekenresultaten van leerlingen. Dit zou betekenen dat de zelfsturing van de leerling een heel belangrijk onderdeel zou moeten zijn van het gepersonaliseerd leren. Leerlingen hebben op dat gebied begeleiding nodig. Deze begeleiding kan goed gegeven worden tijdens de gesprekken die de leerkrachten en leerlingen met elkaar hebben. Tijdens dit onderzoek waren de gesprekken meer gericht op de inhoud (Wat wil jij oefenen? / Wat vind jij lastig?), terwijl ze eigenlijk meer zouden moeten gaan over hoe de leerling zijn werk aanpakt en of de leerling extra hulp van de leerkracht nodig heeft. Vermoedelijk heeft dus de manier waarop men gepersonaliseerd leren invulling geeft, invloed op de resultaten die de leerlingen behalen. Dit zou in de toekomst nader onderzocht kunnen worden.

## 4.2 Taakgerichtheid

Of de interventie effect had op de taakgerichtheid, is onderzocht aan de hand van observaties in de klassen. Bij zowel de interventiegroep als de controlegroep werd het gemiddelde positieve taakgerichte gedrag meer en het gemiddelde negatieve taakgericht gedrag werd minder. Tijdens het onderzoek bleek dat de organisatie van de les veel invloed heeft op de taakgerichtheid. Op beide scholen werd gewerkt met de zelfde lesmethode. Bij één van de observaties van de controlegroep, ging de leerkracht echter een deel klassikaal doen, omdat ze teveel dezelfde vragen kreeg tijdens het zelfstandig werken. Hierdoor werd de taakgerichtheid vergroot, omdat de leerkracht actief werkte aan de betrokkenheid van alle leerlingen. Daardoor was het aandeel positief taakgericht gedrag vrij hoog bij deze observatie doordat er veel interactie was tussen de leerlingen en de leerkracht. Dit had vooral invloed op taakgedrag type 2: het praten over de taak. Dit gedrag nam bij de controlegroep toe, doordat de leerkracht een som klassikaal aanpakte. Bij de interventiegroep nam dit type taakgedrag juist af. Er was weinig overleg tussen de leerlingen bij het werken achter de computer. Dit was wel toegestaan, maar leerlingen maakten er geen gebruik van. Het is dus niet duidelijk of de gemeten verschillen voortkomen uit het werken met Muiswerk, of dat het komt door de klassenorganisatie. Toch is besloten deze observatie mee te nemen in het onderzoek. Dergelijke situaties komen in een klas dagelijks voor. Dit probleem kan opgelost worden door meer observaties te doen bij de voormetingen en nametingen of van te voren afspreken alleen te observeren wanneer de leerlingen met zelfstandig werken bezig zijn.

Tevens is er bij de interventiegroep een groot verschil in klassenorganisatie tussen de voormeting en de nameting. Bij de voormeting werkten de kinderen zelfstandig in hun schrift, bij de nameting werkten ze zelfstandig achter de computer. Ook waren de leerlingen bij de nameting meer met stof bezig die passend is bij hun niveau. Studulski (2015) noemt de passieve houding van leerlingen één van de aanleidingen om te gaan werken volgens de visie van gepersonaliseerd leren. Deze passieve houding was tijdens de observaties van de voormetingen te zien. Soms waren leerlingen die negatief taakgedrag vertoonden vooral bezig met andere dingen dan de taak, bijvoorbeeld spelen met de liniaal. Ook waren er veel kinderen aan het dagdromen. Het gedrag was niet storend en werd hierdoor vaak niet opgemerkt door de leerkracht. Bij de nameting bleek dat vooral bij de interventiegroep het aantal leerlingen dat met iets anders bezig was dan de taak, sterk was afgenomen (en een toename van het werken aan de taak). Er was echter wel een lichte toename in het ongefundeerd antwoord geven. Komt deze verschuiving doordat de leerlingen werken achter een computer? Of omdat de sommen beter aansluiten bij de individuele behoeften? Om te bepalen hoe het komt dat leerlingen achter een computer meer taakgericht zijn, moet er verder onderzoek plaatsvinden waarbij er meerdere meetmomenten zijn met een grotere onderzoeksgroep. Opvallend was tevens ook, dat het aantal overlegmomenten tussen leerlingen over de taak, sterk afnam bij de nameting van de

interventiegroep. Dit was niet zo bij de nameting van de controlegroep. Zo op het eerste gezicht lijkt het werken achter de computer ten koste te gaan van het samenwerken tussen leerlingen. Ook dit is een belangrijk punt om mee te nemen wanneer men gepersonaliseerd leren in het onderwijs wil toepassen.

#### 4.3. *Motivatie*

Tot slot is tevens onderzocht of het gepersonaliseerd leren door middel van het programma Muiswerk de motivatie van een leerling uit de middenbouw in het basisonderwijs beïnvloedt. Uit de resultaten blijkt dat de gemiddelde motivatie noch significant is afgenomen, noch significant is toegenomen. Er is geen aantoonbaar effect. Het is dus lastig om een effect aan te tonen op de motivatie. Faber en Visscher (2016) concludeerden uit hun onderzoek hetzelfde, omdat motivatie een complex en moeilijk te meten concept is. Ook in onderzoek naar het effect van taalapplicaties op de motivatie voor Engels zijn geen effecten gevonden (Meijer et al., 2014). De onderzoekers vonden wel een positief effect van het gebruik van applicaties voor het rekenen, maar zij maakten daarbij de kanttekeningen dat er maar één meting heeft plaats gevonden en er geen sprake is van een aselechte toewijzing. Deze beperking heeft dit onderzoek ook. Ook bij dit onderzoek was randomisatie niet mogelijk. Wel waren er bij dit onderzoek twee meetmomenten, maar het aantal deelnemers aan het onderzoek was vrij laag.

Er kunnen dus eigenlijk weinig conclusies getrokken worden uit de motivatievragenlijsten.

Waarschijnlijk is eveneens van invloed geweest dat de leerlingen bij de voormeting allemaal al vrij hoog scoorden.

Een gemiddelde van 3.71 voor de interventiegroep bij de voormeting (op een schaal van maximaal 5) is vrij hoog. Bij deze groep hadden de leerlingen bij 26% van alle te beantwoorde vragen al een vijf ingevuld. Het is dan te verwachten dat de score bij de nameting nauwelijks verhoogd. Voor de controlegroep geldt hetzelfde. Ook zij scoorden op de motivatievragenlijst bij de voormeting een vrij hoog gemiddelde ( $M = 3.57$ ). Opvallend was ook, dat de antwoorden 'meestal niet' en 'meestal wel' vrij weinig gekozen werden. Leerlingen van deze leeftijd hebben waarschijnlijk een meer 'zwart-witte' kijk op dingen en kunnen nog minder goed nuances aangeven. Een suggestie voor vervolgonderzoek op het gebied van motivatie met deze leeftijdsgroep zou zijn om maximaal drie antwoordcategorieën te hanteren.

Een voorzichtige conclusie die wel uit de motivatievragenlijst te halen is, is dat gemiddeld voor alle leerlingen ( $N = 40$ ) de onderdelen zelfvertrouwen en tevredenheid belangrijk zijn. Leerlingen vinden het bijvoorbeeld belangrijk om iets nieuws te leren en maken liever moeilijkere opdrachten dan opdrachten die ze al kennen. Ook hebben de leerlingen vrij veel vertrouwen in eigen kunnen. Deze twee factoren zijn belangrijk om de intrinsieke motivatie van de leerlingen positief te beïnvloeden (Ryan & Deci, 2000).

#### *4.4. Reflectie op de onderzoeksmethode*

Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat de effecten van het werken met Muiswerk in vergelijking met een reguliere methode (nog) weinig zichtbaar zijn. Dit heeft deels te maken met een aantal kenmerken van het onderzoek dat heeft plaatsgevonden. Deze kenmerken hadden invloed op alle drie onderzoeksvragen. Zo is het aantal participanten aan het onderzoek vrij laag. Ook konden de leerlingen niet gerandomiseerd worden, omdat er gewerkt is met vaste groepen. Tevens is de studie maar binnen één schoolbestuur uitgevoerd. Hierdoor kunnen er geen uitspraken gedaan worden over andere basisscholen buiten het bestuur.

Een ander punt is de duur van de interventie. Deze duurde slechts acht weken en werd onderbroken door de meivakantie. Bij een vervolgonderzoek zou de interventie bijvoorbeeld een schooljaar moeten duren en zouden er meer verschillende groepen aan mee moeten doen. Een heel schooljaar heeft als voordeel dat invloeden zoals een meivakantie of de warmte in de klaslokalen, minder invloed hebben. Men heeft dan geen last van ‘interaction of history and treatment’, hetgeen de externe validiteit ten goede zal komen (Creswell, 2014). Op deze manier kan het effect van de motivatie en de taakgerichtheid beter beoordeeld worden. De verschillen tussen voormeting en nameting en tussen interventiegroep en controlegroep bij dit onderzoek zijn waarschijnlijk zo klein omdat de hoeveelheid verzamelde data ook vrij gering is. De verwachting is dat met meer data de gevonden effecten sterker zullen zijn. Zo is de uitkomst van de taakgerichtheid zeer afhankelijk van het aantal observaties en de momenten waarop geobserveerd is. Wanneer men een jaar lang de interventie zou doen, zou men meerdere malen de taakgerichtheid kunnen meten, hetgeen de effecten van buitenexperimentele factoren zouden kunnen verkleinen. Bovenstaande punten geven aan dat de externe validiteit (generaliseerbaarheid) van dit onderzoek beperkt is.

Er zijn ook een aantal positieve punten te noemen over het quasi experimentele design van dit onderzoek. Na de meivakantie hebben de leerlingen in de interventie groep iedere dag kunnen werken met Muiswerk. De onderzoeker was hierbij steeds aanwezig. Hierdoor werkten de leerlingen tijdens het rekenen iedere dag aan de interventie. Gedurende de rest van de lesdag werkten de leerlingen niet meer aan het vak rekenen, waardoor de rekenscores alleen beïnvloed werden door het werken met Muiswerk tijdens de interventie. Op deze manier werden zo veel mogelijk buitenexperimentele factoren onder controle gehouden. Ook konden de leerlingen direct vragen stellen aan de onderzoeker wanneer ze vast liepen. Hierdoor ging er weinig wachttijd verloren en was de effectieve leertijd hoog. Doordat de onderzoeker met een vast formulier werkte tijdens de gesprekken over gepersonaliseerd leren, werden alle leerlingen op dezelfde wijze benaderd en was de interactie tussen onderzoeker en leerling over het algemeen gelijk.

Een ander positief punt is dat de leerlingen van de interventiegroep en de controlegroep elkaar niet kennen. De scholen staan in verschillende woonplaatsen. Leerlingen van de interventiegroep

kunnen dus niet overleggen met leerlingen van de controlegroep. De leerlingen van de controle groep beseften niet dat ze meededen aan een onderzoek. Dit zorgde ervoor dat het verschijnsel van ‘reactieve arrangements’ geen kans had om het onderzoek te beïnvloeden. De onderzoeker was voor de leerlingen van de controlegroep gewoon iemand die even in de klas kwam kijken. Ook het invullen van de motivatievragenlijst deden ze omdat de leerkracht dat graag wilde. De leerlingen van de controlegroep ontvangen zelf volgend schooljaar een zelfde soort interventie. Tevens speelde de experimentele ‘mortality’ geen rol. Er waren geen leerlingen die tijdens het onderzoek afhaakten. Dit verhoogt de interne validiteit.

Verder werkten de instrumenten goed en waren ze betrouwbaar. Zo is de Citotoets, die gebruikt is om de rekenscores te bepalen, Cotan gecertificeerd. Deze toets werd toegepast bij de interventiegroep en bij de controlegroep. Beide groepen waren al bekend met deze manier van toetsen. Door bij de voormeting gebruik te maken van de Citotoets versie midden en bij de nameting van de Citotoets versie eind, is voorkomen dat de leerlingen leren van de toetsen. Het effect van testing is hiermee ondervangen. De observatielijst om de taakgerichtheid te bekijken werkte prettig en kon snel, met weinig voorbereiding, ingezet worden. Ook leent het instrument zich er voor om (eventueel in de toekomst) door meerdere onderzoekers afgenomen te worden, omdat de observatiepunten objectief omschreven zijn. Baker et al. (2004) werkten met meerdere onderzoekers aan dezelfde observaties en hun observaties hadden grote overeenkomsten. Dit geeft aan dat het instrument helpt om objectief te kijken tijdens de observaties. In dit onderzoek was er sprake van één onderzoeker en in totaal vier observaties. Mede door het objectieve instrument kan ervan uit worden gegaan dat de resultaten, afkomstig van de observaties, betrouwbaar zijn.

De motivatievragenlijst was betrouwbaar, maar vrij moeilijk voor de kinderen uit de lagere groep. Tenslotte was de ecologische validiteit goed getuige het volgende. Het onderzoek was zeer praktisch. Hierdoor kon de dagelijkse onderwijspraktijk voor de controlegroep gewoon doorgaan. Voor de interventiegroep was de aanpassing van de dagelijkse praktijk minimaal. In plaats van rekenen in het schrift, gingen ze rekenen achter de computer met het programma Muiswerk en hadden de leerlingen gesprekken over het rekenen met de onderzoeker. Meer aanpassingen aan de ‘normale’ gang van zaken waren er niet nodig om de interventie uit te voeren.

Naast het aantal participanten, het randomiseren en de onderzoeksperiode, zijn er nog een aantal aanbevelingen voor verder toekomstig onderzoek. Zo kan men bij vervolgonderzoek de motivatievragenlijst aanpassen door bijvoorbeeld minder antwoordcategorieën aan te bieden. Tevens zou bij gepersonaliseerd leren een deel van de gesprekken over de intrinsieke motivatie van de leerlingen moeten gaan. Hierdoor komt het gepersonaliseerd leren tijdens de interventie beter tot zijn recht. Ryan en Deci (2000) wijzen erop dat scholen op een vereenvoudigde manier, leerlingen inspraak moeten geven in hun eigen leercondities. Men komt dan tegemoet aan de drie basisbehoeften



van de mens om intrinsieke motivatie te stimuleren namelijk: het voelen van verbondenheid, het in contact brengen met nieuwe ideeën en nieuwe vaardigheden oefenen (“Ik heb deze taak nog nooit gedaan, dus ik denk dat ik het kan”).

Tot slot is het van belang om tijdens een interventie waarbij een computerprogramma wordt gebruikt, de leerlingen goed aan te leren hoe ze met uitleg en feedback om moeten gaan. De leerlingen hebben deze zelfsturing nodig. Gedurende dit onderzoek hebben ze te weinig begeleiding gehad, gericht op de zelfsturing. Dit is zeker van invloed geweest op het werken met het programma Muiswerk. De uitleg en feedback zoals de makers van het programma voor ogen hadden, is bij veel kinderen niet goed overgekomen. Hier ligt een belangrijke taak voor leerkrachten. Dit geldt niet alleen voor Muiswerk, maar voor alle educatieve digitale programma's.

#### *4.5 Aanbevelingen voor het werken met gepersonaliseerd onderwijs*

Het is ongeveer een jaar geleden dat ik een gesprek heb gehad met de directeur van één van de scholen dat een onderdeel gaat worden van het nieuw te bouwen IEKC in de Achterhoek. De werkgroep wil graag een visie waarin gepersonaliseerd leren centraal staat. Tijdens dit gesprek kwam naar voren dat men behoefte had aan onderzoek en informatie rondom dit thema. Dit onderzoek is daar het resultaat van. Ondanks dat er uit de data geen grote effecten naar voren kwamen, kunnen er vanuit dit onderzoek wel aanbevelingen worden gedaan voor het nieuw te bouwen IEKC.

- ✓ Gepersonaliseerd leren biedt zeker de mogelijkheid om leerlingen van heel verschillende niveaus bij elkaar in een groep te zetten.
- ✓ Gepersonaliseerd leren is meer dan alleen een computerprogramma. De gesprekken met kinderen zouden een vast onderdeel moeten zijn van gepersonaliseerd leren.
- ✓ Muiswerk is zeker een goed programma om gepersonaliseerd leren toe te passen in het onderwijs.
- ✓ Het is essentieel om leerlingen zelfsturing aan te leren en leerlingen te blijven begeleiden die hier moeite mee hebben.
- ✓ Instructie van nieuwe kennis door de leerkracht is onmisbaar. Dit kan (nog) niet aan computerprogramma's worden overgelaten.
- ✓ Inspraak in het eigen programma van de leerlingen en het aanbieden van het juiste taakniveau is belangrijk voor de intrinsieke motivatie. Dit zou een onderdeel van de gesprekken moeten zijn die met de leerlingen gevoerd worden.
- ✓ Gepersonaliseerd leren kan goed toegepast worden bij rekenen, (begrijpend) lezen, taal en spelling. Bij de overige vakgebieden zou het samenwerken tussen leerlingen centraal moeten staan, omdat dit een zeer belangrijk onderdeel van het onderwijs is en niet ondergesneeuwd mag worden onder de individuele behoeften van de leerlingen.

- ✓ De leerkracht moet achter de visie van gepersonaliseerd leren staan. De leerkracht is de dragende kracht van het gepersonaliseerd leren.

Iedereen leert op een andere manier en op een ander tempo. Gepersonaliseerd leren geeft iedereen een kans op succes. Laten we van onze kinderen weer LEERlingen maken. Nu is het moment.

## 5. Referenties

- Baker, R. S., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Wagner, A. Z. (2004). Off-Task Behavior in the Cognitive Tutor Classroom: When Students “Game the System”. *CHI*, 1, 0.
- Brand-Gruwel, F. L. J. M. (2012). *Leren in een digitale wereld: uitdagingen voor het onderwijs*. Geraadpleegd van [https://www.ou.nl/documents/40554/111664/Leren-in-een-digitale-wereld-door-Prof-dr-F-L-J-M-Brand-Gruwel\\_2012.pdf/8f32a1fe-775d-45e3-997d-a698f31cabba](https://www.ou.nl/documents/40554/111664/Leren-in-een-digitale-wereld-door-Prof-dr-F-L-J-M-Brand-Gruwel_2012.pdf/8f32a1fe-775d-45e3-997d-a698f31cabba)
- Bray, B. (2017, 21 februari). 10 Trends to Personalize Learning. Geraadpleegd van <http://corwin-connect.com/2015/06/10-trends-to-personalize-learning/>
- Cito scores, hoe interpreteer je die? [Blogpost]. (2015, 31 mei). Geraadpleegd van <http://edu-en-ik.nl/publicaties/hoogbegaafdheid/onderwijs/cito-scores-hoe-interpreteer-je-die/>
- Claessen, J. (2016). *Tegels van Agora. Verslag van het eerste jaar van een grensverleggende onderwijsinnovatie* (Welten-instituut – Open Universiteit). Geraadpleegd van [http://www.agoraroermond.nl/wp-content/uploads/2016/02/AGORA\\_80\\_Tegels\\_van\\_Agora\\_Rapport.pdf](http://www.agoraroermond.nl/wp-content/uploads/2016/02/AGORA_80_Tegels_van_Agora_Rapport.pdf)
- Conradi, R. (2015, 15 oktober). 7 dingen die je moet weten over gepersonaliseerd leren [Blogpost]. Geraadpleegd van <http://www.onderwijsvanmorgen.nl/7-dingen-die-je-moet-weten-over-gepersonaliseerd-leren/>
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. (4e ed.). Harlow, Groot-Brittannië: Pearson Education.
- Driscoll, M. P. (2005). *Psychology of learning for instruction* (3e ed.). Boston, United States of America: Pearson Education.
- Eck, E. van, Heemskerk, I., & Pater, C. (2015). *Effecten van flexibilisering en gepersonaliseerd leren*. Geraadpleegd van [http://www.kohnstammstituut.uva.nl/pdf\\_documenten/Deelrapport%204%20Effecten%20van%20flexibilisering%20en%20gepersonaliseerd%20leren.pdf](http://www.kohnstammstituut.uva.nl/pdf_documenten/Deelrapport%204%20Effecten%20van%20flexibilisering%20en%20gepersonaliseerd%20leren.pdf)
- Faber, J. M. & Visscher, A. J. (2016). *De effecten van Snappet. Effecten van een adaptief onderwijsplatform op leerresultaten en motivatie van leerlingen* (Universiteit Twente). Geraadpleegd van [https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/leren\\_ict/leren\\_op\\_maat/bijlagen/De\\_effecten\\_van\\_Snappet\\_Universiteit\\_Twente.pdf](https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/leren_ict/leren_op_maat/bijlagen/De_effecten_van_Snappet_Universiteit_Twente.pdf)
- Haelermans, C. & Ghysels, J. (2014, december). Rekenvaardigheden verbeteren met adaptief ict-programma. *4W: Weten Wat Werkt en Waarom*, 3(4), 38-45. Geraadpleegd van [https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/4w/4w\\_magazine\\_2014-4.pdf](https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/4w/4w_magazine_2014-4.pdf)

- Kim, C. (2012). The role of affective and motivational factors in designing personalized learning environments. *Springer*, 60, 563-584. doi:DOI 10.1007/s11423-012-9253-6
- Kirschner, P. A. & Merriënboer, J. van. (2013, september). De zelfsturende leerling? *Van twaalf tot achttien*, pp. 42-44. Geraadpleegd van <http://portal.ou.nl/documents/19469211/19469243/VTTA+-+De+zelfsturende+leerling+-+september+2013.pdf>
- Loon, A.-M. van, Neut, I. van der, Ries, K. de, & Kral, M. (2016). *Dimensies van gepersonaliseerd leren. De eerste bouwsteen voor het organiseren van gepersonaliseerd leren*. Geraadpleegd van <http://ixperium.nl/files/2014/08/dimensies-gepersonaliseerd-leren.pdf>
- Maes, T. (2013, november). Personaliseren is HOT; Hype Of Trend? *InDruk*, p. 2. Geraadpleegd van [https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/indruk/InDruk\\_winter\\_2013.pdf](https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/indruk/InDruk_winter_2013.pdf)
- Marquenie, E., Opsteen, J., Brummelhuis, A. ten, & Waals, J. van der. (2014). *Elk talent een kans Verkenning van gepersonaliseerd leren met ICT*. Geraadpleegd van <http://leerling2020.nl/wp-content/uploads/2014/03/Onderzoeksnotitie-gepersonaliseerd-leren.pdf>
- Meijer, J., Emmelot, Y., Felix, C., & Karssen, M. (2014). *Gebruik van tablets in de school* (Rapport 916, projectnummer 40628). Geraadpleegd van <http://www.kohnstamminstituut.uva.nl/assets/ki916.pdf>
- Mooij, T. (2016). 'Optimaliserend Onderwijs' voor elke leerling. Multiniveau theoretisch ontwerp en praktijkontwikkeling. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, pp. 459-483. Geraadpleegd van <http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/7079/1/111%202016%20Optimaliserend%20Onderwijs%20elke%20leerling%20Ontwerp%20en%20praktijk%20compl%20TvO.pdf>
- Muiswerk Educatief; Achtergrond en didactiek. (z.j.). Geraadpleegd van <http://www.muiswerk.nl/po/primair-onderwijs/artikelen/informatie/achtergrond-en-didactiek>
- Onderwijs van Morgen. (2015, 2 juni). De verschillen tussen differentiëren, personaliseren en adaptief leren [Blogpost]. Geraadpleegd van <https://www.onderwijsvanmorgen.nl/de-verschillen-tussen-differentieren-personaliseren-en-adaptief-leren/>
- Ryan, R. & Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68
- Snappet. (z.j.). Wat je nog meer wilt weten. Geraadpleegd op 1 mei 2017, van <https://nl.snappet.org/wat-je-nog-meer-wilt-weten/#adaptief>
- Studulski, F. (2015). *Gepersonaliseerd leren voor leerlingen en docenten*. Paper gepresenteerd op de Vmbo congres, Ede, Nederland. Geraadpleegd van [http://www.sardes.nl/uploads/publicaties\\_downloads/paper\\_Gepersonaliseerd\\_leren\\_voor\\_leerlingen\\_en\\_docenten.pdf](http://www.sardes.nl/uploads/publicaties_downloads/paper_Gepersonaliseerd_leren_voor_leerlingen_en_docenten.pdf)

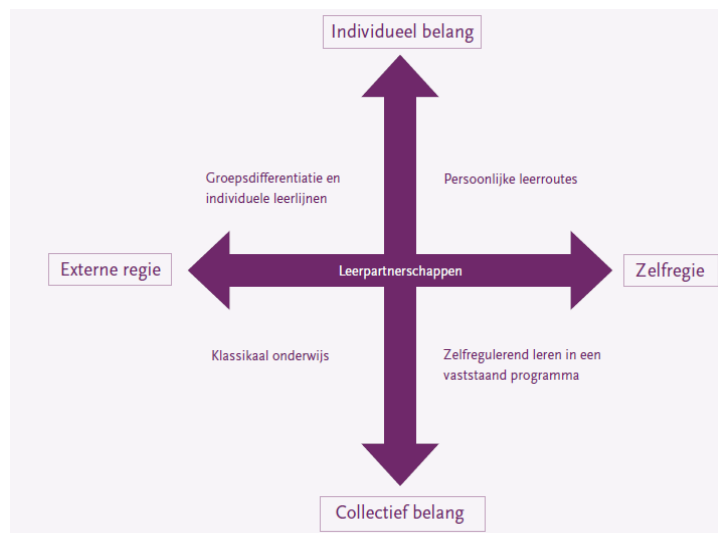
Vygotsky, L. S. (1997). Interaction between learning and development. In M. Gauvain, & M. Cole (Eds.), *Readings on the development of children* (2e ed., pp. 29-36). (Herdruckt uit: *Mind and society*, pp.79-91, Cambridge, MA: Harvard University Press). Geraadpleegd van <http://www.psy.cmu.edu/~siegler/vygotsky78.pdf>

Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91. doi:10.1006/ceps.1999.1016

## 6. Bijlagen

### *Bijlage 1: Lesplan tijdens interventie*

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van de visie van Van Loon et al. (2016) op gepersonaliseerd leren. Zij onderscheiden twee dimensies te weten externe regie versus zelfregie en collectief belang versus individueel belang (Zie Figuur 6). De keuze ten aanzien van een dimensie bepaalt hoe- en de mate waarin personaliseren van leren er op school uit kan zien. Voor deze visie is gekozen omdat gepersonaliseerd leren volgens deze visie ook mogelijk is op een school waarbij men niet de hele schoolorganisatie vergaand wil veranderen. In dit onderzoek gaat het immers om één vakgebied en om een deel van de leerlingen.



*Figuur 6*

Dimensiebeschrijvingen voor de mate van personaliseren van leren Van Loon et al. (2016).

Voor dit onderzoek is er gekozen voor de uitwerking van dimensies volgens de leerpartnerschappen. Leerpartnerschappen kenmerken zich door een mengeling van collectief en individueel belang, doordat er gemeenschappelijke en individuele doelen zijn. Gemeenschappelijke doelen richten zich vooral op de derde rekenles van iedere week, waarbij ontdekkend leren aan bod komt. Dit komt niet aan bod in Muiswerk, maar hoort wel bij het curriculum rekenen. Individuele doelen komen voort uit de individuele leerroute van het programma Muiswerk. Tevens hebben leerpartnerschappen als kenmerk dat leerlingen de regie voeren op hun eigen leerproces en daarbij ondersteund worden door de leraar. Er is dialoog tussen leraar en leerling over wat leerlingen motiveert en waar hun onderwijsbehoeften liggen. Leerlingen bepalen mede wat en hoe zij leren met het behulp van het programma Muiswerk. Ze identificeren eigen leerdoelen en bewaken hun eigen voortgang. De onderzoeker ondersteunt hen hierbij. Leerlingen vormen leerpartnerschappen met de leerkracht, de onderzoeker, medeleerlingen en andere relevante betrokkenen. Hierdoor valt Muiswerk meer onder de

persoonlijke leerroutes en richt zich op de dimensies zelfregie en individueel belang. Het bestuur van het nieuw te bouwen IEKC heeft nog geen keuze gemaakt in hoeverre zij een bepaalde dimensie inzetten. De uitkomsten van dit onderzoek zullen zij meenemen in het maken van deze keuzes.

Opzet van de rekenlessen tijdens de interventie voor groep A:

#### *Toets*

De voormetingen worden gedaan. Aan de hand van de Citotoets midden wordt de beginsituatie van de leerlingen geschat en hun onderwijsbehoeften worden in kaart gebracht. Ze worden geobserveerd tijdens de reguliere rekenles op het gebied van taakgerichtheid en de leerlingen vullen een enquête in over motivatie. Tevens maken de leerlingen de eerste toetsen in het programma Muiswerk.

#### *Diagnose*

In de klas controleert de leerkracht aan de hand van korte opdrachten of de instructie begrepen is. Tegelijkertijd diagnosticeert het computerprogramma Muiswerk precies wat de leerlingen wel of niet beheersen. Dit gebeurt aan de hand van de toetsen die door de leerlingen in het programma gemaakt zijn.

#### *Persoonlijk programma*

Het persoonlijke programma wordt klaargezet door het programma Muiswerk. Iedere leerling werkt op zijn/haar eigen niveau aan eigen leerdoelen.

#### *Uitleg*

De leerlingen krijgen dagelijks rekeninstructie van hun eigen leerkracht, aansluitend bij het niveau van de leerlingen. Hierbij is de stof uit de methode een leidraad.

Tevens gaan de leerlingen aan de slag met het programma. Het programma Muiswerk geeft van tevoren uitleg hoe de rekenopgaven gemaakt moeten worden. Als een leerling een antwoord ingeeft, krijgt het direct feedback. Bij een goed antwoord krijgt de leerling een compliment, bij een verkeerd antwoord volgt er een uitleg of een verlengde instructie. Ook kan de leerling op de 'TIP' knop klikken voor extra uitleg.

#### *Oefenen*

De leerlingen oefenen dagelijks de lesstof achter de computer (Muiswerk). Dit doen ze in de tijd waarin ze normaal zelfstandig zouden werken aan hun rekentaken. Het computerprogramma is dus in plaats van het schriftelijke werk. De computer geeft direct feedback zoals bij *uitleg* beschreven is.

#### *Score*

Na het oefenen kan de leerkracht zien aan de score of de leerlingen het begrepen hebben. Omdat het een adaptief programma is, zullen de volgende oefeningen precies op maat zijn van de individuele leerling. Ook de leerling zelf krijgt te zien of het rekendoel behaald is. De leerling krijgt namelijk een totaalscore te zien en het programma Muiswerk geeft aan of deze voldoende is.

### Toets

Als alle oefeningen die klaar stonden voor de leerlingen gemaakt zijn, volgt er een nieuwe toets. Vervolgens begint de computer met een nieuwe cyclus.

De leerkracht geeft aan het einde van het blok de kinderen de toets van de methode. Vervolgens start zij met een nieuw blok. Bovenstaande beschrijving is dus een cyclus dat steeds weer met nieuwe toetsing begint.

### Inhoud programma

De inhoud van het programma Muiswerk zal op drie verschillende manieren vorm gegeven worden.

- 1) Het programma bepaalt zelf de oefeningen aan de hand van de toetsing en diagnose (zoals hierboven omschreven).
- 2) De onderzoeker gaat met elke leerling in gesprek en maakt samen met de leerling een persoonlijk programma. Zo voert de leerlingen de regie over zijn of haar eigen leerproces en wordt daarbij ondersteund door de leraar. Er is dialoog tussen onderzoeker en leerling over wat leerlingen motiveert en waar hun onderwijsbehoeften liggen. Leerlingen bepalen mede wat en hoe zij leren met het behulp van het programma Muiswerk. Ook bepalen ze mede of ze extra instructie van de docent nodig hebben of niet. Eventueel kan de onderzoeker hier sturing aan geven door gebruik te maken van de resultaten van het programma Muiswerk. Leerlingen identificeren eigen leerdoelen en bewaken hun eigen voortgang.
- 3) Het programma zal ook leertaken aanbieden die aansluiten bij de klassikale instructie die de leerkracht gegeven heeft. Leerlingen mogen bij deze leertaken samen overleggen.



*Figuur7*

Opzet gepersonaliseerd leren tijdens onderzoek schematisch weergegeven.



*Bijlage 2: Observatieformulier taakgerichte leertijd*

<b>Taakgerichte leertijd</b>
------------------------------

<b>Leerkracht:</b>	<b>Les:</b>
<b>Datum:</b>	<b>Tijd:</b>
<b>Observator:</b>	<b>Observatietijd:</b>
<b>Groep:</b>	<b>Aantal rondes:</b>

Leerling	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

1: Werkt aan de taak	4: Doet alleen iets anders dan taak	Rondes:				
2: Praat over taak	5: Inactiviteit zoals staren, dagdromen	1	2	3	4	5
3: Praat over iets anders dan taak	6: Ongefundeerd antwoorden geven	6	7	8	9	10

*Bijlage 3: Motivatievragenlijst*

Motivatievragenlijst

Instructie:

Op de volgende bladzijde vind je een aantal zinnen over wat jij van school vindt. Lees de zinnen goed en geef bij iedere zin aan wat voor jou geldt door een rondje voor het antwoord in te kleuren.

Je kunt kiezen uit:

O Nee, nooit

O Meestal niet

O Soms

O Meestal wel

O Ja, altijd

Het is de bedoeling dat je per vraag maar één rondje zet. Er zijn geen goede of foute antwoorden. Sla s.v.p. geen vragen over!

M 1 t/m 5

---

Ik vind school leuk.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind school interessant.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Tijdens de les bedenk ik me vaak hoe leuk ik school vind.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind school saai.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik ben alleen met school bezig omdat het moet.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

---

R 1 t/m 5

---

De rekenlessen zijn saai.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind rekenen leuk.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik werk met plezier aan rekenen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Rekenen vind ik erg interessant.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind rekenen belangrijk.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

---

T 1 t/m 5

Ik ben tevreden als ik op school iets geleerd heb dat ik begrijp.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik maak liever moeilijke opgaven waar ik iets nieuws van leer, dan gemakkelijke opgaven.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind het fijn wanneer ik op school iets heb geleerd wat ik belangrijk vind.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Als ik op school iets niet meteen snap, ga ik er juist extra mijn best voor doen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind het fijn wanneer ik op school iets nieuws heb geleerd.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

Z 1 t/m 6

Ik weet zeker dat alles op school me wel zal lukken.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik kan op school zelfs de moeilijkste opgaven maken als ik mijn best doe.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik kan al mijn werk op school goed maken als ik maar genoeg tijd heb.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik kan bijna alles op school, als ik het maar blijf proberen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik kan ook moeilijke dingen op school wel leren.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik weet zeker dat op school zelfs de moeilijkste taken me wel lukken.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

## A 1 t/m 6

Ik heb genoeg controle over hoe ik opgaven van school aanpak.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Op school heb ik vaak het gevoel dat ik geen keus heb hoe ik een opgave maak.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind dat ik zelf kan beslissen hoe ik opgaven voor school uitvoer.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Op school kan ik zelf beslissen hoe ik opgaven aanpak.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Tijdens het maken van opgaven op school kan ik zelf beslissen hoe ik het doe.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik ben vaak met school bezig omdat ik dat zelf wil.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

## B 1 t/m 4

Ik doe tijdens de les mijn best om een beloning van de juf of meester te krijgen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Als je op school 'bonuspunten' zou kunnen krijgen, zou ik beter mijn best doen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Ik vind het belangrijk een beloning te krijgen voor goed schoolwerk.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd
Als ik op school beloningen zou krijgen zou ik beter mijn best doen.	<input type="radio"/> Nee, nooit	<input type="radio"/> Meestal niet	<input type="radio"/> Soms	<input type="radio"/> Meestal wel	<input type="radio"/> Ja, altijd

#### *Bijlage 4: Citoscores nader bekeken*

Om te bepalen of de leerlingen zijn gegroeid op het gebied van rekenen, wordt op beide scholen gebruik gemaakt van het Cito leerlingvolgsysteem. Voor dit onderzoek zijn ook de toetsen van Cito gebruikt. Cito toetsen zijn summatief. Een summatieve toets is een toets die helpt om beslissingen te nemen over zakken of slagen. Een summatieve toets is vaak aan een norm gebonden. Het is een momentopname of een voortgangstoetsing. Het toetst of leerlingen de aangeboden stof beheersen. Cito heeft als voordeel dat de toets Cota gecertificeerd is. Tevens zijn de leerlingen bekend met deze manier van toetsen en sluiten de toetsen aan bij de leeftijd en de ontwikkeling van de leerlingen.

Cito toetsen worden twee maal per jaar afgenomen op vaste momenten in het schooljaar. De midden toets wordt afgenomen rond februari en de eindtoetsen rond mei. Een leerling uit groep 4 maakt dus in februari de M4 toets en in mei de E4 toets.

De toetsen bestaan uit meerdere delen. Leerlingen werken daarom meerdere dagdelen aan een toets. De toetsen bevatten in totaal ongeveer vijftig opgaven. Alle leerlijnen op het gebied van rekenen die tot dan toe aan bod zijn geweest in de lesstof, worden getoetst. Deze opdrachten staan door elkaar. De leerlingen maken de toetsen zelfstandig en individueel. Alleen bij groep 3 worden de rekentoetsen voorgelezen door de groepsleerkracht.

Als alle onderdelen van de toets gemaakt zijn, worden de goede antwoorden geteld. Dit is de ruwe toets score. De leerkracht voert deze score in in het administratiesysteem. Het systeem berekent vervolgens drie scores: een vaardigheidsscore, een didactisch leeftijdsequivalent en een leerrendement. Eerst wordt de vaardigheidsscore berekend. Met deze score kan er bekeken worden of een leerling gegroeid is in de voorgaande periode. Cito heeft van alle toetsen en van alle groepen aangegeven hoe groot de groei in vaardigheidsscore zou moeten zijn om een goede ontwikkeling door te maken. Wanneer men aanpassingen doet in het onderwijsprogramma (zoals met Muiswerk), is dat waarschijnlijk het meest van invloed op de vaardigheidsscore. Elke som kan de vaardigheidsscore beïnvloeden.

Het computerprogramma berekent ook een didactisch leeftijdsequivalent (DLE). In Nederland worden het aantal maanden dat een kind onderwijs heeft gehad, geteld. Men start de telling in groep 3. Ieder schooljaar bevat 10 maanden. Een leerling aan het eind van groep 3 heeft dus een didactische leeftijd (DL) van 10. Wanneer deze leerling een toets maakt en dan een DLE score behaalt van 11, loopt deze leerling dus één maand voor in ontwikkeling ten opzicht van wat je zou mogen verwachten aan het eind van groep 3. Wanneer deze leerling na zes maanden onderwijs opnieuw een toets maakt, mag men minimaal een DLE van 17 verwachten. Wanneer dit anders is, kan men proberen dit verschil te verklaren. Een DLE kan binnen het bereik van verschillende vaardigheidsscores vallen.

Het leerrendement wordt ook berekend door het computerprogramma. Het is een percentage

dat aangeeft hoeveel de leerling in de hele voorgaande onderwijsperiode heeft geprofiteerd van het aangeboden onderwijs. Een leerling met een score van 100%, scoort precies op het niveau van wat men mag verwachten. Een leerling met een score van bijvoorbeeld 120% heeft dus een voorsprong opgebouwd. Hij/zij ontwikkelt zich dus sneller. Het leerrendement kan wel fluctueren, maar zou zo veel mogelijk gelijk moeten blijven gedurende de schoolcarrière van een kind. Dit, omdat men mag verwachten dat de leerpotentie en intelligentie van een kind stabiel blijft. Een plotselinge daling van het leerrendement zou dus betekenen dat een leerling bepaalde vaardigheden niet meer kan. Dit is eigenlijk niet mogelijk, omdat er een bepaalde opbouw in de lesstof zit. Een daling in het leerrendement kan dus een teken zijn van onderpresteren. ("Cito scores, hoe interpreteer je die?", 2015)

Ten slotte geeft Cito nog een niveau weer. Voor dit onderzoek zijn deze niveaus niet relevant. Voor de volledigheid worden ze hier toch kort vermeld. Deze worden veelal gebruikt op de rapporten van de leerlingen. Er worden in Nederland twee verschillende notaties gehanteerd. Het niveau geeft aan hoe de score van de leerling is in vergelijking met de scores van alle kinderen in Nederland. Zie tabel 7.

*Tabel 7*

Overzicht van de verschillende niveaus, gehanteerd door Cito

<b>I t/m V</b>		<b>A t/m E</b>	
I 20%	20% hoogst scorende leerlingen	A 25%	25% hoogst scorende leerlingen
II 20%	20% boven het landelijk gemiddelde	B 25%	25% boven het landelijk gemiddelde
III 20%	20% landelijk gemiddelde	C 25%	25% landelijk gemiddelde
IV 20%	20% onder het landelijk gemiddelde	D 15%	15% onder het landelijk gemiddelde
V 20%	20% laagst scorende leerlingen	E 10%	10% laagst scorende leerlingen