

# De WOBBLE studie:

Het Wiebelkinderen Onderzoek naar Betere Breinprestaties en LeerEffecten

Projectnummer: 405-18-644



Celeste Meijs  
Inge van der Wurff  
Christine Resch  
Petra Hurks  
Renate de Groot

In samenwerking met:

- Basisschool Bocholtz in Bocholtz
- Basisschool De Berensprong in Herkenbosch
- RK Basisschool De Blokkenberg in Kerkrade
- RK Basisschool De Caleidoscoop in Brunssum
- Hubertusschool Herten in Roermond
- Basisschool De Steenen Brug in Roermond
- Basisschool De Vlindertuin in Brunssum
- Kindcentrum Aelse in Elsloo
- RK Basisschool Langeberg in Brunssum



Open Universiteit  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



Maastricht  
University

Dit onderzoek is (mede) gefinancierd door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek.

## Samenvatting

Iedere leerkracht herkent ze wel: het kind dat zit te wiebelen op zijn/haar stoel, of het kind dat zich liever terugtrekt in een rustig hoekje in de klas, het kind dat uit het raam staart en niet reageert op het noemen van zijn/haar naam of het kind dat opeens ontploft als het wat drukker is in de klas. Al deze gedragingen kunnen te maken hebben met de manier waarop deze kinderen omgaan met binnenkomende sensorische prikkels: de [sensorische prikkelverwerking](#) (SPV). Men is zich tegenwoordig steeds meer bewust van het feit dat een niet-optimale SPV kan leiden tot problemen in het schools functioneren.

SPV is een [neurologisch proces](#) waarbij het centrale zenuwstelsel zorgt voor een passende reactie op binnenkomende informatie (Miller, Anzelone, Lane, Cermak, & Osten, 2007; Shimizu, Bueno, & Miranda, 2014). Deze binnenkomende informatie bestaat uit de sensorische ervaringen die via de zenuwen vanuit de zintuigen naar de hersenen gaan (Rozenzweig, Leiman, & Breedlove, 1999). In het brein wordt door middel van de [aandacht](#) bepaald welke sensorische informatie voorrang krijgt op andere, waarop gereageerd of gelet wordt en waarop niet. De [alertheid](#) maakt het mogelijk signalen te detecteren en dus sensorische prikkels op te merken. Als het proces van de SPV niet optimaal verloopt kan dit gevolgen hebben voor het [gedrag in de klas, de concentratie en de schoolprestaties](#) (Critz, Blake, & Nogueira, 2015).

De SPV wordt door Winnie Dunn beschreven in een theoretisch raamwerk (Dunn, 1997, 2007; Dunn & Daniels, 2002). Dit raamwerk bestaat uit de combinatie van twee aspecten: een [neurologische prikkeldrempel](#) die bereikt moet worden om sensorische prikkels op te merken enerzijds, en een gedragsmatige component, de [zelfregulatie](#), anderzijds. Dit leidt tot 2 assen die samen 4 SPV-profielen vormen: 'gebrekkige registratie', 'prikkelzoekend', 'prikkelgevoelig' en 'prikkelvermijnd'. Het SPV-profiel '[gebrekkige registratie](#)' geeft aan dat er een hoge neurologische prikkeldrempel is en dat de persoon zelf niets doet om de neurologische prikkeldrempel te bereiken. Deze kinderen reageren niet als hun naam genoemd wordt, gaan helemaal op in hun taak, of staren uit het raam. Het SPV-profiel '[prikkelzoekend](#)' geeft aan dat er een hoge neurologische prikkeldrempel is en dat er de persoon er zelf wel iets voor doet om de neurologische prikkeldrempel te bereiken. Deze kinderen gaan op zoek naar extra prikkels en kunnen wiebelen en friemelen, lopen of roepen door de klas. Het SPV-profiel '[prikkelgevoelig](#)' geeft aan dat er een lage neurologische prikkeldrempel is en de persoon er zelf niets aan doet om de sensorische prikkels te vermijden. Het gevolg is dat deze kinderen snel overprikkeld kunnen raken. Het SPV-profiel '[prikkelvermijnd](#)' geeft aan dat er een lage neurologische prikkeldrempel is en de persoon er zelf wel iets aan doet om zich te beschermen tegen een overmaat aan sensorische prikkels. Dit zijn kinderen die zich afschermen voor prikkels door de handen over de oren te doen, anderen vragen om stil te zijn, of liever op een rustige plek hun werkjes doen (Dunn & Brown, 1997).

Bekend is dat kinderen met diagnoses zoals aandachtstekort-hyperactiviteitstoornis AD(H)D, of autisme spectrumstoornis (ASS) vaak een niet-optimale SPV hebben (Ben-Sasson et al., 2009; Cheung & Siu, 2009; Dunn & Rietman, 2013; Lynch & Simpson, 2004; Shimizu et al., 2014; Tomchek & Dunn, 2007). Het wordt nu steeds duidelijker dat ook kinderen zonder een vastgestelde diagnose een [niet-optimale SPV](#) kunnen hebben (Little, Dean, Tomchek, & Dunn, 2017). Veel van deze kinderen met SPV-problemen zitten op het [regulier primair onderwijs](#) en ondervinden hier mogelijk hinder van. Het is echter nog niet bekend [hoeveel kinderen](#) in het regulier primair onderwijs een niet-optimale SPV hebben. Tevens is er nog weinig bekend over [jongens-meisjes](#) verschillen op het gebied SPV en of er een samenhang is tussen het [hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders](#) en de SPV van het kind. Om gericht te kunnen inspelen op problemen die kunnen ontstaan door een niet-optimale SPV is het belangrijk om dit goed in kaart te brengen.

Er worden tegenwoordig vaak [hulpmiddelen](#), zoals een [tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon](#), gebruikt in het onderwijs waarvan gedacht wordt dat ze helpen om een niet-optimale SPV te optimaliseren. Verondersteld wordt dat het reguleren van het aantal sensorische prikkels door de hulpmiddelen leidt tot het beter kunnen richten van de aandacht en daarmee mogelijk tot betere

schoolprestaties. De bevindingen en beweringen over de effecten van de hulpmiddelen zijn vaak anekdotisch en komen veelal uit de praktijk of uit onderzoeken waarin alleen kinderen worden geïncorporeerd met diagnoses zoals AD(H)D en ASS. Daarnaast betreft het vaak onderzoeken met een laag aantal proefpersonen (zie voor voorbeelden: Bagatell, Mirigliani, Patterson, Reyes, & Test, 2010; Gochenour & Poskey, 2017; Pfeiffer, Henry, Miller, & Witherell, 2008; Resch et al., 2019; Schilling, Washington, Billingsley, & Deitz, 2003; Wu et al., 2012). Het is dus belangrijk om op een wetenschappelijk onderbouwde wijze beter in kaart te brengen welke hulpmiddelen **effectief** zijn om in te zetten in het regulier primair onderwijs en voor welke kinderen (met betrekking tot de SPV-profielen) ze effectief zijn.

In het huidige experiment is de Sensory Profile NL (SP-NL) gebruikt om de SPV in kaart te brengen. Deze lijst is oorspronkelijk ontwikkeld door Winnie Dunn op basis van het raamwerk van de SPV-profielen en is door André Rietman vertaald naar het Nederlands en genormeerd (Dunn & Rietman, 2013). We hebben verschillen in SPV met leeftijd, tussen jongens en meisjes en met betrekking tot het opleidingsniveau van de ouders onderzocht. Vervolgens is de relatie tussen SPV, en aandacht en rekenprestaties onderzocht. Het hoofddoel van het huidige experiment was het onderzoek naar de directe effecten van een tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon op de **aandachts- en rekenprestaties**. Daarbij is gekeken naar of, en zo ja, hoe verschillen in de **SPV** de effectiviteit van de hulpmiddelen beïnvloeden bij in kinderen in groep 4 van het regulier primair onderwijs. Daarnaast is in kaart gebracht wat de kinderen zelf vonden van het gebruik van de hulpmiddelen.

De **onderzoeksvragen** waren:

1. Hoe vaak komt een niet-optimale SPV voor in het regulier primair onderwijs?
2. Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en geslacht?
3. Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en opleidingsniveau van de ouders?
4. Wat is de relatie tussen niet-optimale SPV en aandachts- en rekenprestaties?
5. Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als geen rekening wordt gehouden met de SPV?
6. Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als wel rekening wordt gehouden met de SPV?
7. Hoe ervaart het kind het gebruik van de hulpmiddelen?

#### *Hoe vaak komt een niet-optimale SPV voor in het regulier primair onderwijs?*

Uit het huidige experiment blijkt dat tussen de 63,7% en 70,9% van de kinderen een SPV hebben die in de handleiding van de SP-NL wordt omschreven als 'normaal functioneren' (Dunn & Rietman, 2013). Dit komt redelijk overeen met de geschatte 68% uit de handleiding van de SP-NL.

De prevalentiecijfers uit het huidige experiment laten zien dat tussen de 29,1% en 36,3% van de kinderen een niet-optimale SPV heeft. Dit komt neer op minimaal 8 leerlingen in een klas van 25, die mogelijk problemen kunnen hebben met hun gedrag of schoolprestaties ten gevolge van hun SPV.

#### *Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en geslacht?*

In het huidige experiment zijn geen verschillen tussen jongens en meisjes gevonden met betrekking tot gedrag dat voorkomt ten gevolge van de SPV. Dit komt overeen met bevindingen uit eerder onderzoek (Cheung & Siu, 2009; Dunn & Rietman, 2013).

#### *Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en opleidingsniveau van de ouders?*

Er zijn maar weinig studies gedaan naar de relatie tussen SPV en het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders. De studies die gedaan zijn, geven geen eenduidig beeld (Adams, Feldman, Huffman, & Loe, 2015; Wang et al., 2001). Uit het huidige experiment blijkt dat kinderen van ouders met een lager opleidingsniveau vaker meer prikkelzoekend gedrag vertonen en minder vaak optimaal prikkelzoekend gedrag. Dit geldt alleen voor prikkelzoekend gedrag, niet voor de andere SPV-profielen. Dus, waarschijnlijk hangt het opleidingsniveau van de ouders niet of slechts zeer beperkt samen met de SPV van het kind.

#### *Wat is de relatie tussen niet-optimale SPV en aandachts- en rekenprestaties?*

Het huidige experiment toont aan dat kinderen die meer gebrekkige registratie-, prikkelgevoelig- en prikkelvermijdend gedrag vertonen een minder goede aandacht hebben, zowel qua snelheid van het volbrengen van een aandachtstaak als de nauwkeurigheid van werken. Dus de kinderen die meer

SPV-gedrag vertonen dan kinderen met een optimale SPV op deze profielen, hebben meer problemen met het richten van de aandacht om snel en nauwkeurig hierbij te kunnen werken. Kinderen die meer prikkelzoekend-, prikkelgevoelig-, of prikkelvermijdend gedrag vertonen, hebben lagere rekenprestaties dan kinderen met een optimale SPV op deze profielen. Dus ook voor rekenen geldt dat kinderen die meer SPV-gedrag op deze SPV-profielen laten zien, mogelijk last van hun SPV ondervinden en erdoor slechter gaan rekenen.

De beschrijving in de handleiding van de SP-NL dat kinderen die minder SPV-gedrag vertonen mogelijk meer problemen zouden kunnen ervaren door de SPV (Dunn & Rietman, 2013), wordt door de bevindingen van het huidige experiment tegengesproken. Dit geldt voor rekenprestaties, en in mindere mate ook voor aandacht. Mogelijk hebben kinderen die minder SPV-gedrag vertonen juist een betere SPV en hebben ze het SPV-gedrag –in ieder geval bij prikkelzoekend-, prikkelgevoelig- en prikkelvermijdend gedrag- niet nodig om tot een optimale rekenprestatie te komen. Nader onderzoek zou gedaan moeten worden om dit verder uit te zoeken, ook voor andere vakken zoals lezen en schrijven.

#### *Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als geen rekening wordt gehouden met de SPV?*

Uit het huidige experiment blijkt dat het inzetten van hulpmiddelen, zonder dat er rekening wordt gehouden met het SPV-gedrag van een kind, kan leiden tot een slechtere aandacht en slechtere rekenprestaties. Voor de tangle moet de kanttekening geplaatst worden dat de inzet van dit hulpmiddel bij nader inzien niet geschikt was zoals het in het huidige experiment gebruikt is: vasthouden tijdens schrijfwerk. Uitspraken over de effecten van de tangle kunnen dus op basis van het huidige experiment niet met zekerheid gedaan worden.

Verder toont het huidige experiment aan dat het eenmalig kortdurend gebruik van een hulpmiddel niet (meteen) tot een verbetering van prestaties leidt. Sterker nog, het kan ook negatieve gevolgen hebben. Een mogelijke verklaring hiervoor is het feit dat de meeste kinderen niet gewend waren om met een hulpmiddel te werken, en dit levert mogelijk juist extra afleiding op. Kinderen voelen de hoofdtelefoon bijvoorbeeld drukken op de oren of vinden te leuk om te wiebelen op het wiebelkussen. Mogelijk hebben de hulpmiddelen wel een positief effect als de kinderen eraan gewend zijn en het gebruik ervan niet afleidt van de taak die ze moeten doen.

#### *Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als wel rekening wordt gehouden met de SPV?*

Het huidige experiment toont aan dat kinderen met een optimale registratie van sensorische prikkels, een slechtere nauwkeurigheid hebben bij het richten van de aandacht, bij gebruik van alle drie de hulpmiddelen. Dus, bij kinderen die van nature precies genoeg informatie meekrijgen uit de omgeving leiden de hulpmiddelen mogelijk tot het onnodig toevoegen of weghalen van sensorische prikkels. Het is echter niet duidelijk waarom het effect alleen gevonden wordt voor dit specifieke SPV-profiel en deze maat, en niet voor de andere uitkomstmaten en andere SPV-profielen. Ook hier geldt dat de kinderen niet gewend waren aan het gebruik van een hulpmiddel, wat het positieve effect van het hulpmiddel teniet kan doen. Het is aan te bevelen meer onderzoek te doen naar het gebruik van hulpmiddelen, waarbij het effect op de langere termijn onderzocht wordt zodat het kind kan wennen aan het gebruik ervan.

#### *Hoe ervaart het kind het gebruik van de hulpmiddelen?*

Uit de vragen die de kinderen hebben beantwoord over wat zij vonden van het gebruik van hulpmiddelen, blijkt dat de meeste kinderen graag een hulpmiddel gebruiken. De kinderen geven aan het wiebelkussen het fijnst te vinden en het vaakst dat ze het vaker willen gebruiken. Ze denken ook dat het het meest effectief is om zich beter te kunnen concentreren. Dit wordt gevolgd door de geluiddempende hoofdtelefoon, die iets minder gekozen wordt maar wel nog steeds als positief ervaren wordt. De tangle wordt het minst fijn gevonden en de kinderen denken ook minder vaak dat ze zich er beter mee kunnen concentreren dan bij de andere hulpmiddelen. Ze willen dit hulpmiddel ook niet zo graag vaker gebruiken als de andere hulpmiddelen. Dus, hoewel de hulpmiddelen niet tot beter prestaties leiden bij de directe inzet, integendeel zelfs, zijn de kinderen ervan overtuigd dat deze wel helpen.

## Inleiding

### *Sensorische prikkelverwerking*

Iedere leerkracht herkent ze wel: het kind dat zit te wiebelen op zijn/haar stoel, of het kind dat zich liever terugtrekt in een rustig hoekje in de klas, het kind dat uit het raam staart en niet reageert op het noemen van zijn/haar naam, of het kind dat opeens ontploft als het wat drukker is in de klas. Al deze gedragingen kunnen te maken hebben met de manier waarop deze kinderen omgaan met binnenkomende sensorische prikkels: de sensorische prikkelverwerking (SPV). Men is zich tegenwoordig steeds meer bewust van het feit dat een niet-optimale SPV kan leiden tot problemen in het schools functioneren. Sensorische prikkels worden waargenomen door onze zintuigen en komen voor in verschillende modaliteiten: auditief, visueel, tactiel (tast), smaak (oraal), geur, proprioceptief (stand van het lichaam) en vestibulair (evenwicht) (Lynch & Simpson, 2004; zie Box 1).

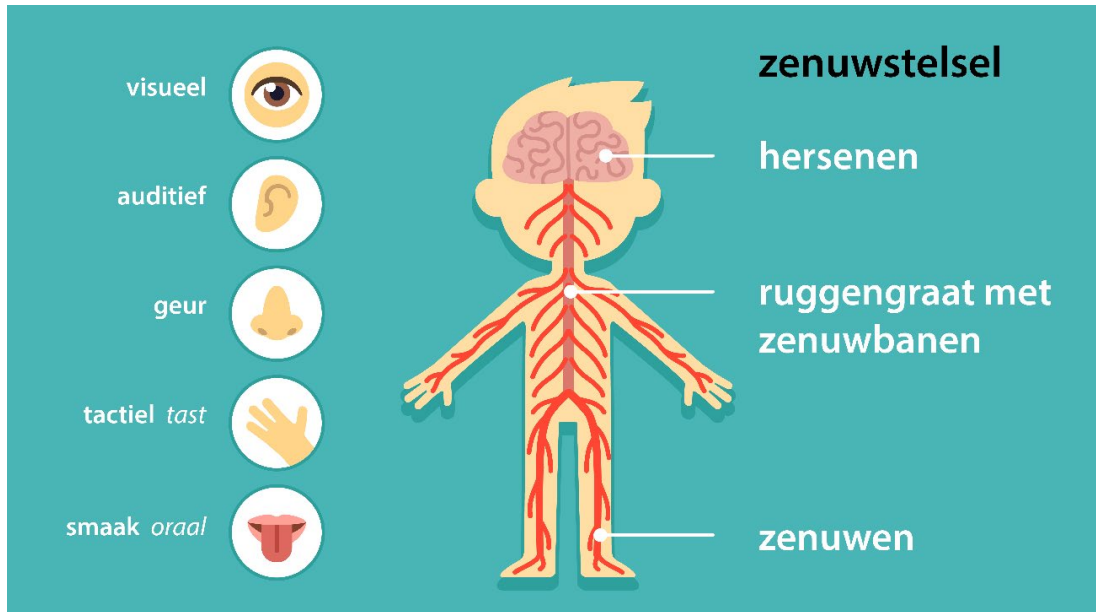
- Auditieve prikkels zijn geluiden uit de omgeving, zoals het praten van de buurvrouw tijdens de les, de instructie van de leerkracht of het geluid van het schuiven van stoelen over de grond.
- Visuele prikkels zijn bijvoorbeeld de bewegingen van andere leerlingen in het blikveld, zonlicht dat naar binnen schijnt of het kleurgebruik in een aangeboden taak.
- Tactiele prikkels zijn prikkels waarbij het gevoel/tast een rol speelt zoals het gevoel van een potlood in de hand of het gevoel als iemand je aanraakt.
- Orale prikkels en smaakprikkels zijn de smaak van een appel die gegeten is tijdens de pauze of het kauwen op de achterkant van een pen.
- Geurprikkels zijn de geur van de boterham met pindakaas van het kind in de klas, de geur van de toiletten of het parfum van de leerkracht.
- Proprioceptieve en vestibulaire prikkels hebben te maken met evenwicht en de stand van het lichaam, bijvoorbeeld als een kind wiebelt op zijn of haar stoel, stand werkt aan een taak of friemelt aan een gum.

Box 1. Modaliteiten van sensorische prikkels.

### *SPV in het brein*

SPV is een neurologisch proces waarbij het centrale zenuwstelsel zorgt voor een passende reactie op binnenkomende informatie (Miller, Anzelone, Lane, Cermak, & Osten, 2007; Shimizu, Bueno, & Miranda, 2014). Deze binnenkomende informatie bestaat uit de sensorische ervaringen die via de zenuwen vanuit de zintuigen naar de hersenen gaan (Rozenzweig, Leiman, & Breedlove, 1999). In Figuur 1 zijn de zintuigen te zien die informatie in de omgeving waarnemen (auditief, visueel, tactiel, oraal – smaak en geur). Het proprioceptief/vestibulaire zintuig registreert informatie van binnen in het lichaam: de stand van het lichaam en het evenwicht.

In het brein wordt door middel van de aandacht bepaald welke sensorische informatie voorrang krijgt op andere, waarop gereageerd of gelet wordt en waarop niet. Bijvoorbeeld: het kriebelen van een kledingkaartje van een trui (is sensorische informatie), moet niet steeds opgemerkt worden. Er treedt habituatie op voor steeds terugkerende sensorische prikkels, er wordt geen aandacht meer aan geschonken. Dit wordt ook gewenning genoemd. Echter, belangrijke informatie over gevaarlijke situaties moet wel altijd opgemerkt worden: zoals het kriebelen van een insect op de huid dat kan prikken. Hoe sterker/sneller je op iets reageert, hoe sensitiever of gevoeliger je voor die prikkels bent (Dunn, 1997). Als de aandacht naar de ‘verkeerde’ sensorische informatie gaat, naar irrelevante sensorische prikkels, zoals naar het praten van de buurvrouw in plaats van naar de instructie van de leerkracht, dan is het te verwachten dat er problemen op kunnen treden op school. De alertheid maakt het mogelijk signalen te detecteren en dus sensorische prikkels op te merken. Als het proces van de SPV niet optimaal verloopt kan dit gevolgen hebben voor het gedrag in de klas, de concentratie en de schoolprestaties (Critz, Blake, & Nogueira, 2015).



Figuur 1. Informatie gaat vanuit de zintuigen, via de zenuwen in de ruggengraat naar de hersenen.

### SPV-Raamwerk Winnie Dunn

De SPV wordt door Winnie Dunn beschreven in een theoretisch raamwerk (Dunn, 1997, 2007; Dunn & Daniels, 2002). Dit raamwerk bestaat uit de combinatie van twee aspecten: een neurologische prikkeldempel die bereikt moet worden om sensorische prikkels op te merken enerzijds, en een gedragsmatige component, de zelfregulatie, anderzijds. Dit leidt tot 2 assen die samen 4 SPV-profielen vormen (zie Tabel 1).

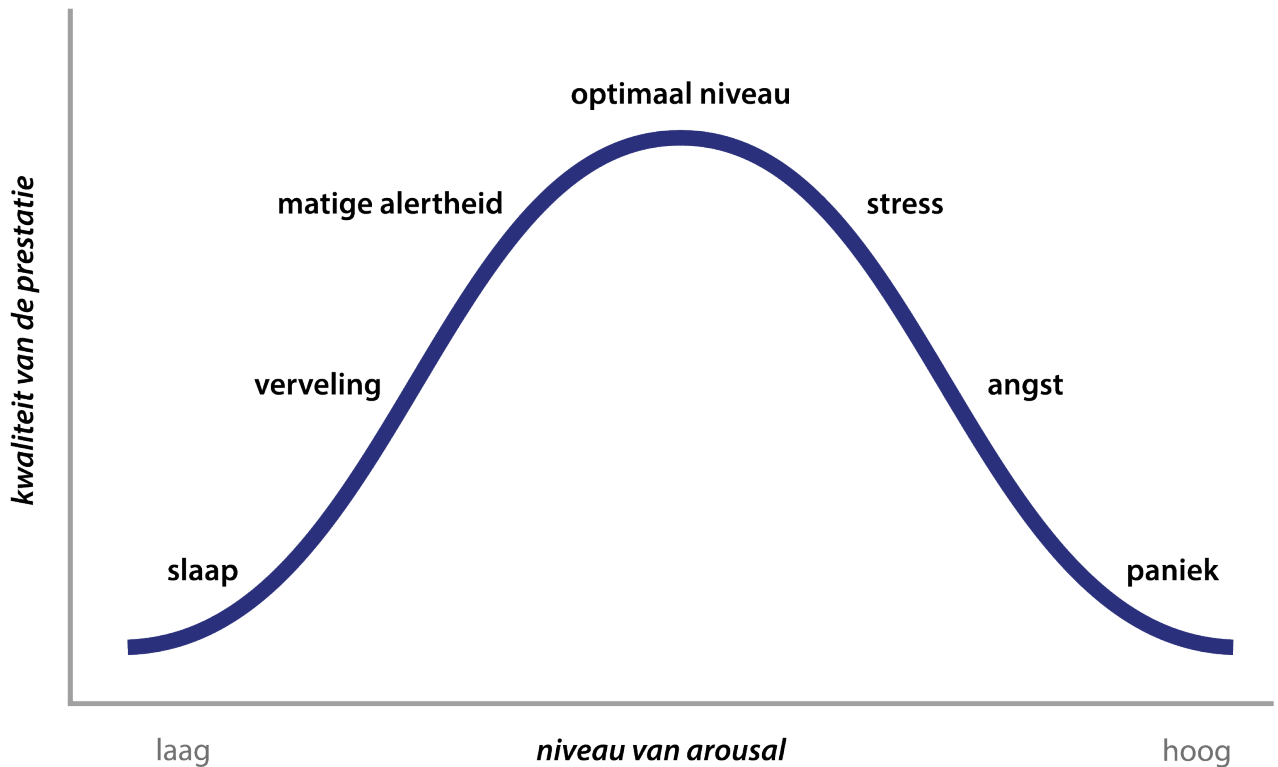
Tabel 1. Model prikkelverwerking van Winnie Dunn.

Neurologische prikkeldempel	Zelfregulatie	
	Passief	Actief
<i>Hoog</i>	Gebrekkige registratie (GR)	Prikkelzoekend (PZ)
<i>Laag</i>	Prikkelgevoelig (PG)	Prikkelvermijdend (PV)

### Neurologische Prikkeldempel

De neurologische prikkeldempel geeft de hoeveelheid sensorische prikkels aan die iemand moet ervaren voordat een prikkel opgemerkt kan worden. Bij een hoge neurologische prikkeldempel zijn veel of intense sensorische prikkels nodig om een prikkel op te kunnen merken. Het kan voorkomen dat een sensorische prikkel pas laat wordt opgemerkt. Bij een lage neurologische prikkeldempel worden sensorische prikkels snel opgemerkt. Over het algemeen geldt dat er een optimaal aantal of een optimale intensiteit aan sensorische prikkels nodig is om ze goed en op tijd op te kunnen merken. Dit wordt beschreven door de Yerkes-Dodson wet van optimale arousal (zie Figuur 2). Arousal is de staat van opwinding die iemand ervaart en wordt mede bepaald door het aantal of de intensiteit van prikkels die iemand ervaart. Bij het optimale niveau zijn er niet te veel, maar ook niet te weinig prikkels en kun je de aandacht goed richten op een taak (Pfeiffer, Henry, Miller, & Witherell, 2008). Een te hoog arousal-niveau (teveel prikkels) leidt tot een te hoge staat van alertheid: iemand kan dan overprikeld raken, zoals te zien is in de rechterkant van de curve in de Figuur 2. Een te lage arousal (te weinig prikkels) leidt tot een te lage staat van alertheid: iemand kan dan onderprikeld raken, duf/suf, zoals te zien is in de linkerkant van de curve in Figuur 2. In zowel overprikelde als onderprikelde staat is de persoon niet goed in staat om de aandacht te richten op een taak.





Figuur 2. Yerkes-Dodson wet van de optimale arousal.

De neurologische prikkelrempel varieert binnen en tussen personen, per modaliteit (bijvoorbeeld auditief of visueel) en per situatie (Critz, Blake, & Nogueira, 2015). **Modaliteit** heeft invloed omdat mensen gevoelig kunnen zijn voor sensorische prikkels uit de ene modaliteit, maar niet uit de andere. Sommige mensen zijn bijvoorbeeld gevoeliger voor auditieve prikkels terwijl anderen gevoeliger zijn voor visuele prikkels. Vertaald naar een klassensituatie: een kind kan heel erg afgeleid worden door pratende kinderen tijdens de les, maar geen last hebben van het beeld van lopende kinderen door de klas.

De **situatie** heeft invloed op de neurologische prikkelrempel door de hoeveelheid prikkels die iemand op dat moment reeds ervaart. Als iemand spanning voor iets heeft, dan zijn er al veel prikkels aanwezig (is er een hoge arousal; zie Figuur 2) en kan het toevoegen van sensorische prikkels sneller leiden tot het bereiken van de neurologische prikkelrempel dan wanneer er minder spanning is, en dus a priori minder prikkels aanwezig zijn. Vertaald naar een klassensituatie: een kind dat spanning heeft voor een rekentest kan tijdens die test erg afgeleid worden door een bepaalde geur die in de klas hangt, terwijl het tijdens de standaardrekenles niet door geuren wordt afgeleid. Ook kan de gemoedstoestand (verdrietig of juist opgetogen), gezondheidsstatus en algemeen welbevinden invloed hebben op het aantal prikkels dat het kind reeds ervaart. Vertaald naar een klassensituatie: tijdens de sinterklaasweek, als een familielid van het kind overleden is, als het ziek is of slecht geslapen heeft; het heeft allemaal effect op het aantal prikkels dat het kind al ervaart en op het moment wanneer de neurologische prikkelrempel bereikt wordt.

## Zelfregulatie

Zelfregulatie is wat een persoon doet om de neurologische prikkeldeempel te bereiken of te beschermen. Bij een passieve zelfregulatie doet de persoon niets en ondergaat hij/zij de situatie zoals hij is. Mensen met een lage neurologische prikkeldeempel en een passieve zelfregulatie kunnen sneller overprikkeld raken. Mensen met een hoge neurologische prikkeldeempel en een passieve zelfregulatie doen niets om het aantal sensorische prikkels te verhogen en kunnen sneller onderprikkeld raken. Bij een actieve zelfregulatie probeert iemand actief het aantal sensorische prikkels te reduceren als de neurologische prikkeldeempel laag of juist het aantal sensorische prikkels te verhogen als de neurologische prikkeldeempel hoog is. Ook hier hangt het af van de modaliteit wat er gedaan kan worden.

## SPV-profielen

In Tabel 1 is te zien dat er door de combinatie van de neurologische prikkeldeempel en de zelfregulatie, 4 SPV-profielen ontstaan: 'gebrekkige registratie', 'prikkelzoekend', 'prikkelgevoelig' en 'prikkelvermijndend'. In Box 2 is SPV-gedrag in de klas te zien dat past bij de SPV-profielen. Het SPV-profiel 'gebrekkige registratie' geeft aan dat er een hoge neurologische prikkeldeempel is en dat er geen actieve strategie gehanteerd wordt om de neurologische prikkeldeempel te bereiken. Het gevolg is dat deze persoon mogelijk sensorische prikkels niet zal opmerken en daardoor informatie mist. Het SPV-profiel 'prikkelzoekend' geeft aan dat er een hoge neurologische prikkeldeempel is en dat er een actieve strategie gehanteerd wordt. Deze personen gaan op zoek naar extra sensorische prikkels om de neurologische prikkeldeempel te bereiken. Het SPV-profiel 'prikkelgevoelig' geeft aan dat er een lage neurologische prikkeldeempel is en er geen actieve strategie gehanteerd wordt om de sensorische prikkels te vermijden. Het gevolg is dat deze personen snel overprikkeld kunnen raken. Het SPV-profiel 'prikkelvermijndend' geeft aan dat er een lage neurologische prikkeldeempel is en er een actieve strategie gehanteerd wordt om zich te beschermen tegen een overmaat aan sensorische prikkels, zoals het zich terugtrekken of anderen vragen om stil te zijn (Dunn & Brown, 1997).

### Gebrekkige registratie:

- Naar buiten staren, dromerig
- Reageren niet op hun naam of aanspreken
- Instructies niet meekrijgen
- Taken niet af hebben, slaan gedeeltes over
- Helemaal opgaan in een bezigheid

### Prikkelgevoelig:

- Overprikkeld, boos en geagiteerd
- Ontploffen bij weinig extra sensorische prikkels
- Star en niet-flexibel

### Prikkelzoekend:

- Druk en enthousiast
- Wiebelen en friemelen
- Praten door de klas of zingen tijdens het werken
- Lopen door de klas
- Tikken met de voeten op de grond
- Tikken met potlood op de tafel
- Willen graag staand werken
- Zoeken druk geïllustreerde taken op
- Voelen aan verschillende texturen

### Prikkelvermijndend:

- Schermen zich af door bijvoorbeeld de handen over de oren te doen of trekken een capuchon over het hoofd
- Zoeken een rustige plek op om te werken
- Vragen anderen om stil te zijn en niet te bewegen
- Proberen de situatie in eigen hand te houden, te controleren
- Vermijden contact met anderen

Box 2. Voorbeelden van gedrag in de klas bij de SPV-profielen.



## Prevalentie

Bekend is dat kinderen met diagnoses zoals aandachtstekort-hyperactiviteitstoornis (AD(H)D), of autisme spectrumstoornis (ASS), vaker een niet-optimale SPV hebben (Ben-Sasson et al., 2009; Cheung & Siu, 2009; Dunn & Rietman, 2013; Lynch & Simpson, 2004; Shimizu, Bueno, & Miranda, 2014; Tomchek & Dunn, 2007). Het wordt nu steeds duidelijker dat ook kinderen zonder een vastgestelde diagnose een niet-optimale SPV kunnen hebben (Little, Dean, Tomchek, & Dunn, 2017). Veel van deze kinderen met SPV-problemen zitten op het regulier primair onderwijs en ondervinden er mogelijk hinder van. Het is echter nog niet bekend hoeveel kinderen in het regulier primair onderwijs een niet-optimale SPV hebben. Als er geen uitsplitsing naar de SPV-profielen wordt gemaakt dan variëren de schattingen dat tot wel 55% van de kinderen zonder gedragsstoornissen problemen met de SPV hebben (Critz et al., 2015; Dunn, 1997, 2007).

De Sensory Profile NL (SP-NL) is een vragenlijst die gebruikt kan worden om de SPV in kaart te brengen. Deze lijst is oorspronkelijk ontwikkeld door Winnie Dunn op basis van het raamwerk van de SPV-profielen en is door André Rietman vertaald naar het Nederlands en genormeerd (Dunn & Rietman, 2013). Aan de hand van de normering van de SP-NL wordt ervan uitgegaan dat rond de 68% van de kinderen een normale, dus optimale, SPV heeft. Dit zijn kinderen die binnen één standaarddeviatie rond de 'gemiddelde' SPV scoren. Dit betekent dus dat rond de 32% van de kinderen een niet-optimale, of a-typische zoals in de handleiding beschreven wordt, SPV heeft (Dunn & Rietman, 2013). Deze normering is gemaakt op basis van een normgroep zonder leer- en gedragsproblemen. Echter, in het regulier primair onderwijs zitten ook kinderen met leer- en gedragsproblemen. Het is dus nodig om goed in kaart te brengen wat de prevalentie van een niet-optimale SPV in regulier primair onderwijs is om een inschatting te kunnen maken van de grootte van het probleem. Verondersteld wordt dat de SPV zich ontwikkelt tijdens de basisschoolleeftijd, naarmate kinderen ouder worden (Cheung & Siu, 2009; Thoonsen & Lamp, 2016). Volgens Cheung & Siu (2009) ervaren alle kinderen problemen met SPV, die in de loop der kindertijd (tussen 6 en 12 jaar) bij de meeste kinderen minder worden.

Jongens hebben over het algemeen vaker een leer- of gedragsstoornis dan meisjes (Kreiser & White, 2014; Tomchek, Huebner, & Dunn, 2014; Wu et al., 2012). Opvallend is dat jongens ook vaker problemen hebben met het schoolse leren dan meisjes (Hamerslag, Oostdam, & Tavecchio, 2015). Vanuit deze aannames kan verwacht worden dat jongens vaker een niet-optimale SPV hebben dan meisjes. Bij de normering van de SP-NL werden enkele verschillen in SPV gevonden tussen jongens en meisjes, maar geconcludeerd werd dat deze zo klein waren dat verschillende normen voor jongens en meisjes niet nodig waren (Dunn & Rietman, 2013). Dit impliceert dat er geen geslachtsverschillen zijn in SPV in een populatie zonder leer- en gedragsstoornissen. Dit is in overstemming met Cheung and Siu (2009) die ook geen verschillen tussen jongens en meisjes zien in de SPV. Aangezien nog weinig bekend is over jongens-meisjes verschillen op het gebied SPV in het regulier primair onderwijs, is het van belang om dit in kaart te brengen om eventuele problemen gerichter aan te kunnen pakken.

Leerprestaties van kinderen hangen samen met het hoogst genoten opleidingsniveau van hun ouders (Fettelaar, Mulder, & Driessen, 2014). Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de samenhang tussen het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders en de SPV van hun kinderen. Uit een studie bleek dat kinderen van ouders met een lager opleidingsniveau vaker een stoornis in de SPV hadden dan kinderen van ouders met een hoger opleidingsniveau bij drie- tot zesjarige kinderen (Wang et al., 2001). Een andere studie toonde geen voorspellende waarde van het opleidingsniveau van de moeder voor SPV bij kinderen die te vroeg geboren waren (Adams, Feldman, Huffman, & Loe, 2015). Om problemen gerichter te kunnen aanpakken is het van belang om te onderzoeken of er een relatie is tussen het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders en SPV van hun kind in het regulier primair onderwijs.

### *Hulpmiddelen*

Er worden tegenwoordig vaak hulpmiddelen, zoals een tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon, gebruikt in het onderwijs waarvan gedacht wordt dat ze helpen om een niet-optimale SPV te optimaliseren. Verondersteld wordt dat het reguleren van het aantal sensorische prikkels door de hulpmiddelen leidt tot het beter kunnen richten van de aandacht en daarmee mogelijk tot betere schoolprestaties. De werking van deze hulpmiddelen is gestoeld op het toevoegen van sensorische prikkels of juist het zorgen voor minder sensorische prikkels. Ze zouden vooral effectief zijn voor kinderen die een passieve zelfregulatie hebben, die dus zelf niets doen om sensorische prikkels toe te voegen (SPV-profiel 'gebrekkige registratie') of te verminderen (SPV-profiel 'prikkelgevoelig'). Maar het kan ook werken voor kinderen die wel een actieve zelfregulatie hebben, ter ondersteuning. Over het algemeen wordt de werking van de hulpmiddelen ingedeeld op basis van de neurologische prikkeldrempel. Hulpmiddelen die sensorische prikkels toevoegen, voor kinderen met een hoge neurologische prikkeldrempel, zijn bijvoorbeeld een wiebelkussen en een tangle. Echter, van deze hulpmiddelen is ook beschreven dat ze mogelijk een kalmerend effect hebben voor kinderen met een lage neurologische prikkeldrempel als ze overprikkeld zijn. Geluiddempende hoofdtelefoons zouden goed helpen bij kinderen die een lage neurologische prikkeldrempel hebben omdat ze de hoeveelheid binnenkomende (auditieve) prikkels reduceren.

Deze bevindingen en beweringen zijn vaak anekdotisch en komen veelal uit de praktijk of uit onderzoeken waarin alleen kinderen worden geïnccludeerd met gediagnostiseerde stoornissen zoals AD(H)D en ASS. Daarnaast bevatten deze onderzoeken vaak een laag aantal proefpersonen (zie voor voorbeelden: Bagatell, Mirigliani, Patterson, Reyes, & Test, 2010; Gochenour & Poskey, 2017; Pfeiffer, Henry, Miller, & Witherell, 2008; Resch et al., 2019; Schilling, Washington, Billingsley, & Deitz, 2003; Wu et al., 2012). Het is dus belangrijk om op een wetenschappelijk onderbouwde wijze beter in kaart te brengen welke hulpmiddelen effectief zijn om in te zetten in het regulier primair onderwijs en voor welke kinderen (met betrekking tot de SPV-profielen) ze effectief zijn.

### *Het huidige experiment*

In het huidige experiment is middels de SP-NL, de prevalentie van een niet-optimale SPV in kaart gebracht, voor elk profiel apart. We hebben verschillen in SPV tussen jongens en meisjes en met betrekking tot het opleidingsniveau van de ouders onderzocht. Vervolgens is de relatie tussen SPV en aandacht en rekenprestaties onderzocht. Er is gekozen voor een aandachtstest vanwege de nauwe samenhang tussen aandacht en SPV: in het brein wordt door middel van de aandacht bepaald welke sensorische informatie voorrang krijgt op andere, waarop gereageerd of gelet wordt en waarop niet (Rozenzweig, Leiman, & Breedlove, 1999). Verder is gekozen voor rekenen als maat voor schoolprestaties omdat dit een manier is voor het meten van schoolprestaties die valide klassikaal uitgevoerd kan worden. Andere maten voor schoolprestaties zijn minder geschikt in het kader van experiment. Bijvoorbeeld, technisch lezen van woordenlijsten is minder geschikt omdat het niet klassikaal afgenomen kan worden en begrijpend lezen bevat naast tekstbegrip ook technisch lezen. Het hoofddoel van het huidige experiment was het onderzoek naar de directe effecten van een tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon op de aandachts- en rekenprestaties. Daarbij is gekeken naar of, en zo ja, hoe verschillen in de SPV de effectiviteit van de hulpmiddelen beïnvloeden. De hulpmiddelen die in het huidige experiment gebruikt zijn, zijn gekozen op basis van pragmatische redenen: ze worden reeds veelvuldig gebruikt in het Nederlandse onderwijs en ze geven geen verstoring in de klas. Bijkomend voordeel is dat ze niet erg duur zijn (en daarmee budgettair gezien voor een school betaalbaar). Bovendien zijn de drie hulpmiddelen zodanig gekozen dat ze kunnen ondersteunen bij een niet-optimale prikkelverwerking op de vier verschillende SPV-profielen, zoals gedefinieerd door Dunn (1997). Vanuit de praktijk wordt beschreven dat de tangle helpt om de aandacht af te leiden van andere prikkels en om het concentratievermogen te verbeteren (Leermiddelen.com, 2019). De tangle beoogt tast- en proprioceptieve prikkels toe te voegen en kan daarmee ondersteunend zijn voor kinderen met een niet-optimale prikkelverwerking op de SPV-profielen met een hoge neurologische prikkel drempel: ‘prikkelzoekend’ en ‘gebrekkige registratie’.

Vanuit de literatuur is bekend dat kinderen met aandachtsproblemen zich mogelijk beter kunnen concentreren als ze op een zodanige manier zitten dat ze steeds op zoek kunnen naar extra prikkels om hun neurologische prikkel drempel te bereiken (Gochenour & Poskey, 2017), zoals op een wiebelkussen. Het zou de aandacht kunnen verbeteren bij deze kinderen doordat het de staat van arousal verhoogd die nodig is om aandacht te kunnen geven aan relevante informatie (Pfeiffer et al., 2008) zoals tijdens de instructie of het uitvoeren van een taak. Het beoogt vestibulaire- en proprioceptieve prikkels toe te voegen (Pfeiffer et al., 2008) en tevens tactiele prikkels (Wu et al., 2012) en kan daarmee ondersteunend zijn voor kinderen met een niet-optimale prikkelverwerking op de SPV-profielen met een hoge neurologische prikkel drempel: ‘prikkelzoekend’ en ‘gebrekkige registratie’.

De geluiddempende hoofdtelefoon neemt auditieve prikkels weg en kan daarmee ondersteunend zijn voor kinderen met een niet-optimale prikkelverwerking op de SPV-profielen met een lage neurologische prikkel drempel: ‘prikkelgevoelig’ en ‘prikkelvermijdend’.

Als laatste is onderzocht wat de kinderen zelf van het gebruik van de hulpmiddelen vonden (beleving). Ook al is een hulpmiddel effectief, als een kind het niet fijn vindt, zal hij/zij het niet gaan gebruiken.

Er is gekozen voor kinderen in groep 4, omdat verwacht werd dat de meeste SPV-problemen zich in groep 3 en 4 uiten omdat het gestructureerde leren vanaf groep 3 geïntroduceerd wordt. De keuze voor groep 4 boven groep 3 is gemaakt omdat kinderen in groep 4 zich het rekenen goed genoeg eigen hebben gemaakt om de rekentesten valide/betrouwbaar te kunnen maken en de sprongwijze natuurlijke ontwikkeling minder groot is dan bij kinderen in groep 3. Tevens bestond de verwachting dat problemen met de SPV mogelijk afnemen met leeftijd (Cheung & Siu, 2009), vandaar dat er niet is gekozen voor oudere kinderen. Er is gekozen om te beginnen met de data collectie in oktober in plaats van meteen na de zomervakantie omdat de kinderen dan weer in het schoolritme zitten en dan redelijk gewend zijn in de nieuwe groep en leerkracht.

### Onderzoeksvragen en hypothesen

1. Hoe vaak komt een niet-optimale SPV voor in het regulier primair onderwijs?  
Hypothese: het percentage kinderen met een optimale SPV is lager dan 68%, het percentage kinderen met een niet-optimale SPV is hoger dan 32% met een evenwichtige verdeling over het vertonen van meer en minder SPV-gedrag.  
Deze hypothese is gebaseerd op de normen van de SP-NL (Dunn & Rietman, 2013; zie Materialen).
2. Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en geslacht?  
Hypothese: jongens hebben vaker een niet-optimale SPV dan meisjes.
3. Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en opleidingsniveau van de ouders?  
Hypothese: Kinderen van ouders met lager opleidingsniveau hebben vaker een niet-optimale SPV dan kinderen van ouders met een hoger opleidingsniveau.
4. Wat is de relatie tussen niet-optimale SPV en aandachts- en rekenprestaties?  
Hypothese: Kinderen met een niet-optimale SPV hebben een minder goede prestaties op de aandachtstest (zowel snelheid als nauwkeurigheid) en de rekentest.
5. Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als geen rekening wordt gehouden met de SPV?  
Deze vraag wordt exploratief onderzocht.
6. Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als wel rekening wordt gehouden met de SPV?  
Hypothesen:
  - Het gebruik van de tangle en het wiebelkussen leidt tot betere prestaties op een aandachts- en rekentest ten opzichte van geen gebruik, bij kinderen met die meer dan anderen SPV-gedrag vertonen, op alle profielen.
  - Het gebruik van een geluiddempende hoofdtelefoon leidt tot betere prestaties op een aandachts- en rekentest ten opzichte van geen gebruik, bij kinderen met die meer dan anderen SPV-gedrag vertonen, op de profielen met een lage prikkeldrempel. Voor de profielen met een hoge neurologische prikkeldrempel wordt geen verschil verwacht.
  - Het gebruik van hulpmiddelen door kinderen met een optimale SPV leidt niet tot betere prestaties op een aandachts- en rekentest ten opzichte van geen gebruik van hulpmiddelen.
7. Hoe ervaart het kind het gebruik van de hulpmiddelen?
  - Deze vraag wordt exploratief onderzocht.

## Methode en materialen

### Design

Het huidige experiment had een randomized controlled, herhaalde metingen design: alle kinderen ondergingen drie experimentele condities (tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon) en één controleconditie. De volgorde van de condities werd gerandomiseerd aangeboden over scholen en klassen, om te controleren voor volgorde- en leereffecten. Tijdens ieder meetmoment voerden de kinderen een aandachts- en een rekentest uit. Tijdens het laatste meetmoment vulden de kinderen een vragenlijst in over hun ervaringen met betrekking tot het gebruik van de hulpmiddelen. De testafnames vonden klassikaal plaats.

### Populatie

De doelpopulatie bestond uit kinderen uit groep 4 van het regulier primair onderwijs. Alle kinderen in groep 4 mochten meedoen aan het onderzoek, er waren geen exclusiecriteria.

Vooraf aan het experiment is een minimale steekproefgrootte berekend op basis van een repeated measures Analyses of Variance (ANOVA), met een effect grootte van 0.1, en een  $\alpha$ -niveau van 0.05. Volgens de power-berekening in G\*Power (versie 3.1.9.2) zouden in totaal 216 deelnemers geïnccludeerd moeten worden. Rekening houdend met eventuele uitval voor en tijdens het testen, is er gestreefd om meer kinderen te includeren.

### Procedure

Nadat het onderzoek goedgekeurd was door de ethische commissie van de OU (cETO: zie <https://www.ou.nl/research-ethics-committee-ceto>) zijn de ouders van de kinderen in de groepen 4 van de deelnemende scholen benaderd om mee te werken aan het onderzoek. De ouders ontvingen een informatiebrief met uitleg over het onderzoek en een toestemmingsverklaring (informed consent) waarin aangegeven kon worden of het kind wel of niet mocht deelnemen aan het onderzoek. Bijgehouden werd welke kinderen het formulier geretourneerd hadden en ouders van de kinderen die het formulier niet geretourneerd hadden, werden eraan herinnerd (mondeling of via het schoolsysteem) om dit alsnog te doen. Gegevens van de kinderen die niet mochten deelnemen werden na het noteren van niet-deelname vernietigd. Het rekruteren van de deelnemers en de dataverzameling vonden plaats in de periode oktober-november-december 2018.

Het experiment vond plaats op 5 achtereenvolgende weken (6 indien er een vakantieweek binnen de 5 weken viel). Tijdens de eerste week bezochten de onderzoekers de deelnemende klassen om kennis te maken en de deelnemende kinderen te laten experimenteren en wennen aan de hulpmiddelen (ongeveer 10 minuten per hulpmiddel). Tevens kregen de kinderen een vragenlijst mee naar huis zodat de ouders deze konden invullen om de SPV (middels de SP-NL) en achtergrondgegevens te inventariseren. De overige 4 weken vond het experiment plaats, op steeds dezelfde dag en hetzelfde tijdstip (zie Tabel 2). De leerkracht bleef in de klas om de kinderen die niet deelnamen aan het onderzoek te begeleiden.

Tabel 2. Overzicht van het experiment over tijd.

Vooraf	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5
		<b>Meetmoment 1 Controle*</b>	<b>Meetmoment 2 Tangle*</b>	<b>Meetmoment 3 Wiebelkussen*</b>	<b>Meetmoment 4 Hoofdtelefoon*</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitdelen informatiepakketten</li> <li>• Verzamelen informed consent formulieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitproberen van en kort wennen aan de hulpmiddelen</li> <li>• Vragenlijst invullen door de ouders</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aandachtstest</li> <li>• Rekentest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aandachtstest</li> <li>• Rekentest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aandachtstest</li> <li>• Rekentest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aandachtstest</li> <li>• Rekentest</li> <li>• Vragenlijst ervaring van de hulpmiddelen invullen door het kind</li> </ul>

*Noot.* \* = De condities waren gerandomiseerd over kinderen.

## Materialen

### *Sensorische prikkelverwerking*

De SPV is in kaart gebracht middels de Sensory Profile (SP), oorspronkelijk ontwikkeld door Winnie Dunn (Dunn & Brown, 1997; Ermer & Dunn, 1998). In het huidige experiment is de Nederlandse vertaling van André Rietman gebruikt (SP-NL; Dunn & Rietman, 2013; zie Bijlage B voor het voorblad). Deze lijst werd door de ouders/verzorgers ingevuld en invullen duurt ongeveer 30 minuten. De lijst bevat 125 items die aan de hand van een 5-punt Likertschaal ingevuld worden (1= bijna nooit tot 5= bijna altijd).

De items zijn ingedeeld in verschillende onderdelen: auditief, visueel, beweging, aanraking, activiteitsniveau, lichaamshouding, smaak/reuk en emotioneel/sociaal. Vanuit de items kunnen scores berekend worden op de vier kwadranten in de SPV-profielen: 'gebrekkige registratie', 'prikkelzoekend', 'prikkelgevoelig' en 'prikkelvermijnd'. De betrouwbaarheid van de profielscores staat in de handleiding beschreven als goed (Dunn & Rietman, 2013).

In het huidige experiment zijn de scores op de 4 SPV-profielen verdeeld over 3 categorieën: 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen' op basis van de normering van de SP-NL. Ieder kind heeft dus een score op elk van de 4 SPV-profielen. De categorie 'vergelijkbaar met anderen' geeft een 'normale' of 'typische' of zoals het in het huidige experiment beschreven wordt 'optimale' SPV aan. Dit zijn kinderen die volgens de handleiding van de SP-NL waarschijnlijk geen problemen ervaren in het dagelijkse leven door hun SPV. Kinderen die 'minder dan anderen' of 'meer dan anderen' scores, zouden volgens de handleiding van de SP-NL, mogelijk wel problemen ondervinden die het gevolg zijn van een niet-optimale SPV (Dunn & Rietman, 2013). Bij de categorie 'meer dan anderen' is dit voor te stellen: kinderen die te veel informatie missen door een gebrekkige registratie, die te veel wiebelen en friemelen, die te veel zich afschermen of die overprikkeld raken, zullen minder goed te aandacht erbij kunnen houden. Voor de categorie 'minder dan anderen' wordt beschreven dat deze kinderen het SPV-gedrag te weinig laten zien (Dunn & Rietman, 2013): ze merken teveel informatie op (te lage gebrekkige registratie), of ze wiebelen en friemelen te weinig (en bereiken daardoor hun neurologische prikkel drempel niet), of ze schermen zich te weinig af, waardoor ze overprikkeld raken.

Als er een missende waarde was op een item van de SP-NL, dan werd berekend of de extreme scores op dat betreffende item (dat wil zeggen een score = 1 en score = 5) zouden leiden tot een indeling in een andere categorie. Dit betekent dat door het invullen van 1 en 5, de grenswaardes van de betreffende categorie zouden worden overschreden, bijvoorbeeld dat de score van 'minder dan anderen' naar 'vergelijkbaar met anderen' zou gaan. Was dit niet het geval, dan werd de categorie aangehouden en werd die betreffende categorie meegenomen in het onderzoek. Als de categorie wel zou veranderen door de scores, dan werd er een missende waarde genoteerd voor het betreffende SPV-profiel.



### Achtergrondgegevens

Aanvullende achtergrondgegevens zijn verkregen door extra vragen aan de SP-NL toe te voegen. Het gaat om:

- Leeftijd,
- Geslacht,
- Doublure of groep overgeslagen (niet gebruikt in het huidige experiment vanwege te kleine groepen),
- Diagnoses zoals AD(H)D, ASS of leerstoornissen (niet gebruikt in het huidige experiment vanwege te kleine groepen),
- Hulpmiddelen gebruik in het verleden en nu (niet gebruikt in het huidige experiment vanwege te kleine groepen),
- Opleidingsniveau van de ouders (of verzorgers): in kaart gebracht door middel van een vragenlijst met 8 opties die gebaseerd is op een in Nederland gebruikelijke opleidingsschaal (De Bie, 1987), die is aangepast aan de huidige opleidingen. De categorieën zijn: (1) Primair onderwijs, (2) Lager beroepsonderwijs, (3) Middelbaar algemeen onderwijs, (4) Middelbaar beroepsonderwijs, (5) Voortgezet algemeen onderwijs, (6) Hoger beroepsonderwijs, (7) Hoger algemeen onderwijs/Wetenschappelijk onderwijs en (8) Post-HBO/Post-Universitair onderwijs (zie Bijlage A voor een meer gedetailleerd overzicht). Deze lijst is gelijk aan de International Standard Classification of Education (UNESCO, 1999). In het huidige experiment zijn 2 categorieën gevormd: 'lager' bestaande uit categorie 1 tot en met 4 en 'hoger' bestaande uit categorie 5 tot en met 8. Het opleidingsniveau van de ouder met het hoogste opleidingsniveau is gebruikt voor de analyses.

### Hulpmiddelen

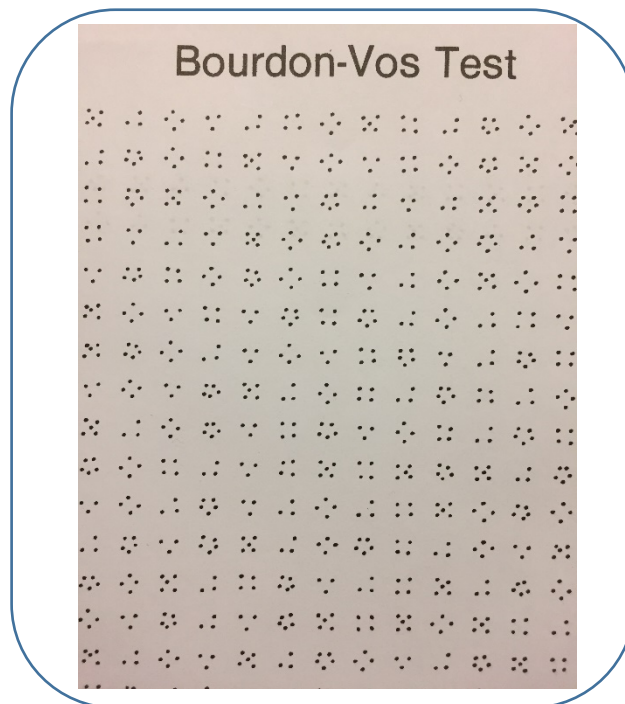
- Tangle: bestaat uit verschillende plastic boogjes van 90 graden die op een zodanige wijze aan elkaar verbonden zijn dat ze ten opzichte van elkaar kunnen bewegen. In het huidige experiment is gebruik gemaakt van een gladde tangle. Qua grootte past de tangle in de hand (zie Box 3).
- Wiebelkussen: is een rond kussen, in dit experiment gevuld met lucht, waarop een kind kan bewegen zonder dat hij/zij van de stoel af hoeft te gaan (zie Box 3). In het huidige experiment is gebruik gemaakt van een wiebelkussen met enkele ribbels, diameter 15 cm.
- Geluiddempende hoofdtelefoon: is een hoofdtelefoon die een hoge graad van demping heeft (31 dB; zie Box 3). In het huidige experiment is een hoofdtelefoon gebruikt die over het algemeen beter geluiddempend is dan de meeste hoofdtelefoons die gebruikt worden op de scholen.



Box 3. Hulpmiddelen: tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon.

*Aandacht*

Aandacht is gemeten aan de hand van de Bourdon-Vos Test (Vos, 1998). In deze (papieren) test moeten de kinderen, zo snel en accuraat mogelijk, stippenpatronen van 4 stippen doorstrepen. Deze stippenpatronen staan op een A4-blad tussen stippenpatronen van 3 en 5 stippen, gegroepeerd in 33 regels van 24 stimuli (zie Box 4 voor een gedeelte van de Bourdon-Vos Test). In het huidige experiment is de Bourdon-Vos Test klassikaal afgenomen. Voor een klassikale afname wordt een afnametijd berekend. De redenatie is dat er bij de berekening uitgegaan moet worden van een hypothetisch onhaalbare tijd voor het kind om 1 regel af te krijgen. Hierbij wordt in eerste instantie 1 standaard deviatie (*SD*) van de gemiddelde tijd, dat een (in dit geval 7-jarig) kind erover doet om 1 regel af te krijgen, afgetrokken: gemiddelde tijd (= 20,9 seconden) – 1 *SD* (= 3,2) = 17,7 seconden. Daarna is van deze tijd 2,5 seconden afgetrokken zodat het hypothetisch gezien onmogelijk zou zijn om de regel af te krijgen: 17,7 – 2,5 = 15,2 seconden. Vervolgens is deze 15,2 seconden vermenigvuldigd met het aantal regels (*n* = 33) om de tijd te berekenen waarin het hypothetisch gezien onmogelijk zou zijn om een A4-blad compleet af te krijgen. Dit leidt tot een totale tijd van 8 minuten en 37 seconden. Dit is afgerond op 8 minuten. Na deze 8 minuten werd er ‘stop’ geroepen en moesten de kinderen een streep zetten achter het laatste stippenpatroon dat ze gezien hadden (ongeacht hoeveel stippen het stippenpatroon had). Ondanks de pilot, bleek in de praktijk dat deze tijd te lang was en dat er kinderen bij waren die het hele A4-blad af kregen binnen de tijd. Na deze constatering is er een tweede gelijk blad (180 graden gedraaid) toegevoegd zodat de kinderen die binnen de 8 minuten het eerste A4-blad af kregen verder konden gaan op het tweede A4-blad. De data waarbij kinderen het A4-blad af hadden gekregen en geen tweede A4-blad hadden zijn niet meegenomen in de analyses (*n* = 15). In het huidige experiment zijn twee maten voor aandacht meegenomen in de analyses: het totaal aantal stippenpatronen tot aan de eindstreep als maat voor snelheid en het aantal correct doorgestreepte stippenpatronen van 4 als maat voor nauwkeurigheid.



Box 4: Afbeelding van een gedeelte van de Bourdon-Vos Test

## Rekenen

Rekenen is gemeten aan de hand van vier parallelle versies van een voor WOBBL ontwikkelde rekentest (zie Bijlages C tot met F). In iedere conditie maakte het kind een andere versie van de rekensommen, random verdeeld over de tijdstippen en de hulpmiddelen. Als basis voor de rekentesten is de opzet van de tempotoets rekenen gebruikt. De test is samen ontwikkeld door wetenschappers en leerkrachten en is vooraf in een pilot onderzoek getest. De test bestaat uit 2 A4-bladen met ieder 4 rijen met 7 kolommen van steeds 5 sommen (in totaal 140 sommen). Op het eerste A4-blad staan in de eerste en derde rij optelsommen onder de 10. Op de tweede en vierde rij staan aftreksommen onder de 10. Op het tweede A4-blad staan in de eerste rij optelsommen onder de 20 zonder tientaloverschrijding. Op de tweede rij staan aftreksommen onder de 20 zonder tientaloverschrijding. Op de derde rij staan optelsommen onder de 20 met tientaloverschrijding. Op de vierde rij staan aftreksommen onder de 20 met tientaloverschrijding. Voor alle 4 de parallelle versies zijn dezelfde sommen gebruikt, steeds in een andere volgorde, maar wel volgens de toename in de moeilijkheidsgraad. Na de afname is gebleken dat de 4 versies statistisch parallel zijn ( $F(3,1048) = 0,116$ ,  $p = 0,951$ ). De kinderen kregen 8 minuten de tijd (gelijk aan de Bourdon-Vos Test) om zo veel mogelijk sommen te maken. In het huidige experiment is het totaal aantal correct gemaakte sommen als maat voor rekenprestatie meegenomen.

## Hoe ervaart het kind het gebruik van de hulpmiddelen?

Om na te gaan wat het kind zelf vond van het gebruik van de hulpmiddelen, vulden ze een voor het huidige onderzoek ontwikkelde vragenlijst in (zie Bijlage H). In deze lijst werden 6 vragen gesteld: (1) Vond je de hoofdtelefoon fijn om te gebruiken? (opties: 'ja/nee'); (2) Vond je de tangle fijn om te gebruiken? (opties: 'ja/nee'); (3) Vond je het wiebelkussen fijn om te gebruiken? (opties: 'ja/nee'); (4) Met welk hulpmiddel kon je het beste opletten? (opties: 'hoofdtelefoon/tangle/wiebelkussen/zonder hulpmiddel'; meerdere opties mogelijk); (5) Zou je vaker een hulpmiddel willen gebruiken? (opties: 'ja/nee') en (6) Welk hulpmiddel zou je vaker willen gebruiken? (opties: 'hoofdtelefoon/tangle/wiebelkussen/geen'; meerdere opties mogelijk). De vragen werden ondersteund door foto's van de hulpmiddelen. Deze vragenlijst werd klassikaal voorgelezen en de kinderen vulden op het papier hun antwoorden in.

## Analyses

### Onderzoeksvraag 1 tot met 4

De analyses zijn uitgevoerd in SPSS (Versie 24). Het voorkomen van een niet-optimale SPV (prevalentie) is onderzocht door, per SPV-profiel, percentages te berekenen van het aantal kinderen dat in de categorieën 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen' scoort.

Aan de hand van  $\chi^2$  testen zijn geslachtsverschillen onderzocht in de prevalentie van een niet-optimale SPV. Hiermee is onderzocht of de verdeling van de kinderen over de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen') hetzelfde was voor jongens en meisjes.

Aan de hand van  $\chi^2$  testen zijn verschillen tussen kinderen met ouders met een lager en een hoger opleidingsniveau onderzocht in de prevalentie van een niet-optimale SPV. Hiermee is onderzocht of de verdeling van de kinderen over de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen') hetzelfde was voor kinderen van ouders met lager en hoger opleidingsniveau.

Aan de hand van ANOVA's zijn, per SPV-profiel, prestatieverschillen op de aandacht- en rekentest onderzocht tussen de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'). Hierbij zijn de snelheids- en nauwkeurigheid-aandachtmaten en rekenmaat berekend door de gemiddelde prestatie op de 4 meetmomenten te gebruiken. Post-hoc testen zijn uitgevoerd om significante verschillen tussen de categorieën aan te tonen, met een Bonferroni correctie.

Alle testen zijn uitgevoerd met een  $\alpha$ -niveau van 0,05.

### Onderzoeksvraag 5 en 6

Vooraf aan het huidige experiment veronderstelden we dat we de data zouden analyseren met een repeated measures ANOVA met de condities (tangle, wiebelkussen, geluiddempende hoofdtelefoon en controle conditie zonder hulpmiddel) als herhaalde metingen, de scores op de reken- en aandachtstest als uitkomstmaten, de verdeling over de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer anderen') per SPV-profiel als factoren en geslacht (en evt. andere variabelen) als covariaat. Hierop is ook de powerberekening gebaseerd.

Na de verzameling van de data bleek dat een mixed model analyse meer betrouwbare resultaten zou geven, omdat er in deze analyses rekening gehouden wordt met varianties tussen personen en er daardoor gecorrigeerd kan worden voor groei tussen de meetmomenten. Tevens is deze analysemethode in staat om missende waarden in de analyse op te nemen, waardoor minder gegevens verloren gaan. De mixed model analyses zijn uitgevoerd in R statistical environment (R studio versie 3.3.2) met pakket nlme (versie 3.1 – 131) met gebruikmaking van de standaard instellingen (Pinheiro, Bates, DebRoy, & Sarkar, 2007).

De modellen zijn als volgt opgebouwd (voor ieder SPV-profiel apart):

1. Alleen fixed intercept
2. Alleen random intercept
3. Toevoeging meetmoment
4. Toevoeging random slope meetmoment
5. Toevoeging kwadratisch meetmoment (meetmoment<sup>2</sup>)
6. Toevoeging geslacht
7. Toevoeging hulpmiddel
8. Toevoeging SPV-profiel categorische score
9. Toevoeging interactie hulpmiddel SPV-profiel categorische score

De analyses zonder rekening te houden met SPV omvatten stap 1 t/m 7. De analyses waarbij wel rekening werd gehouden met SPV omvatten stap 1 t/m 8 of 9, afhankelijk van het best passende model.

Meetmoment is opgenomen in het mixed model om te corrigeren voor een leereffect of voor natuurlijke groei die een gelijke toename laat zien tussen de meetmomenten (lineaire toename).

Meetmoment<sup>2</sup> geeft aan of er een afvlakking in de toename is tussen de meetmomenten: bijvoorbeeld als kinderen tussen het eerste en het tweede meetmoment veel beter worden maar tussen de volgende meetmomenten steeds iets minder verbeteren.

Vervolgens zijn er subgroep analyses uitgevoerd tussen de categorieën: 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen' bij de modellen waar het model met de interacties beter paste dan het model zonder de interacties, om te onderzoeken welke hulpmiddelen een effect hebben bij welke SPV-profielen.

Bij de analyses werd de prestatie met gebruik van een hulpmiddel afgezet tegen de prestatie zonder gebruik van een hulpmiddel (dus niet ten opzichte van elkaar).

### Onderzoeksvraag 7

Deze vraag is niet geanalyseerd maar wordt kwalitatief beschreven.

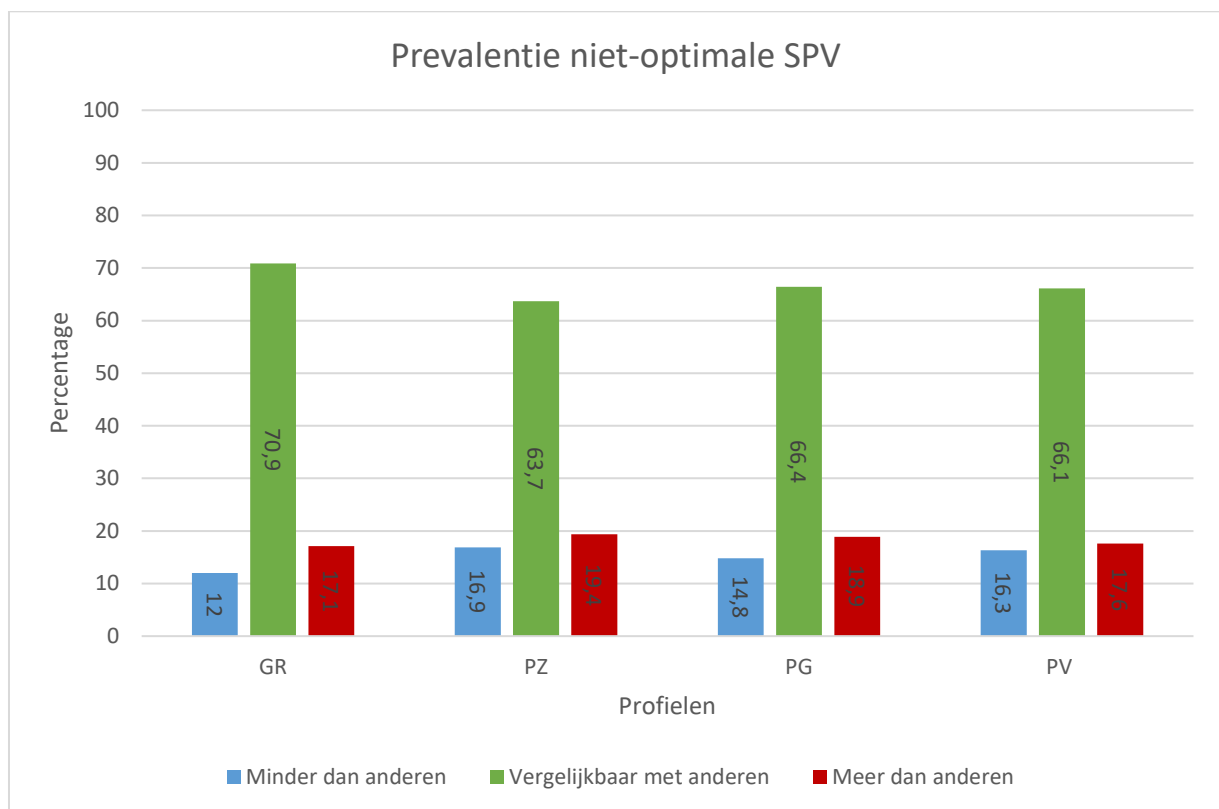
## Resultaten

### Populatie

Het experiment is uitgevoerd in 16 groepen 4 van 9 verschillende basisscholen voor regulier primair onderwijs. In totaal hebben 271 kinderen toestemming verkregen om mee te werken aan het huidige experiment. Van 264 van deze kinderen hebben we de leeftijdsgegevens: gemiddelde leeftijd = 7,58 jaar (standaarddeviatie = 0,43). Van 257 van deze kinderen (132 jongens, 125 meisjes) hebben de ouders de SP-NL ingevuld, deze kinderen zijn geïnccludeerd in de analyses met SPV. Niet alle items zijn door de ouders ingevuld in de SP-NL (zie onderdeel Materialen). Hierdoor ontstaan er missende waarden voor de SPV-profielcores ('gebrekkige registratie':  $n = 6$ ; 'prikkelzoekend':  $n = 20$ ; 'prikkelgevoelig':  $n = 13$ ; 'prikkelvermijndend':  $n = 12$ ). Verder hebben 18 kinderen missende waarden op 1 testmoment, 4 kinderen hebben missende waarden op 2 testmomenten. Door de analysemethode (zie onderdeel Methode Analyse) zijn kinderen met missende waarden wel meegenomen in de analyses.

### Onderzoeksvraag 1: Hoe vaak komt een niet-optimale SPV voor in het regulier primair onderwijs?

In Grafiek 1 is te zien dat het percentage kinderen dat een optimale SPV heeft varieert tussen 63,7% en 70,9%, afhankelijk van het SPV-profiel. Dit geeft aan dat tussen de 29,1% en 36,3% van de kinderen een niet-optimale SPV heeft. Het percentage kinderen dat een optimale SPV heeft, is het hoogst bij 'gebrekkige registratie' en het laagst bij 'prikkelzoekend'. Van de kinderen die een niet-optimale SPV hebben is het percentage kinderen dat in de categorie 'meer dan anderen' scoort hoger dan het percentage kinderen dat in de categorie 'minder dan anderen' scoort. Dit verschil is het grootst bij 'gebrekkige registratie' (verschil van 5,1%) en het kleinst bij 'prikkelzoekend' (verschil van 1,3%).



Grafiek 1: Percentages van de prevalentie van een niet-optimale SPV, apart voor de 4 SPV-profielen, verdeeld over 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'.

GR = 'gebrekkige registratie'; PZ = 'prikkelzoekend'; PG = 'prikkelgevoelig'; PV = 'prikkelvermijndend'.

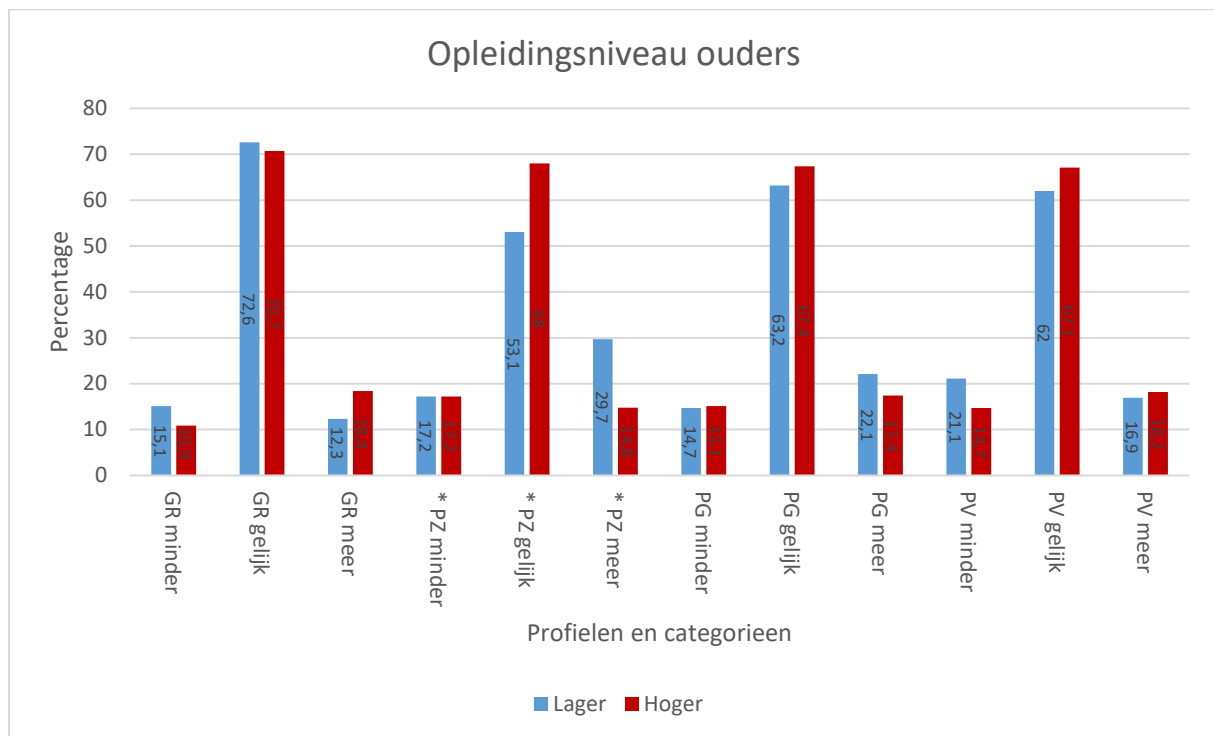
### Onderzoeksvraag 2: Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en geslacht?

Er zijn geen significante verschillen tussen jongens en meisjes gevonden in de verdeling over de verschillende categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') voor alle SPV-profielen ('gebrekkige registratie':  $\chi^2 = 1,875$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,392$ ; 'prikkelzoekend':  $\chi^2 = 2,011$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,366$ ; 'prikkelgevoelig':  $\chi^2 = 4,884$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,087$ ; 'prikkelvermijndend':  $\chi^2 = 2,741$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,254$ ).

### Onderzoeksvraag 3: Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en opleidingsniveau van de ouders?

Er is een significant verschil tussen de categorieën gevonden voor opleidingsniveau bij het prikkelzoekende profiel ( $\chi^2 = 7,070$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,029$ ). Het is niet met statistische toetsen verder te onderzoeken tussen welke categorieën het verschil zich bevindt, maar in de grafiek is te zien dat kinderen van ouders met een lager opleidingsniveau vaker 'meer dan anderen' en minder vaak 'vergelijkbaar met anderen' prikkelzoekend gedrag vertonen dan kinderen van ouders met een hoger opleidingsniveau (zie Grafiek 2).

Er zijn geen significante verschillen tussen de categorieën voor opleidingsniveau gevonden voor de SPV-profielen: 'gebrekkige registratie' ( $\chi^2 = 1,894$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,388$ ), 'prikkelgevoelig' ( $\chi^2 = 0,690$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,708$ ) en 'prikkelvermijndend' ( $\chi^2 = 1,492$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,474$ ).



Grafiek 2. Percentages van de prevalentie van een niet-optimale SPV, voor een lager en hoger opleidingsniveau van de ouders, apart voor de 4 SPV-profielen, verdeeld over 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'.

GR = 'gebrekkige registratie'; PZ = 'prikkelzoekend'; PG = 'prikkelgevoelig'; PV = 'prikkelvermijndend'.

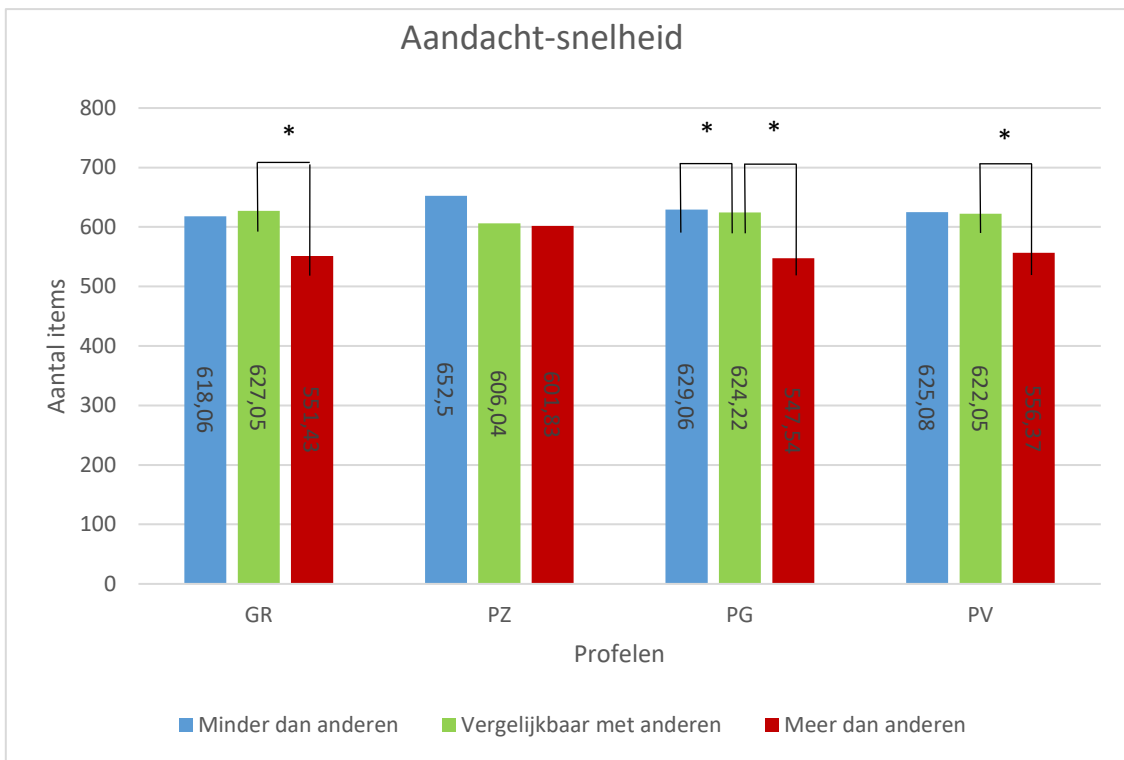
\* = Er is een significant verschil tussen de categorieën binnen het prikkelzoekende profiel, maar welke categorieën significant verschillen, is niet te toetsen.



**Onderzoeksvraag 4: Wat is de relatie tussen een niet-optimale SPV en aandachts- en rekenprestaties?**

**Aandacht-snelheid**

Significante verschillen in snelheidsprestaties op de aandachtstest tussen de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') zijn gevonden voor de SPV-profielen: 'gebrekkige registratie' ( $F(2,212) = 4,874, p = 0,009$ ), 'prikkelgevoelig' ( $F(2,205) = 5,680, p = 0,004$ ) en 'prikkelvermijdend' ( $F(2,207) = 3,940, p = 0,021$ ): kinderen die 'vergelijkbaar met anderen' SPV-gedrag vertonen werken sneller dan kinderen die 'meer dan anderen' SPV-gedrag vertonen ('gebrekkige registratie':  $p = 0,006$ ; 'prikkelgevoelig':  $p = 0,004$ ; 'prikkelvermijdend':  $p = 0,022$ ) en bij het prikkelgevoelige profiel werken kinderen die 'minder dan anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen, sneller dan kinderen die 'meer dan anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen ( $p = 0,004$ ) (zie Grafiek 3). Er zijn geen significante snelheidsverschillen gevonden in de verdeling over de verschillende categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') voor het prikkelzoekend profiel ( $F(2,199) = 1,611, p = 0,202$ ).

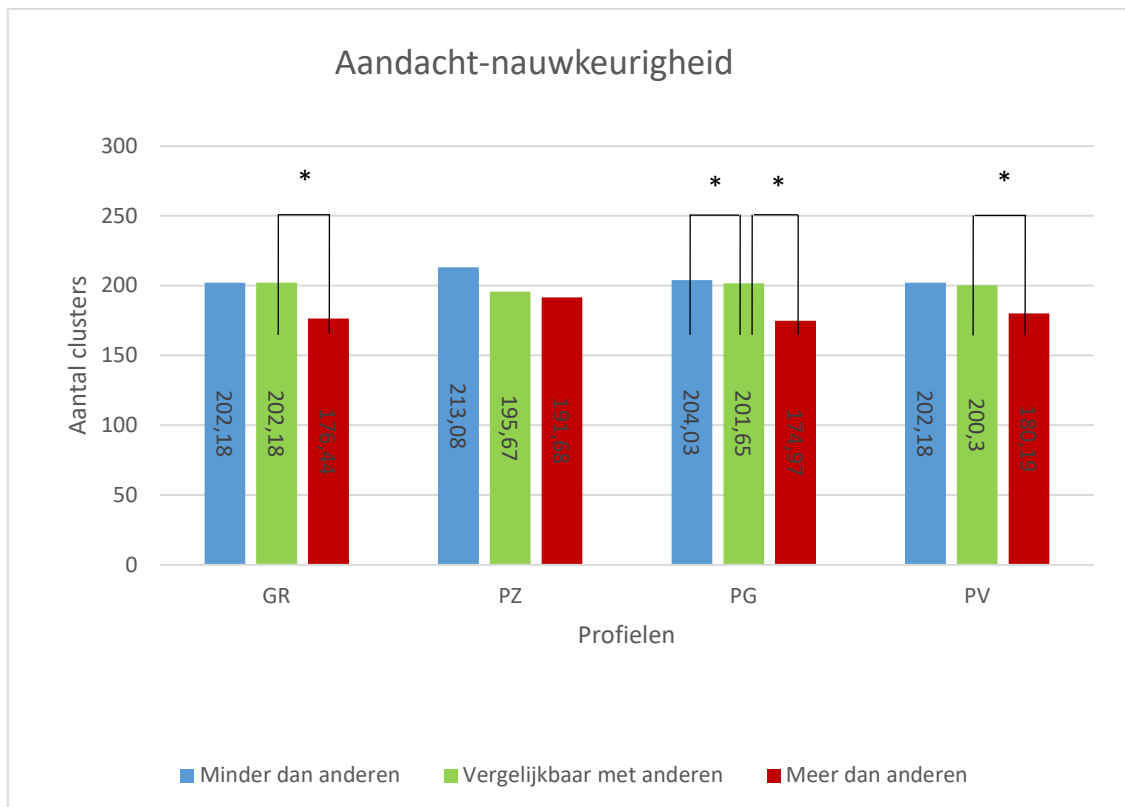


Grafiek 3. Aandacht-snelheidsprestatie, apart voor de 4 SPV-profielen, verdeeld over 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'.

GR = 'gebrekkige registratie'; PZ = 'prikkelzoekend'; PG = 'prikkelgevoelig'; PV = 'prikkelvermijdend'.

### Aandacht-nauwkeurigheid

Significante verschillen in nauwkeurigheidsprestaties op een aandachtstest tussen de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') zijn gevonden voor de SPV-profielen: 'gebrekkige registratie' ( $F(2,212) = 5,416, p = 0,005$ ), 'prikkelgevoelig' ( $F(2,205) = 6,517, p = 0,002$ ) en 'prikkelvermijdend' ( $F(2,207) = 3,498, p = 0,032$ ): kinderen die 'vergelijkbaar met anderen' SPV-gedrag vertonen, werken nauwkeuriger dan kinderen die 'meer dan anderen' SPV-gedrag vertonen ('gebrekkige registratie':  $p = 0,004$ ; 'prikkelgevoelig':  $p = 0,002$ ; 'prikkelvermijdend':  $p = 0,037$ ) en bij prikkelgevoelige profiel werken kinderen die 'minder dan anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen, nauwkeuriger dan kinderen die 'meer dan anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen ( $p = 0,017$ ) (zie Grafiek 4). Er zijn geen significante nauwkeurigheidsverschillen gevonden in de verdeling over de verschillende categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') voor het prikkelzoekend profiel:  $F(2,199) = 2,365, p = 0,097$ .



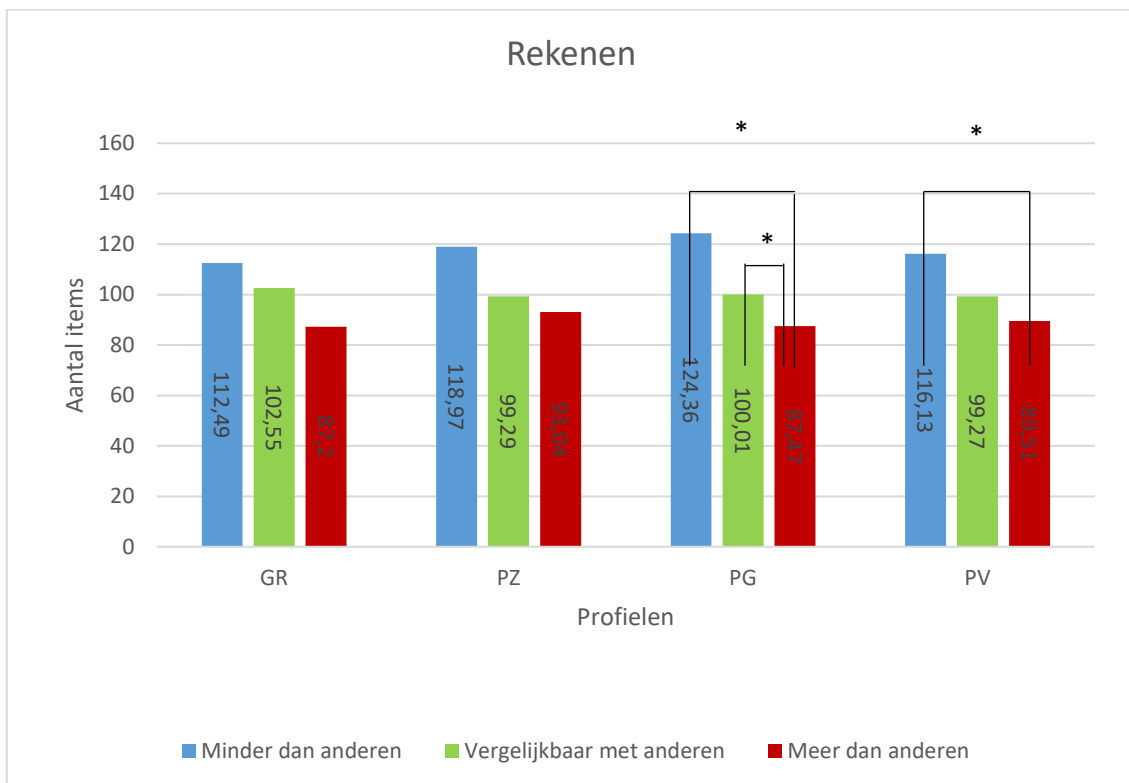
Grafiek 4. Aandacht-nauwkeurigheid prestatie, apart voor de 4 SPV-profielen, verdeeld over 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'.

GR = 'gebrekkige registratie'; PZ = 'prikkelzoekend'; PG = 'prikkelgevoelig'; PV = 'prikkelvermijdend'.

### Rekenen

Significante verschillen in prestaties tussen de categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') zijn gevonden voor de SPV-profielen: 'prikkelzoekend' ( $F(2,210) = 3,277, p = 0,040$ ), 'prikkelgevoelig' ( $F(2,216) = 5,910, p = 0,003$ ) en 'prikkelvermijdend' ( $F(2,218) = 3,159, p = 0,044$ ): kinderen die 'minder dan anderen' SPV-gedrag vertonen hebben betere rekenprestaties dan kinderen die 'meer dan anderen' SPV-gedrag vertonen ('prikkelgevoelig':  $p = 0,017$  en 'prikkelvermijdend':  $p = 0,044$ ) en kinderen die 'minder dan anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen hebben betere rekenprestaties dan kinderen die 'vergelijkbaar met anderen' prikkelgevoelig gedrag vertonen:  $p = 0,025$ . De post-hoc analyses voor het prikkelzoekende profiel zijn niet significant (zie Grafiek 5).

Er zijn geen significante prestatieverschillen voor rekenen gevonden in de verdeling over de verschillende categorieën ('minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen', 'meer dan anderen') voor het gebrekkige registratie profiel:  $F(2,223) = 2,511, p = 0,083$ .



Grafiek 5. Rekenprestatie, apart voor de 4 SPV-profielen, verdeeld over 'minder dan anderen', 'vergelijkbaar met anderen' en 'meer dan anderen'.

GR = 'gebrekkige registratie'; PZ = 'prikkelzoekend'; PG = 'prikkelgevoelig'; PV = 'prikkelvermijdend'.

\*

**Onderzoeksvraag 5: Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als geen rekening wordt gehouden met de SPV?**

*Aandacht-snelheid*

Voor aandacht-snelheid is het model met meetmoment, meetmoment<sup>2</sup> en hulpmiddel het best passende model. Dit geeft aan dat er een leereffect is over meetmomenten heen met een afvlakkende leercurve. Opvallend is dat de snelheid bij het gebruik van elk van de hulpmiddelen significant lager is dan in de controle conditie (zie Tabel 3).

*Aandacht-nauwkeurigheid*

Voor aandacht-nauwkeurigheid is (net bij als aandacht-snelheid) het model met meetmoment, meetmoment<sup>2</sup> en hulpmiddel het best passende model. Dit geeft aan dat er een leereffect is over meetmomenten heen met een afvlakkende leercurve. Ook hier is opvallend dat de nauwkeurigheid bij het gebruik van de tangle en het wiebelkussen significant lager is dan in de controle conditie (zie Tabel 3).

*Rekenen*

Voor rekenen is het model met meetmoment en hulpmiddel het best passende model. Dit geeft aan dat er een leereffect is over meetmomenten heen met lineaire toename. De rekenprestaties bij het gebruik van de tangle zijn significant lager dan in de controle conditie (zie Tabel 3).

Tabel 3. Statistische gegevens mixed model analyse.

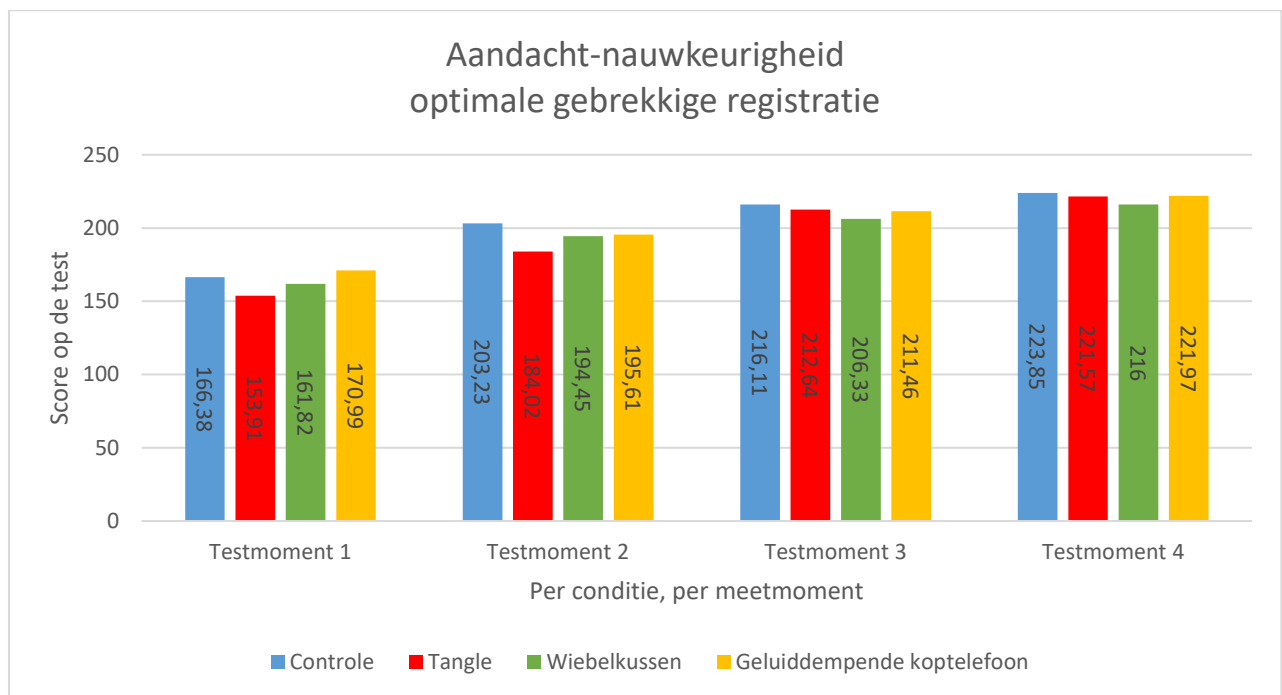
	B	SE b	95% betrouwbaarheidsinterval
<b>Aandacht-snelheid</b>			
<i>Intercept</i>	413,19	13,52	(386,72; 439,66)
<i>Meetmoment</i>	136,17	9,92	(116,76; 155,58)
<i>Meetmoment<sup>2</sup></i>	-16,44	1,89	(-20,13; -12,74)
<i>Tangle*</i>	-30,16	5,97	(-41,85; -18,47)
<i>Wiebelkussen*</i>	-23,80	6,07	(-35,68; -11,92)
<i>Geluiddempende koptelefoon*</i>	-14,58	5,92	(-26,18; -2,99)
<b>Aandacht-nauwkeurigheid</b>			
<i>Intercept</i>	124,62	4,33	(116,14; 133,09)
<i>Meetmoment</i>	50,03	3,16	(43,85; 56,21)
<i>Meetmoment<sup>2</sup></i>	-6,29	0,60	(-7,47; -5,11)
<i>Tangle*</i>	-9,08	1,90	(-12,80; -5,35)
<i>Wiebelkussen*</i>	-6,31	1,93	(-10,10; -2,53)
<i>Geluiddempende koptelefoon</i>	-3,30	1,89	(-6,99; 0,40)
<b>Rekentest</b>			
<i>Intercept</i>	92,95	3,04	(86,99; 98,91)
<i>Meetmoment</i>	2,52	0,57	(1,41; 3,63)
<i>Meetmoment<sup>2</sup></i>	-	-	-
<i>Tangle*</i>	-2,82	1,40	(-5,55; -0,08)
<i>Wiebelkussen</i>	0,52	1,41	(-2,25; 3,28)
<i>Geluiddempende koptelefoon</i>	1,00	1,40	(-1,74; 3,74)

*Noot.* \* = Significant slechtere prestatie met het hulpmiddel ten opzichte van de prestatie zonder hulpmiddel.

**Onderzoeksvraag 6: Wat is het effect van een hulpmiddel op de aandachts- en rekenprestaties als wel rekening wordt gehouden met de SPV?**

De modellen waarin de interactie tussen hulpmiddel en SPV werd opgenomen zijn minder passend dan de modellen waar alleen SPV is opgenomen voor aandacht-snelheid en rekenprestatie. Het enige SPV-profiel waar het model met interactietermen beter passend is dan de modellen zonder interactietermen, is ‘gebrekkige registratie’, bij aandacht-nauwkeurigheid. Kinderen met een ‘vergelijkbaar met anderen’ gebrekkige registratie, werken nauwkeuriger zonder gebruik van alle drie de hulpmiddelen ten opzichte van met de hulpmiddelen. Dit werd gevonden op alle 4 de meetmomenten (zie Grafiek 6).

Wat in de Grafiek 6 verder nog te zien is, is dat er, over de meetmomenten heen, een leercurve is die afzwakt naarmate de meetmomenten toenemen: dus in het begin leren de kinderen snel bij en deze toename wordt steeds minder. In de analyses komt dit tot uitdrukking, doordat het toevoegen van de variabele meetmoment<sup>2</sup> het model significant verbetert (zie Onderzoeksvraag 6). Dit geldt ook voor aandacht-snelheid. Dit is in tegenstelling tot rekenen, waar alleen meetmoment is opgenomen in het model omdat het toevoegen van meetmoment<sup>2</sup> niet leidt tot een significant beter model (zie Onderzoeksvraag 6). Dit geeft aan dat er een leereffect is bij rekenen: kinderen hebben meer sommen goed met toenemend meetmoment, maar deze toename blijft even sterk over de meetmomenten heen en vlakt niet af.



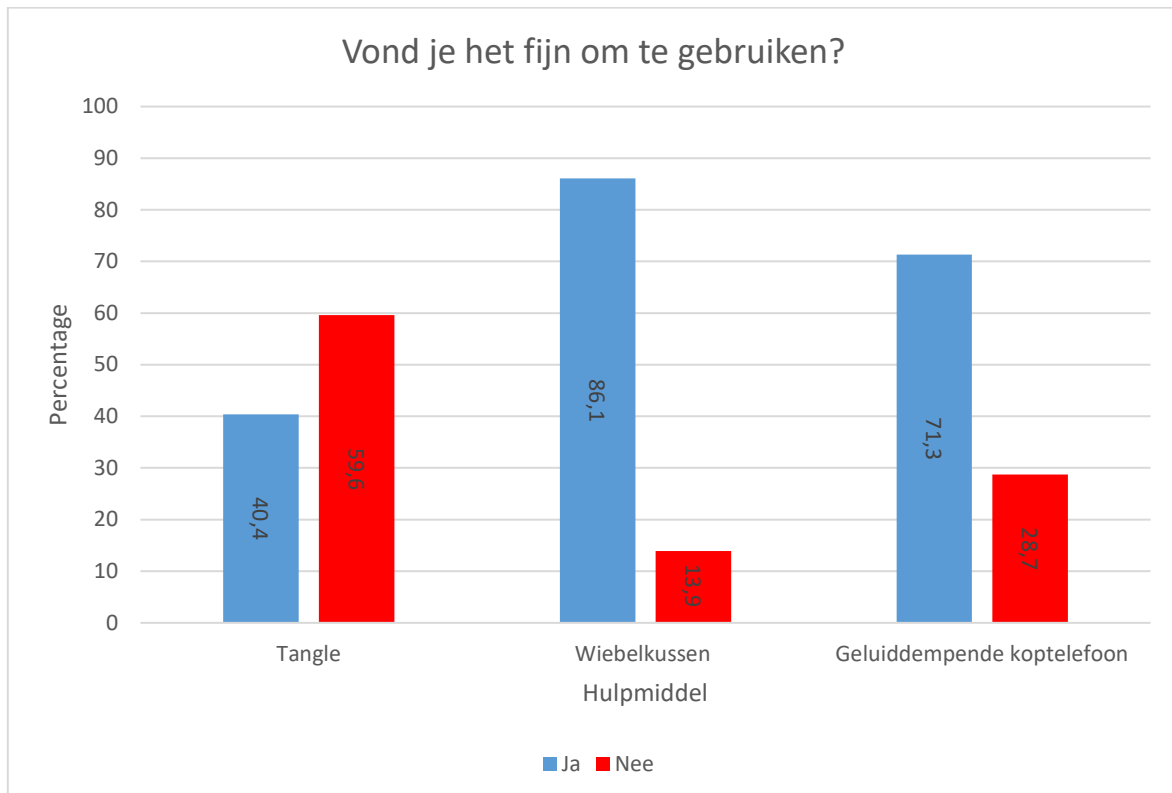
Grafiek 6. Score op de aandacht-nauwkeurigheidstest van kinderen met een optimale ‘gebrekkige registratie’, per hulpmiddel conditie, per meetmoment.

**Onderzoeksvraag 7: Hoe ervaart het kind het gebruik van de hulpmiddelen?**

In de eerste 3 vragen werd (per hulpmiddel) gevraagd of het kind, het hulpmiddel fijn vond om te gebruiken. In Grafiek 7 zijn de antwoorden van de kinderen weergegeven in percentages 'ja/nee'. Te zien is dat de meeste kinderen het wiebelkussen fijn vinden, gevolgd door de geluiddempende hoofdtelefoon. Ook te zien is dat de meerderheid van de kinderen het niet fijn vindt om de tangle te gebruiken. In vraag 4 werd gevraagd met welk het hulpmiddel het kind het beste kon opletten. In Grafiek 8 zijn de antwoorden van de kinderen weergegeven in percentages 'ja/nee'. Kinderen konden meerdere hulpmiddelen aankruisen. Een meerderheid van de kinderen denkt dat ze het beste kunnen opletten met het wiebelkussen, gevolgd door de geluiddempende hoofdtelefoon en dat ze zich het minst goed kunnen concentreren met de tangle.

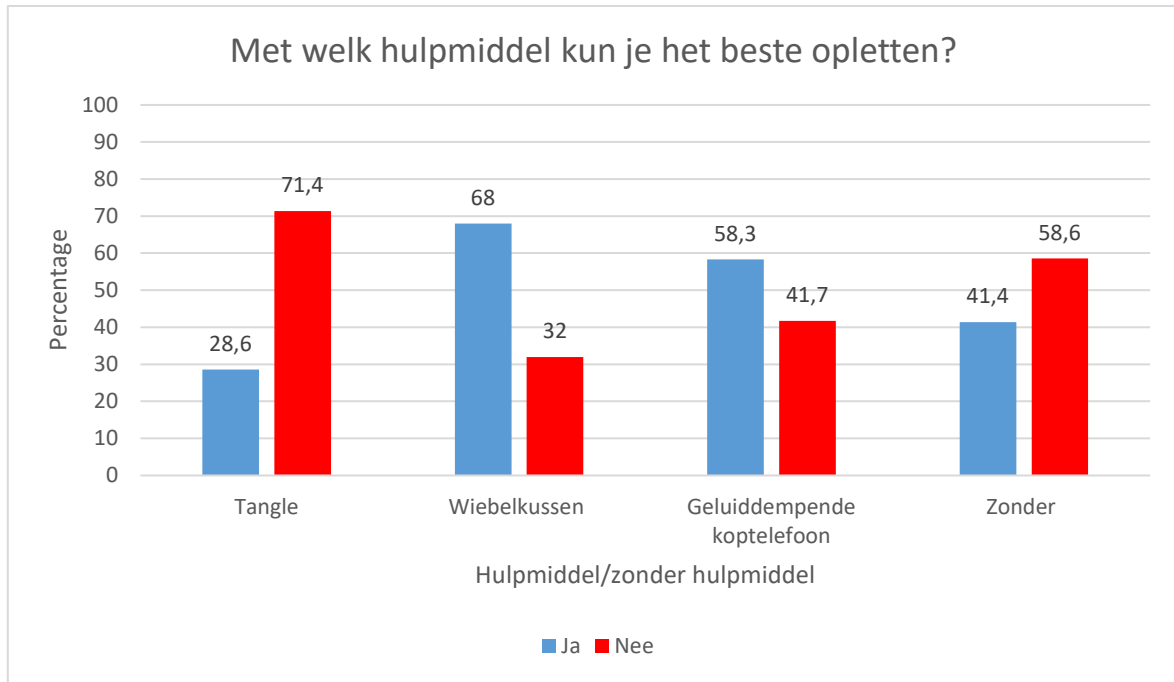
Vraag 5 ging na of het kind vaker een hulpmiddel zou willen gebruiken: 93,2% van de kinderen geeft dit aan; slechts 6,8% van de kinderen wil liever geen hulpmiddel gebruiken.

In vraag 6 werd gevraagd welk hulpmiddel het kind vaker zou willen gebruiken. In Grafiek 9 zijn de antwoorden van de kinderen weergegeven in percentages 'ja/nee'. Kinderen konden meerdere hulpmiddelen aankruisen. Een meerderheid van de kinderen wil vaker het wiebelkussen gebruiken, gevolgd door de geluiddempende hoofdtelefoon. De tangle willen ze het minst graag nog gebruiken. In deze vraag geeft meer dan 80% van de kinderen aan vaker wel dan geen hulpmiddel te willen gebruiken.

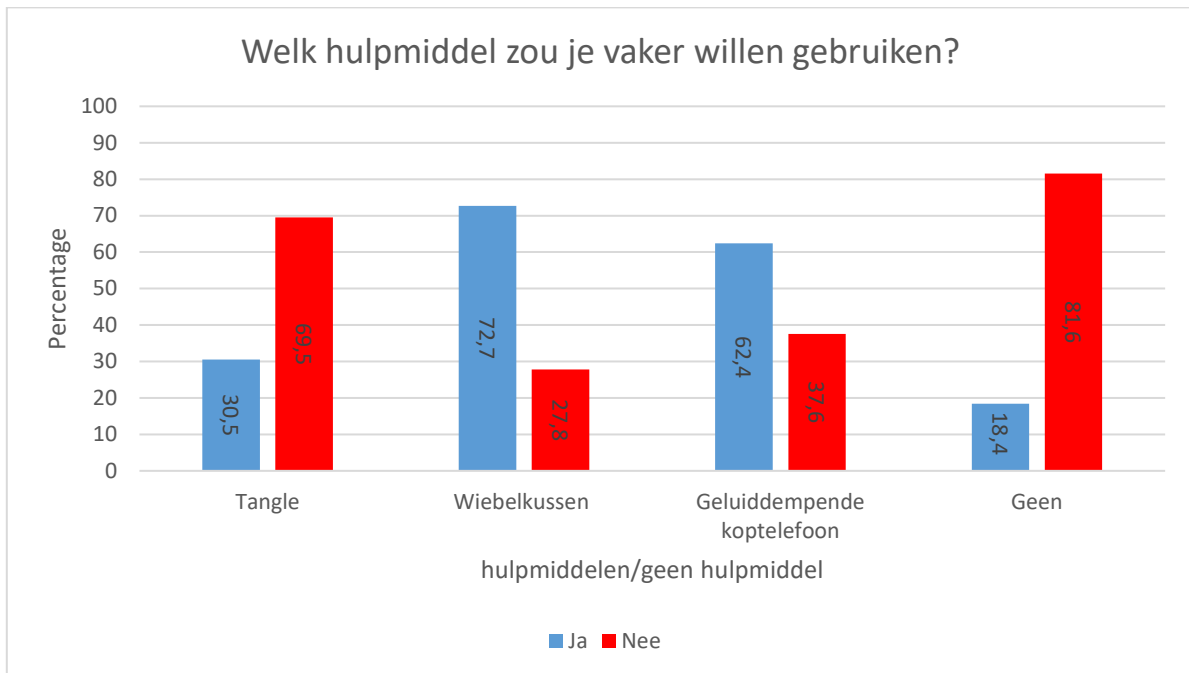


Grafiek 7. Percentage 'ja/nee' antwoorden op de vraag of het kind het hulpmiddel fijn vond om te gebruiken.





Grafiek 8. Percentage 'ja/nee' antwoorden op de vraag of het kind het best kon opletten met het betreffende hulpmiddel.



Grafiek 9. Percentage 'ja/nee' antwoorden op de vraag welk hulpmiddel het kind vaker zou willen gebruiken.

## Discussie

### Prevalentie

Uit het huidige experiment blijkt dat tussen de 63,7% en 70,9% van de kinderen een SPV hebben die 'vergelijkbaar is met anderen'. In de handleiding van de SP-NL wordt dit omschreven als 'normaal functioneren' (Dunn & Rietman, 2013), in dit onderzoek aangeduid als optimale SPV. Dit percentage komt overeen met de normpopulatie van de SP-NL, waarin iets meer dan 68% van de kinderen een normale SPV heeft. Ondanks dat de normpopulatie gevormd wordt door kinderen zonder leer- en gedragsstoornissen en op regulier primair onderwijs wel kinderen met leer- en gedragsstoornissen zitten, zien we dat het percentage kinderen met een optimale SPV overeenkomt. Het relatief drukkere gedrag en het niet kunnen vasthouden van de aandacht bij de taak door kinderen met AD(H)D of het sneller overprikkeld of het afschermend of starre gedrag van kinderen met ASS, hangen mogelijk niet samen met het vertonen van SPV-problemen gerapporteerd op de SP-NL. Dus, de bevindingen uit het huidige experiment ondersteunen de onderzoeken die aangeven dat een niet-optimale SPV ook zonder leer- en gedragsstoornissen kan voorkomen (Little, Dean, Tomchek, & Dunn, 2017).

De prevalentiecijfers uit het huidige experiment laten zien dat tussen de 29,1% en 36,3% van de kinderen een niet-optimale SPV heeft. Dit komt neer op minimaal 8 leerlingen in een klas van 25, die mogelijk problemen kunnen hebben in hun gedrag of schoolprestaties ten gevolge van hun SPV. Kinderen met een niet-optimale SPV kunnen zowel minder als meer SPV-gedrag (gedrag dat voorkomt ten gevolge van de SPV) vertonen. Volgens Dunn and Rietman (2013) zouden zowel kinderen die meer SPV-gedrag vertonen als kinderen die minder SPV-gedrag vertonen mogelijk problemen kunnen ervaren ten gevolge van een niet-optimale SPV. Volgens de handleiding zouden er ongeveer evenveel kinderen minder SPV-gedrag als meer SPV-gedrag vertonen (Dunn & Rietman, 2013). Dit blijkt in het huidige experiment niet het geval: als er sprake is van een niet-optimale SPV, dan vertonen deze kinderen vaker meer SPV-gedrag. Dit wordt gezien bij alle 4 de SPV-profielen. Hier zou het verschil tussen de normpopulatie van Dunn en Rietman (2013; zij includeerden kinderen zonder leer- en gedragsstoornissen) en de reguliere schoolpopulatie (inclusief kinderen met leer- en gedragsstoornissen) een verklaring voor kunnen zijn. Mogelijk vertonen kinderen met een leer- en gedragsstoornissen over het algemeen eerder meer SPV-gedrag dan minder. Dit kan verklaard worden doordat symptomen zoals meer druk gedrag, het vaker missen van informatie, sneller overprikkeld zijn en meer afschermen, die ook bij leer- en gedragsstoornissen als AD(H)D en ASS beschreven worden, over het algemeen gaan over het vertonen van meer van dit gedrag ten opzichte van kinderen zonder de stoornissen.

### Geslacht

Jongens hebben over het algemeen vaker een leer- en gedragsstoornis dan meisjes (Kreiser & White, 2014; Wu et al., 2012) en vaker problemen met het schoolse leren (Hamerslag, Oostdam, & Tavecchio, 2015). Uit het huidige experiment blijkt dat kinderen in het regulier primair onderwijs vaker meer SPV-gedrag vertonen dan minder. We beschreven dat dit mogelijk kan samenhangen met leer- en gedragsstoornissen als AD(H)D en ASS. Misschien zou dit ook kunnen betekenen dat jongens vaker meer SPV-gedrag vertonen dan meisjes. Dit wordt in het huidige experiment niet gevonden en komt daarmee overeen met bevindingen uit eerder onderzoek (Cheung & Siu, 2009; Dunn & Rietman, 2013). Dus, er lijken geen verschillen tussen jongens en meisjes te zijn in het vertonen van SPV-gedrag in het regulier primair onderwijs.

### **Opleidingsniveau van de ouders**

Leerprestaties van kinderen hangen samen met het hoogst genoten opleidingsniveau van hun ouders (Fettelaar, Mulder, & Driessen, 2014). Er zijn maar weinig studies gedaan naar de relatie tussen SPV en het hoogst genoten opleidingsniveau van de ouders en de studies die gedaan zijn geven geen eenduidig beeld (Adams, Feldman, Huffman, & Loe, 2015; Wang et al., 2001). Uit het huidige experiment blijkt dat kinderen van ouders met een lager opleidingsniveau -vergeleken met kinderen van ouders met een hoger opleidingsniveau- vaker meer prikkelzoekend gedrag vertonen en minder vaak optimaal prikkelzoekend gedrag. Dit geldt alleen voor prikkelzoekend gedrag, niet voor de andere SPV-profielen. Dus, waarschijnlijk hangt het opleidingsniveau van de ouders niet of slechts zeer beperkt samen met de SPV van het kind.

### **Prestatieverschillen in aandacht en rekenen**

SPV hangt samen met het optimaal kunnen richten en volhouden van de aandacht (Rozenzweig, Leiman, & Breedlove, 1999), waardoor een optimale SPV zou samenhangen met een betere aandacht en betere rekenprestaties. Het huidige experiment toont inderdaad aan dat kinderen die meer gebrekkige registratie-, prikkelgevoelig- en prikkelvermijdend gedrag vertonen een minder goede aandacht hebben, zowel qua snelheid van het afmaken van een aandachtstaak als de nauwkeurigheid van werken. Dus de kinderen die meer SPV-gedrag vertonen dan kinderen met een optimale SPV op deze profielen, hebben meer problemen met het richten van de aandacht om snel en nauwkeurig hierbij te werken. Dit wordt niet gevonden voor prikkelzoekend gedrag, waar kinderen die een optimale SPV hebben een net zo goede aandacht hebben als kinderen die meer prikkelzoekend gedrag vertonen.

In de handleiding van de SP-NL (Dunn & Rietman, 2013) staat beschreven dat kinderen die minder SPV-gedrag vertonen te weinig van het gedrag laten zien om goed te kunnen presteren. De resultaten van het huidige experiment laten juist zien dat kinderen die minder prikkelgevoelig gedrag vertonen juist een betere aandacht hebben dan kinderen die meer prikkelzoekend gedrag vertonen. Dit lijkt ook zwak terug te komen bij de andere SPV-profielen, behalve bij het gebrekkige registratie-profiel (zie Grafieken 3 en 4). Waar bij 'gebrekkige registratie' in de grafiek te zien is dat de optimale SPV samenhangt met een betere aandacht, lijkt voor de andere SPV-profielen dat de aandacht beter wordt naarmate er minder SPV-gedrag vertoond wordt.

Bij rekenen zien we dat nog wat sterker terug. Kinderen die meer prikkelzoekend-, prikkelgevoelig-, of prikkelvermijdend gedrag vertonen hebben lagere prestaties dan kinderen met een optimale SPV op deze profielen. In Grafiek 5 lijkt dit patroon er ook te zijn voor 'gebrekkige registratie', maar daar is het statistisch niet significant. Dus ook voor rekenen geldt dat kinderen die meer SPV-gedrag laten zien, er mogelijk last van ondervinden en erdoor slechter gaan rekenen.

De beschrijving in de handleiding van de SP-NL dat kinderen die minder SPV-gedrag vertonen mogelijk meer problemen zouden kunnen ervaren door de SPV (Dunn & Rietman, 2013), wordt in het huidige experiment tegengesproken. Dit geldt voor rekenprestaties, en in mindere mate ook voor aandacht. Mogelijk hebben kinderen die minder SPV-gedrag vertonen juist een betere SPV en hebben ze het SPV-gedrag -in ieder geval bij prikkelzoekend-, prikkelgevoelig- en prikkelvermijdend gedrag- niet nodig om tot een optimale rekenprestatie te komen. Nader onderzoek zou gedaan moeten worden om dit verder uit te zoeken, ook voor andere vakken zoals lezen en schrijven.

### ***Het effect van de hulpmiddelen, zonder rekening te houden met de SPV***

Hulpmiddelen, zoals een tangle, wiebelkussen of geluiddempende hoofdtelefoon, worden ingezet om de aandacht en schoolprestaties te verbeteren. Van deze hulpmiddelen wordt beschreven wat voor effect ze hebben (het toevoegen of juist weghalen van sensorische prikkels) en op basis daarvan kunnen ze ingezet worden bij kinderen die dat nodig hebben. Uit het huidige experiment blijkt dat het inzetten van hulpmiddelen, zonder dat er rekening wordt gehouden met de SPV van een kind, kan leiden tot een slechtere aandacht- en rekenprestaties. Bijvoorbeeld, het gebruik van een tangle, wiebelkussen en geluiddempende hoofdtelefoon kan leiden tot een lagere snelheid in aandacht, het gebruik van een tangle en wiebelkussen kan leiden tot een lagere nauwkeurigheid van de aandacht en het gebruik van een tangle leidt tevens tot lagere rekenprestaties, allen in vergelijking met zonder het gebruik van het hulpmiddel. Als er geen negatief effect is, is er ook geen positief effect, dan doet het hulpmiddel niets met betrekking tot de prestaties.

### ***Het effect van de hulpmiddelen, waarbij rekening gehouden wordt met de SPV***

Het huidige experiment toont aan dat alleen kinderen met een optimale registratie van sensorische prikkels, een slechtere nauwkeurigheid hebben bij het richten van de aandacht, bij gebruik van alle drie de hulpmiddelen. Dus, bij kinderen die precies genoeg informatie meekrijgen uit de omgeving leiden de hulpmiddelen mogelijk tot het onnodig toevoegen of weghalen van sensorische prikkels. Het is echter niet duidelijk waarom het effect alleen gevonden wordt voor dit specifieke SPV-profiel, voor de nauwkeurigheid van de aandacht, en niet voor de andere maten en andere SPV-profielen. Er werden positieve effecten verwacht voor kinderen met een niet-optimale SPV. Kinderen met een lage neurologische prikkel drempel zouden mogelijk profiteren van het toevoegen van sensorische prikkels, zoals een tangle en wiebelkussen zouden doen. Kinderen met een lage neurologische prikkel drempel zouden mogelijk profiteren van het weghalen van sensorische prikkels, zoals een geluiddempende hoofdtelefoon doet. Deze effecten worden in het huidige experiment niet gevonden.

### ***Ervaring van het gebruik van de hulpmiddelen door het kind***

Uit de vragen die de kinderen hebben beantwoord over wat zij vonden van het gebruik van hulpmiddelen, blijkt dat de meeste kinderen graag een hulpmiddel gebruiken. De kinderen geven aan het wiebelkussen het fijnst te vinden en het vaakst dat ze dit hulpmiddel vaker willen gebruiken. Ze denken ook dat het het meest effectief is om zich beter te kunnen concentreren. Dit wordt gevolgd door de geluiddempende hoofdtelefoon, die iets minder gekozen wordt maar wel nog steeds als positief ervaren wordt. De tangle wordt het minst fijn gevonden en de kinderen denken ook minder vaak dat ze zich er beter mee kunnen concentreren dan bij de andere hulpmiddelen. Ze willen dit hulpmiddel ook niet zo graag vaker gebruiken in vergelijking met de andere hulpmiddelen. Dus, hoewel de hulpmiddelen niet tot beter prestaties leiden bij de directe inzet, integendeel zelfs, zijn de kinderen ervan overtuigd dat deze wel helpen.

## Limitaties en aanbevelingen voor verder onderzoek

Voor de tangle moet de kanttekening geplaatst worden dat de inzet van dit hulpmiddel bij nader inzien niet geschikt was om te gebruiken zoals deze in het huidige experiment gebruikt is. De kinderen moesten de tangle in de niet-schrijfhand houden, terwijl ze met de andere hand de test moesten uitvoeren (doorstrepen van de 4-stippenpatronen en schrijven van de antwoorden op de sommen). Dit zorgde ervoor dat de kinderen minder goed konden schrijven en minder goed het blad konden vasthouden, met mogelijk lagere prestaties tot gevolg. Uitspraken over de effecten van de tangle kunnen dus op basis van het huidige experiment niet met zekerheid gedaan worden. Voor toekomstig onderzoek is het dus belangrijk dat het hulpmiddel dat gebruikt wordt past bij de situatie waarin het gebruikt wordt.

Verder toont het huidige experiment aan dat het eenmalig kortdurend gebruik van een hulpmiddel niet (meteen) tot een verbetering van prestaties leidt. Sterker nog, het kan ook negatieve gevolgen hebben. Een mogelijke verklaring hiervoor is het feit dat de meeste kinderen niet gewend waren om met een hulpmiddel te werken. Als kinderen niet gewend zijn aan een hulpmiddel levert het juist extra afleiding op omdat de kinderen bijvoorbeeld de hoofdtelefoon voelen drukken op de oren of het leuk vinden om te wiebelen op het wiebelkussen. Mogelijk hebben de hulpmiddelen wel een positief effect als de kinderen eraan gewend zijn en het gebruik niet afleidt van de taak die ze moeten doen. Het is aan te bevelen meer onderzoek te doen naar het gebruik van hulpmiddelen, waarbij het effect op de langere termijn onderzocht wordt zodat het kind kan wennen aan het gebruik ervan.

Verder is het belangrijk om op te merken dat de SP-NL ingevuld is door de ouders. Dit kan een vertekend beeld geven omdat ouders mogelijk een positief beeld willen schetsen van hun kind. Een optie voor verder onderzoek is, naast het invullen van de SP-NL door de ouders, het laten invullen van de SP voor leerkrachten (Schoolcompanion). De leerkrachten vullen de lijst mogelijk objectiever in en daarnaast is het grote voordeel dat het dan ingevuld wordt over SPV-gedrag in de klas. Een laatste belangrijk punt is het feit dat de onderzoekers in de klas aanwezig waren tijdens de testen. Ondanks dat er een wen- en kennismaakbijeenkomst is geweest tussen de onderzoekers en de kinderen, kan dit gevolgen hebben gehad voor de afname.

## Bronnen

- Adams, J. N., Feldman, H. M., Huffman, L. C., & Loe, I. M. (2015). Sensory processing in preterm preschoolers and its association with executive function. *Early Human Development, 91*, 227-233.
- Bagatell, N., Mirigliani, G., Patterson, C., Reyes, Y., & Test, L. (2010). Effectiveness of therapy ball chairs on classroom participation in children with autism spectrum disorders. *American Journal of Occupational Therapy, 64*, 895-903.
- Ben-Sasson, A., Hen, L., Fluss, R., Cermak, S. A., Engel-Yeger, B., & Gal, E. (2009). A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39*, 1-11.
- Cheung, P. P. P., & Siu, A. M. H. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 30*, 1468-1480.
- Critz, C., Blake, K., & Nogueira, E. (2015). Sensory processing challenges in children. *The Journal for Nurse Practitioners, 11*, 710-716.
- De Bie, S. E. (1987). *Standaardvragen 1987: Voorstellen voor uniformering van vraagstellingen naar de achtergrondkenmerken en interviews* (2nd ed.). Leiden, The Netherlands: Leiden University Press.
- Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. *Infants and Young Children, 9*(4), 23-35.
- Dunn, W. (2007). Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants & Young Children, 20*, 84-101.
- Dunn, W., & Brown, C. (1997). Factor analysis on the Sensory Profile from a national sample of children without disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy, 51*, 490-495.
- Dunn, W., & Daniels, D. B. (2002). Initial development of the Infant/Toddler Sensory Profile. *Journal of Early Intervention, 25*(1), 27-41.
- Dunn, W., & Rietman, A. (2013). *SP-NL: Sensory Profile, herziene Nederlandse editie*. Amsterdam, Nederland: Pearson Benelux B.V.
- Ermer, J., & Dunn, W. (1998). The Sensory Profile: A discriminant analysis of children with and without disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy, 52*, 283-290.
- Fettelaar, D., Mulder, L., & Driessen, G. (2014). *Ouderlijk opleidingsniveau en onderwijsachterstanden van kinderen: Veranderingen in de periode 1995-2011*. Nijmegen, Nederland: ITS, Radboud Universiteit.
- Gochenour, B., & Poskey, G. A. (2017). Determining the effectiveness of alternative seating systems for students with attention difficulties: A systematic review. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. doi:DOI: 10.1080/19411243.2017.1325817
- Hamerslag, R., Oostdam, R., & Tavecchio, L. (2015). De rol van sociaal-emotionele en gedragsmatige aspecten bij het leerproces van jonge kinderen; Het concept schoolrijpheid 'afgestoft'. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek, 54*, 517-531.
- Kreiser, N. L., & White, S. W. (2014). ASD in Females: Are we overstating the gender difference in diagnosis? *Clinical Child Family Psychological Review, 17*, 67-84.
- Leermiddelen.com. (2019). Tangle. Retrieved from: <https://www.leerhulpmiddelen.com/c-2493394/tangles/>
- Little, L., Dean, E., Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2017). Classifying sensory profiles of children in the general population. *Child: care, health and development, 43*, 34-40.
- Lynch, S. A., & Simpson, C. G. (2004). Sensory processing: meeting individual needs using the seven senses. *Young Exceptional Children, 7*(4), 2-9.
- Miller, L. J., Anzelone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis. *The American Journal of Occupational Therapy, 61*, 135-140.



- Pfeiffer, B., Henry, A., Miller, S., & Witherell, S. (2008). Effectiveness of Disc 'O' Sit Cushions on attention to task in second-grade students with attention difficulties. *American Journal of Occupational Therapy, 62*, 274-281.
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., & Sarkar, D. (2007). nlme: linear and nonlinear mixed effects models. 1-97.
- Resch, C., Meijs, C., de Groot, R. H. M., van der Wurff, I. S. M., Xu, K., & Hurks, P. P. M. (2019). *Classroom interventions targeting sensory processing and executive functions of school-aged children: A systematic review comparing and contrasting different intervention approaches*. Maastricht, The Netherlands: Maastricht University.
- Rosenzweig, M. R., Leiman, A. L., & Breedlove, S. M. (1999). *Biological psychology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Schilling, D. L., Washington, K., Billingsley, F. F., & Deitz, J. (2003). Classroom seating for children with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Occupational Therapy, 57*, 534-541.
- Shimizu, V., Bueno, O., & Miranda, M. (2014). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 18*, 343-352.
- Thoonsen, M., & Lamp, C. (2016). *Wiebelen en friemelen in de klas*. Nederland: PICA.
- Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: A comparative study using the Short Sensory Profile. *The American Journal of Occupational Therapy, 61*, 190-200.
- Tomchek, S. D., Huebner, R. A., & Dunn, W. (2014). Patterns of sensory processing in children with an autism spectrum disorder. *Research in Autism Disorders, 8*, 1214-1224.
- UNESCO. (1999). *Operational Manual for ISCED-1997 (International standard classification of education)* (1 ed.): Unesco Institute for Statistics.
- Vos, P. G. (1998). Bourdon-Vos test: Handleiding. In (3de Herziene uitgave ed.). Amsterdam, Nederland: Pearson Assessment and Information B.V.
- Wang, Y., Juang, Y., Liu, B., Zhang, G., Gu, B., & Wang, Y. (2001). A case-control study of sensory integrative dysfunction in 3-6 yr-old pre-school children. *Chinese Mental Health Journal, 15*, 199-200.
- Wu, W. L., Wang, C. C., Chen, C. H., Lai, C. L., Yang, P. C., & Gua, L. Y. (2012). Influence of therapy ball seats on attentional ability in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Physical Therapy Science, 24*, 1177-1182.

## Bijlagen

### Bijlage A. Classificering opleidingsniveau van de ouders.

WAT IS DE HOOGST GENOTEN OPLEIDING, AL DAN NIET VOLTOOID? (Hieronder voor vader/moeder en/of verzorger(s) het juiste antwoord aankruisen.)				
Vader	Moeder	Verzorger 1*	Verzorger 2*	Hoogst genoten opleiding:
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. <b>Lager onderwijs</b> (bv. basisonderwijs, of een gedeelte hiervan)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. <b>Lager beroepsonderwijs (LBO)</b> (bv. LTS, LHNO (Lager Huishoud- en Nijverheidsonderwijs), VMBO-BB, VMBO-KB, VMBO-GL, VBO)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. <b>Middelbaar algemeen onderwijs</b> (bv. LAVO, VGLO, ULO, MULO, MAVO-3, MAVO-4, 3-jarige HBS, Middenschool, 3 jaar HAVO, VMBO-TL)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. <b>Middelbaar beroepsonderwijs (MBO)</b> (bv. MTS, UTS, MEAO, Middelbaar Middenstandsdiploma)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. <b>Voortgezet algemeen onderwijs</b> (bv. 5-jarige HBS, MMS, VWO Atheneum, VWO Gymnasium, Lyceum, HAVO)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. <b>Hoger beroepsonderwijs (HBO)</b> (bv. HTS, HEAO, Leraren Opleiding, MO-A, MO-C, Ingenieursfase nieuwe stijl, HBO-Bachelor, HBO-Master)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. <b>Hoger algemeen onderwijs/Wetenschappelijk onderwijs (WO)</b> (bv. Kandidaatsexamen oude stijl, Propedeuse, Doctoraal, WO-Bachelor, WO-Master)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. <b>Post-HBO/Post-Universitair onderwijs</b> (bv. Promotie (Dr.), NIVRA (slotfase), Actuaris, MO-B, Hogere Krijgsschool)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. <b>Anders</b> , namelijk:

\* = alleen invullen indien van toepassing

# SP-NL

Sensory Profile, herziene Nederlandse editie

Winnie Dunn, Ph.D., OTR, FAOTA

Nederlandsstalige bewerking: André Rietman

## Oudervragenlijst 4 t/m 12 jaar

Naam van het kind: \_\_\_\_\_ Geslacht:  M/V

Geboortedatum van het kind: \_\_\_\_\_ (dag - maand - jaar)

Datum van invullen: \_\_\_\_\_ (dag - maand - jaar)

Groep: \_\_\_\_\_

Ingevoerd door: \_\_\_\_\_

Relatie tot het kind: vader/moeder/anders, n.l.: \_\_\_\_\_

### Instructie

Kruis het vakje aan dat het beste aangeeft hoe vaak uw kind het onderwerp in geïllustreerd geïllustreerd voorbeeld. Wij verzoeken u elke stelling te beantwoorden. Als u niet kunt antwoorden omdat u het geïllustreerd beeld niet hebt gezien of omdat dat het geïllustreerd niet van toepassing is op uw kind, zet dan een X door het nummer van dat item.

Neem uw eventuele opmerkingen aan het eind van iedere sectie. U kunt uit de volgende antwoorden een keuze maken:

- Altijd** Als de gelegenheid zich voordeert, reageert uw kind altijd op deze manier, in 100% van de gevallen.
- Vaak** Als de gelegenheid zich voordeert, reageert uw kind vaak op deze manier, in ongeveer 75% van de gevallen.
- Af en toe** Als de gelegenheid zich voordeert, reageert uw kind af en toe op deze manier, in ongeveer 50% van de gevallen.
- Zelden** Als de gelegenheid zich voordeert, reageert uw kind zelden op deze manier, in ongeveer 25% van de gevallen.
- Nooit** Als de gelegenheid zich voordeert, reageert uw kind nooit op deze manier, in 0% van de gevallen.

Bijlage C. Rekentoets versie 1.

$1 + 4 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$5 + 5 = \dots$
$7 + 3 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$6 + 4 = \dots$
$4 + 4 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$2 + 2 = \dots$	$4 + 2 = \dots$
$3 + 2 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$1 + 8 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$2 + 3 = \dots$
$4 + 5 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$2 + 1 = \dots$
$10 - 2 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$9 - 2 = \dots$
$8 - 6 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 6 = \dots$
$3 - 3 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$10 - 5 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$3 - 2 = \dots$
$7 - 4 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$8 - 8 = \dots$
$9 - 3 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$7 - 5 = \dots$
$6 + 3 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$0 + 8 = \dots$	$1 + 4 = \dots$
$4 + 4 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$5 + 3 = \dots$
$0 + 6 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$1 + 1 = \dots$
$4 + 2 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$4 + 6 = \dots$
$9 + 1 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$2 + 2 = \dots$	$2 + 7 = \dots$
$3 - 3 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$6 - 4 = \dots$
$10 - 6 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$4 - 2 = \dots$
$7 - 5 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$3 - 2 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 5 = \dots$	$9 - 7 = \dots$
$10 - 8 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$10 - 3 = \dots$
$5 - 3 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$5 - 5 = \dots$

$12 + 8 = \dots$	$11 + 6 = \dots$	$10 + 8 = \dots$	$13 + 4 = \dots$	$14 + 2 = \dots$	$10 + 7 = \dots$	$18 + 1 = \dots$
$10 + 6 = \dots$	$16 + 2 = \dots$	$17 + 2 = \dots$	$10 + 2 = \dots$	$13 + 7 = \dots$	$13 + 3 = \dots$	$17 + 3 = \dots$
$12 + 1 = \dots$	$18 + 2 = \dots$	$15 + 5 = \dots$	$16 + 3 = \dots$	$11 + 2 = \dots$	$14 + 6 = \dots$	$11 + 8 = \dots$
$16 + 4 = \dots$	$14 + 3 = \dots$	$11 + 4 = \dots$	$11 + 9 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$14 + 1 = \dots$	$13 + 6 = \dots$
$14 + 5 = \dots$	$10 + 4 = \dots$	$15 + 3 = \dots$	$12 + 6 = \dots$	$12 + 5 = \dots$	$19 + 1 = \dots$	$15 + 1 = \dots$
$20 - 7 = \dots$	$18 - 8 = \dots$	$18 - 6 = \dots$	$17 - 3 = \dots$	$19 - 5 = \dots$	$20 - 4 = \dots$	$18 - 2 = \dots$
$15 - 5 = \dots$	$13 - 2 = \dots$	$12 - 2 = \dots$	$20 - 9 = \dots$	$14 - 3 = \dots$	$17 - 1 = \dots$	$20 - 0 = \dots$
$16 - 0 = \dots$	$20 - 3 = \dots$	$19 - 7 = \dots$	$18 - 0 = \dots$	$20 - 1 = \dots$	$13 - 3 = \dots$	$15 - 1 = \dots$
$20 - 2 = \dots$	$17 - 5 = \dots$	$15 - 3 = \dots$	$14 - 4 = \dots$	$18 - 4 = \dots$	$20 - 8 = \dots$	$16 - 6 = \dots$
$19 - 3 = \dots$	$19 - 1 = \dots$	$20 - 6 = \dots$	$16 - 2 = \dots$	$17 - 7 = \dots$	$16 - 4 = \dots$	$20 - 5 = \dots$
$6 + 6 = \dots$	$9 + 10 = \dots$	$2 + 18 = \dots$	$9 + 3 = \dots$	$5 + 11 = \dots$	$8 + 12 = \dots$	$8 + 11 = \dots$
$7 + 12 = \dots$	$6 + 8 = \dots$	$10 + 10 = \dots$	$7 + 8 = \dots$	$1 + 19 = \dots$	$4 + 7 = \dots$	$5 + 15 = \dots$
$5 + 6 = \dots$	$4 + 16 = \dots$	$8 + 5 = \dots$	$2 + 16 = \dots$	$8 + 8 = \dots$	$8 + 9 = \dots$	$9 + 6 = \dots$
$0 + 20 = \dots$	$3 + 14 = \dots$	$6 + 7 = \dots$	$3 + 17 = \dots$	$2 + 9 = \dots$	$6 + 12 = \dots$	$7 + 7 = \dots$
$3 + 11 = \dots$	$7 + 13 = \dots$	$4 + 15 = \dots$	$7 + 4 = \dots$	$6 + 14 = \dots$	$9 + 9 = \dots$	$9 + 11 = \dots$
$19 - 19 = \dots$	$17 - 15 = \dots$	$18 - 14 = \dots$	$20 - 19 = \dots$	$19 - 12 = \dots$	$19 - 15 = \dots$	$11 - 11 = \dots$
$16 - 8 = \dots$	$20 - 17 = \dots$	$13 - 13 = \dots$	$18 - 11 = \dots$	$20 - 18 = \dots$	$20 - 12 = \dots$	$17 - 13 = \dots$
$20 - 13 = \dots$	$14 - 12 = \dots$	$16 - 12 = \dots$	$14 - 14 = \dots$	$15 - 13 = \dots$	$18 - 16 = \dots$	$18 - 9 = \dots$
$14 - 5 = \dots$	$17 - 17 = \dots$	$20 - 16 = \dots$	$12 - 8 = \dots$	$14 - 7 = \dots$	$12 - 6 = \dots$	$20 - 14 = \dots$
$15 - 15 = \dots$	$20 - 15 = \dots$	$13 - 11 = \dots$	$16 - 14 = \dots$	$20 - 11 = \dots$	$15 - 12 = \dots$	$11 - 7 = \dots$

Bijlage D. Rekentoets versie 2.

$1 + 8 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$2 + 2 = \dots$
$9 + 1 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$7 + 3 = \dots$
$3 + 3 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$9 + 0 = \dots$
$4 + 0 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$
$3 + 5 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$6 + 3 = \dots$
$10 - 4 = \dots$	$3 - 2 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$2 - 1 = \dots$
$5 - 3 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 2 = \dots$
$8 - 8 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 4 = \dots$
$9 - 7 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$10 - 5 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$6 - 6 = \dots$
$6 - 4 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$7 - 2 = \dots$
$4 + 0 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$1 + 4 = \dots$
$2 + 2 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$9 + 0 = \dots$
$3 + 5 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$5 + 5 = \dots$
$5 + 4 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$0 + 8 = \dots$	$2 + 8 = \dots$
$6 + 4 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$1 + 3 = \dots$
$6 - 6 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$9 - 2 = \dots$
$10 - 4 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$6 - 3 = \dots$
$7 - 4 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$7 - 5 = \dots$
$10 - 5 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 2 = \dots$
$3 - 2 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$9 - 9 = \dots$

$15 + 5 = \dots$	$16 + 2 = \dots$	$10 + 4 = \dots$	$14 + 2 = \dots$	$18 + 1 = \dots$	$10 + 8 = \dots$	$12 + 6 = \dots$
$10 + 7 = \dots$	$11 + 4 = \dots$	$17 + 2 = \dots$	$10 + 6 = \dots$	$13 + 7 = \dots$	$15 + 3 = \dots$	$14 + 6 = \dots$
$16 + 3 = \dots$	$17 + 3 = \dots$	$12 + 8 = \dots$	$11 + 8 = \dots$	$14 + 3 = \dots$	$18 + 2 = \dots$	$11 + 2 = \dots$
$11 + 9 = \dots$	$13 + 6 = \dots$	$11 + 6 = \dots$	$16 + 4 = \dots$	$19 + 1 = \dots$	$14 + 1 = \dots$	$14 + 5 = \dots$
$13 + 4 = \dots$	$10 + 2 = \dots$	$15 + 1 = \dots$	$12 + 5 = \dots$	$12 + 1 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$13 + 3 = \dots$
$20 - 5 = \dots$	$12 - 2 = \dots$	$15 - 1 = \dots$	$17 - 5 = \dots$	$19 - 7 = \dots$	$20 - 0 = \dots$	$16 - 4 = \dots$
$13 - 3 = \dots$	$18 - 4 = \dots$	$18 - 8 = \dots$	$20 - 6 = \dots$	$17 - 3 = \dots$	$14 - 2 = \dots$	$20 - 7 = \dots$
$17 - 1 = \dots$	$20 - 2 = \dots$	$19 - 5 = \dots$	$13 - 2 = \dots$	$20 - 4 = \dots$	$16 - 6 = \dots$	$18 - 6 = \dots$
$20 - 9 = \dots$	$16 - 0 = \dots$	$16 - 2 = \dots$	$17 - 7 = \dots$	$15 - 3 = \dots$	$20 - 3 = \dots$	$15 - 5 = \dots$
$18 - 0 = \dots$	$19 - 3 = \dots$	$20 - 8 = \dots$	$19 - 1 = \dots$	$14 - 4 = \dots$	$18 - 2 = \dots$	$20 - 1 = \dots$
$8 + 8 = \dots$	$7 + 8 = \dots$	$8 + 12 = \dots$	$6 + 8 = \dots$	$6 + 12 = \dots$	$1 + 19 = \dots$	$3 + 14 = \dots$
$2 + 16 = \dots$	$9 + 6 = \dots$	$6 + 6 = \dots$	$8 + 9 = \dots$	$4 + 16 = \dots$	$9 + 3 = \dots$	$9 + 11 = \dots$
$9 + 10 = \dots$	$2 + 18 = \dots$	$4 + 7 = \dots$	$7 + 12 = \dots$	$9 + 9 = \dots$	$6 + 7 = \dots$	$8 + 5 = \dots$
$7 + 13 = \dots$	$8 + 11 = \dots$	$5 + 6 = \dots$	$0 + 20 = \dots$	$7 + 4 = \dots$	$3 + 11 = \dots$	$7 + 7 = \dots$
$5 + 11 = \dots$	$5 + 15 = \dots$	$4 + 15 = \dots$	$2 + 9 = \dots$	$6 + 14 = \dots$	$10 + 10 = \dots$	$3 + 17 = \dots$
$11 - 11 = \dots$	$18 - 11 = \dots$	$19 - 12 = \dots$	$20 - 18 = \dots$	$18 - 16 = \dots$	$13 - 11 = \dots$	$15 - 15 = \dots$
$14 - 7 = \dots$	$20 - 11 = \dots$	$14 - 14 = \dots$	$15 - 12 = \dots$	$20 - 17 = \dots$	$20 - 16 = \dots$	$19 - 15 = \dots$
$20 - 15 = \dots$	$16 - 12 = \dots$	$15 - 13 = \dots$	$19 - 19 = \dots$	$14 - 12 = \dots$	$17 - 15 = \dots$	$16 - 8 = \dots$
$12 - 8 = \dots$	$13 - 13 = \dots$	$20 - 19 = \dots$	$11 - 7 = \dots$	$18 - 9 = \dots$	$12 - 6 = \dots$	$20 - 12 = \dots$
$17 - 17 = \dots$	$20 - 14 = \dots$	$18 - 14 = \dots$	$17 - 13 = \dots$	$20 - 13 = \dots$	$16 - 14 = \dots$	$14 - 5 = \dots$

Bijlage E. Rekentoets versie 3.

$1 + 3 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$4 + 4 = \dots$
$8 + 2 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$1 + 8 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$
$5 + 5 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$5 + 4 = \dots$
$4 + 3 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$2 + 3 = \dots$
$2 + 7 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$2 + 2 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$4 + 2 = \dots$
$10 - 5 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$7 - 4 = \dots$
$3 - 2 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 8 = \dots$
$6 - 6 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$2 - 2 = \dots$	$6 - 2 = \dots$
$9 - 4 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$4 - 4 = \dots$
$7 - 5 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$9 - 7 = \dots$
$4 + 3 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$2 + 3 = \dots$
$1 + 1 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$7 + 1 = \dots$
$0 + 8 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$2 + 2 = \dots$
$2 + 1 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$3 + 7 = \dots$
$7 + 3 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$2 + 6 = \dots$
$2 - 2 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$
$10 - 7 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$8 - 4 = \dots$
$8 - 3 = \dots$	$2 - 1 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$3 - 2 = \dots$
$10 - 1 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 5 = \dots$
$6 - 2 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$8 - 8 = \dots$



$14 + 6 = \dots$	$12 + 1 = \dots$	$10 + 7 = \dots$	$14 + 3 = \dots$	$13 + 6 = \dots$	$10 + 4 = \dots$	$12 + 6 = \dots$
$10 + 2 = \dots$	$14 + 5 = \dots$	$12 + 5 = \dots$	$10 + 8 = \dots$	$15 + 5 = \dots$	$14 + 2 = \dots$	$19 + 1 = \dots$
$16 + 2 = \dots$	$11 + 9 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$13 + 3 = \dots$	$11 + 8 = \dots$	$13 + 7 = \dots$	$11 + 4 = \dots$
$17 + 3 = \dots$	$16 + 3 = \dots$	$15 + 3 = \dots$	$12 + 8 = \dots$	$18 + 2 = \dots$	$11 + 6 = \dots$	$17 + 2 = \dots$
$11 + 2 = \dots$	$10 + 6 = \dots$	$18 + 1 = \dots$	$15 + 1 = \dots$	$13 + 4 = \dots$	$16 + 4 = \dots$	$14 + 1 = \dots$
$20 - 8 = \dots$	$15 - 5 = \dots$	$19 - 1 = \dots$	$17 - 1 = \dots$	$19 - 3 = \dots$	$20 - 7 = \dots$	$15 - 3 = \dots$
$16 - 6 = \dots$	$18 - 2 = \dots$	$14 - 4 = \dots$	$20 - 5 = \dots$	$16 - 4 = \dots$	$17 - 3 = \dots$	$20 - 2 = \dots$
$18 - 4 = \dots$	$20 - 4 = \dots$	$19 - 5 = \dots$	$16 - 0 = \dots$	$20 - 1 = \dots$	$18 - 8 = \dots$	$18 - 0 = \dots$
$20 - 0 = \dots$	$15 - 1 = \dots$	$14 - 2 = \dots$	$13 - 3 = \dots$	$17 - 5 = \dots$	$20 - 9 = \dots$	$17 - 7 = \dots$
$13 - 2 = \dots$	$19 - 7 = \dots$	$20 - 6 = \dots$	$18 - 6 = \dots$	$12 - 2 = \dots$	$16 - 2 = \dots$	$20 - 3 = \dots$
$9 + 9 = \dots$	$6 + 7 = \dots$	$9 + 11 = \dots$	$4 + 7 = \dots$	$2 + 16 = \dots$	$20 + 0 = \dots$	$3 + 11 = \dots$
$4 + 15 = \dots$	$2 + 9 = \dots$	$7 + 7 = \dots$	$9 + 10 = \dots$	$8 + 12 = \dots$	$7 + 4 = \dots$	$1 + 19 = \dots$
$7 + 8 = \dots$	$5 + 15 = \dots$	$6 + 8 = \dots$	$5 + 11 = \dots$	$6 + 6 = \dots$	$5 + 6 = \dots$	$9 + 6 = \dots$
$6 + 14 = \dots$	$7 + 12 = \dots$	$8 + 9 = \dots$	$7 + 13 = \dots$	$9 + 3 = \dots$	$6 + 12 = \dots$	$10 + 10 = \dots$
$8 + 11 = \dots$	$3 + 17 = \dots$	$3 + 14 = \dots$	$8 + 5 = \dots$	$4 + 16 = \dots$	$8 + 8 = \dots$	$2 + 18 = \dots$
$13 - 13 = \dots$	$17 - 13 = \dots$	$18 - 14 = \dots$	$20 - 15 = \dots$	$15 - 13 = \dots$	$16 - 14 = \dots$	$11 - 11 = \dots$
$12 - 6 = \dots$	$20 - 17 = \dots$	$19 - 19 = \dots$	$14 - 12 = \dots$	$20 - 14 = \dots$	$20 - 19 = \dots$	$15 - 12 = \dots$
$20 - 16 = \dots$	$16 - 12 = \dots$	$13 - 11 = \dots$	$15 - 15 = \dots$	$18 - 16 = \dots$	$18 - 11 = \dots$	$18 - 9 = \dots$
$11 - 7 = \dots$	$17 - 17 = \dots$	$20 - 12 = \dots$	$14 - 5 = \dots$	$14 - 7 = \dots$	$16 - 8 = \dots$	$20 - 13 = \dots$
$14 - 14 = \dots$	$20 - 11 = \dots$	$17 - 15 = \dots$	$19 - 12 = \dots$	$20 - 18 = \dots$	$19 - 15 = \dots$	$12 - 8 = \dots$


Bijlage F. Rekentoets versie 4.


$2 + 3 = \dots$	$1 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$1 + 1 = \dots$
$6 + 4 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$9 + 1 = \dots$
$2 + 2 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$7 + 1 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$4 + 2 = \dots$
$5 + 1 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$9 + 0 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$1 + 8 = \dots$
$0 + 6 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$6 + 3 = \dots$
$10 - 6 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$3 - 2 = \dots$
$4 - 3 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$10 - 5 = \dots$
$7 - 7 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$9 - 3 = \dots$
$9 - 2 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$2 - 2 = \dots$
$2 - 1 = \dots$	$4 - 4 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$10 - 1 = \dots$	$8 - 6 = \dots$
$9 + 0 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$5 + 1 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$1 + 3 = \dots$
$5 + 5 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$4 + 0 = \dots$	$0 + 6 = \dots$	$2 + 2 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$6 + 3 = \dots$
$2 + 6 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$4 + 4 = \dots$
$7 + 1 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$1 + 1 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$0 + 8 = \dots$	$1 + 9 = \dots$
$8 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$4 + 5 = \dots$	$2 + 1 = \dots$	$3 + 3 = \dots$	$2 + 5 = \dots$
$4 - 4 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$3 - 3 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$9 - 4 = \dots$
$10 - 1 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$10 - 5 = \dots$	$6 - 6 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$6 - 3 = \dots$
$7 - 4 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$3 - 2 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$2 - 1 = \dots$
$10 - 2 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$8 - 8 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 9 = \dots$
$5 - 3 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$5 - 5 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$10 - 3 = \dots$	$4 - 2 = \dots$	$2 - 2 = \dots$


$13 + 7 = \dots$	$18 + 1 = \dots$	$10 + 2 = \dots$	$16 + 2 = \dots$	$15 + 1 = \dots$	$10 + 6 = \dots$	$15 + 3 = \dots$
$10 + 8 = \dots$	$12 + 6 = \dots$	$14 + 5 = \dots$	$10 + 4 = \dots$	$12 + 8 = \dots$	$11 + 8 = \dots$	$18 + 2 = \dots$
$14 + 3 = \dots$	$16 + 4 = \dots$	$19 + 1 = \dots$	$12 + 1 = \dots$	$14 + 2 = \dots$	$15 + 5 = \dots$	$11 + 6 = \dots$
$20 + 0 = \dots$	$14 + 1 = \dots$	$11 + 2 = \dots$	$14 + 6 = \dots$	$17 + 3 = \dots$	$13 + 3 = \dots$	$16 + 3 = \dots$
$17 + 2 = \dots$	$10 + 7 = \dots$	$13 + 6 = \dots$	$11 + 4 = \dots$	$12 + 5 = \dots$	$11 + 9 = \dots$	$13 + 4 = \dots$
$20 - 3 = \dots$	$17 - 7 = \dots$	$16 - 4 = \dots$	$18 - 0 = \dots$	$19 - 1 = \dots$	$20 - 6 = \dots$	$17 - 5 = \dots$
$18 - 8 = \dots$	$18 - 2 = \dots$	$13 - 3 = \dots$	$20 - 7 = \dots$	$13 - 2 = \dots$	$18 - 4 = \dots$	$20 - 2 = \dots$
$16 - 2 = \dots$	$20 - 9 = \dots$	$19 - 3 = \dots$	$15 - 3 = \dots$	$20 - 5 = \dots$	$15 - 5 = \dots$	$16 - 0 = \dots$
$20 - 4 = \dots$	$17 - 1 = \dots$	$14 - 2 = \dots$	$16 - 6 = \dots$	$17 - 3 = \dots$	$20 - 0 = \dots$	$14 - 4 = \dots$
$18 - 6 = \dots$	$19 - 5 = \dots$	$20 - 8 = \dots$	$19 - 7 = \dots$	$12 - 2 = \dots$	$15 - 1 = \dots$	$20 - 1 = \dots$
$7 + 7 = \dots$	$5 + 6 = \dots$	$3 + 17 = \dots$	$9 + 6 = \dots$	$4 + 15 = \dots$	$4 + 16 = \dots$	$2 + 16 = \dots$
$3 + 14 = \dots$	$4 + 7 = \dots$	$9 + 9 = \dots$	$7 + 8 = \dots$	$7 + 13 = \dots$	$2 + 9 = \dots$	$8 + 12 = \dots$
$8 + 9 = \dots$	$6 + 14 = \dots$	$8 + 4 = \dots$	$8 + 11 = \dots$	$6 + 6 = \dots$	$9 + 10 = \dots$	$9 + 2 = \dots$
$9 + 11 = \dots$	$3 + 11 = \dots$	$6 + 7 = \dots$	$1 + 19 = \dots$	$8 + 5 = \dots$	$5 + 11 = \dots$	$10 + 10 = \dots$
$6 + 12 = \dots$	$2 + 18 = \dots$	$7 + 12 = \dots$	$6 + 8 = \dots$	$0 + 20 = \dots$	$8 + 8 = \dots$	$5 + 15 = \dots$
$13 - 13 = \dots$	$14 - 12 = \dots$	$18 - 11 = \dots$	$20 - 17 = \dots$	$13 - 11 = \dots$	$15 - 13 = \dots$	$15 - 15 = \dots$
$18 - 9 = \dots$	$20 - 19 = \dots$	$17 - 17 = \dots$	$15 - 12 = \dots$	$20 - 16 = \dots$	$20 - 12 = \dots$	$19 - 12 = \dots$
$20 - 11 = \dots$	$18 - 16 = \dots$	$16 - 12 = \dots$	$14 - 14 = \dots$	$18 - 14 = \dots$	$17 - 15 = \dots$	$12 - 6 = \dots$
$14 - 5 = \dots$	$11 - 11 = \dots$	$20 - 15 = \dots$	$11 - 7 = \dots$	$16 - 8 = \dots$	$14 - 7 = \dots$	$20 - 13 = \dots$
$19 - 19 = \dots$	$20 - 14 = \dots$	$17 - 13 = \dots$	$19 - 15 = \dots$	$20 - 18 = \dots$	$16 - 14 = \dots$	$12 - 8 = \dots$

Bijlage H. Vragenlijst ervaring van de hulpmiddelen door het kind.

		
Hoofdtelefoon	Wiebelkussen	Tangle

	1. Vond je de hoofdtelefoon fijn om te gebruiken?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
---	---	---

	2. Vond je de tangle fijn om te gebruiken?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
--	--	---

	3. Vond je het wiebelkussen fijn om te gebruiken?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
---	---	---

4. Met welk hulpmiddel kon je het beste opletten?

<input type="checkbox"/> Hoofdtelefoon	<input type="checkbox"/> Wiebelkussen	<input type="checkbox"/> Tangle	<input type="checkbox"/> Zonder hulpmiddel
