

Bijlagen bij

Een literatuurstudie naar de kenmerken van effectief kleuteronderwijs voor taal, wiskunde en executieve functies

Onderzoeksrapport 1 bij het OBPWO-project
Kwalitatief en Inspirerend Kleuteronderwijs

Colofon

Deze publicatie kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs & Vorming in kader van het OBPWO-project Kwalitatief en Inspirerend Kleuteronderwijs. In deze publicatie wordt de mening van de auteurs weergegeven en niet die van de Vlaamse overheid. De Vlaamse overheid is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de opgenomen gegevens.

Gelieve deze publicatie te citeren als: Taelman, H., Bodvin, K., Spilt, J., Vanblaere, B., & Verachtert, P. (2024). Bijlagen bij een literatuurstudie naar de kenmerken van effectief kleuteronderwijs voor taal, wiskunde en executieve functies: Onderzoeksrapport 1 bij het OBPWO-project Kwalitatief en Inspirerend Kleuteronderwijs. Odisee, Arteveldehogeschool, KU Leuven, Thomas More. Beschikbaar via inspirerendkleuteronderwijs.be

Uitvoerende organisaties:



Sponsor:



Inhoud:

Bijlage 1: Instrument kwaliteitscontrole metareview	4
Bijlage 2: Argumentatie om drie studies te verwijderen	11
Bijlage 3: Zoekopdrachten in Web of Science voor de metareview	13
Bijlage 4: Individuele samenvattingen bij de metareview over taal	15
Brede interventies	15
Woordenschatinterventies.....	18
Narratieve vaardigheden en invented spelling	21
De rol van de thuistaal.....	23
Digitale interventies	24
Professionalisering	28
Alternatieve aanpakken die niet op taal focussen	32
Bijlage 5: Individuele samenvattingen bij de metareview over wiskunde	35
Brede interventies voor wiskunde	35
Digitale interventies voor wiskunde.....	40
Bijlage 6: Individuele samenvattingen bij de metareview over executieve functies	47
Interventies met intentionele instructie of training voor executieve functies	47
Curriculumgebaseerde interventies voor executieve functies	52
Lichaamsgerichte interventies voor executieve functies	55
Een review over interventies ter ondersteuning van de autonomie, verbondenheid en competentie	59
Bijlage 7: Critical appraisal voor de selectie van succesvolle interventies	61
Bijlage 8: Analysesjabloon succesvolle interventies.....	81
Bijlage 9: Synthesetabellen	84
Synthesetabel met de twee deelstudies voor taal	84
Synthesetabel met de twee deelstudies voor wiskunde.....	88
Synthesetabel met de twee deelstudies voor executieve functies.....	92

Bijlage 1: Instrument kwaliteitscontrole metareview

CRITICAL APPRAISAL

Initialen codeerder	<input type="checkbox"/> HT	<input type="checkbox"/> KB
Naam studie		

OVERVIEW SCORES	META-ANALYSIS				SYSTEMATIC REVIEW			
DOMAIN 1: STUDY ELIGIBILITY CRITERIA	/ 1				/ 1			
DOMAIN 2: IDENTIFICATION AND SELECTION OF STUDIES	/ 4				/ 4			
DOMAIN 3: DATA COLLECTION AND STUDY APPRAISAL	/ 6				/ 6			
DOMAIN 4: SYNTHESIS AND FINDINGS	/6	/5	/4	/3	/4	/3	/2	/1
TOTAAL	/17	/16	/15	/14	/15	/14	/13	/12
	<input type="checkbox"/> HT				<input type="checkbox"/> HT			
	<input type="checkbox"/> KB				<input type="checkbox"/> KB			

DOMAIN 1: STUDY ELIGIBILITY CRITERIA	Item 1	Item 1
	Totaal = / 1	Totaal = / 1
1/ Eligibility criteria	Meta-analysis	Systematic review
<p>Nemen de auteurs de in-/exclusiecriteria op? En zijn deze beschreven zowel wat betreft deelnemers, type studies en afhankelijke variabele?</p> <p><u>Ja</u> = de in-/exclusiecriteria zijn opgenomen en zijn op het vlak van deelnemers, type studies en afhankelijke variabele voldoende helder beschreven.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = de in-/exclusiecriteria zijn opgenomen maar zijn enkel op het vlak van 1 of 2 van de vooropgestelde criteria (deelnemers, type studies of afhankelijke variabele) voldoende helder beschreven.</p> <p><u>Neen</u> = de inclusie/exclusiecriteria zijn niet opgenomen of ze zijn én op het vlak van deelnemers én op het vlak van type studies én m.b.t. de afhankelijke variabele onvoldoende helder beschreven.</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)

DOMAIN 2: IDENTIFICATION AND SELECTION OF STUDIES	Items 2 t.e.m. 5	Items 2 t.e.m. 5
	Totaal = / 4	Totaal = / 4
2/ Information sources	Meta-analysis	Systematic review
<p>Zijn alle databases, registers, websites, organisaties, referentielijsten en andere bronnen die geraadpleegd zijn in de zoekprocedure duidelijk omschreven?</p> <p><u>Ja</u> = alle databases enz. zijn exhaustief omschreven.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = alle databases zijn exhaustief omschreven, maar bijkomende registers, websites, organisaties, referentielijsten zijn niet exhaustief omschreven.</p> <p><u>Neen</u> = de databases, registers, enz. zijn niet exhaustief omschreven.</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)

3/ Search strategy	Meta-analysis	Systematic review
<p>Is de volledige zoekopdracht voldoende gedetailleerd beschreven voor alle geraadpleegde bronnen (incl. filters etc.) om replicatie toe te staan?</p> <p><u>Ja</u> = de zoektermen zijn exhaustief opgelijst én de combinatie van zoektermen wordt vermeld (hierbij hoeven geen filters/limitaties vermeld te worden).</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = zoektermen zijn exhaustief opgelijst maar er wordt niets vermeld over de combinatie van zoektermen</p> <p><u>Neen</u> = de lijst van zoektermen is niet exhaustief (i.f.v. replicatie; bv. 'synoniemen', 'etc.', 'onder andere ...') of ontbreekt</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)
4/ Selection process - reviewers	Meta-analysis	Systematic review
<p>Is de beslissing om studies te includeren gebaseerd op een check door twee of meer reviewers?</p> <p><u>Ja</u> = de studies zijn DUBBEL gescreend door twee of meer reviewers. Dit gebeurt ofwel bij de screening van titels en abstracts ofwel bij de screening van de volledige tekst.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = niet ja, niet neen</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)

<u>Neen of geen informatie</u> =slechts 1 reviewer deed de screening of geen informatie.		
5/ Selection process – documentation	Meta-analysis	Systematic review
Zijn de resultaten van het zoek- en selectieproces weergegeven vanaf de zoekopdracht (aantal records) tot de uiteindelijke selectie (aantal studies), bij voorkeur via een flow diagram? <u>Ja</u> = het selectieproces wordt nauwkeurig gedocumenteerd: er is één getal voor het selectieproces en één getal na toepassing van inclusiecriteria. Verder wordt per criterium (bijv. verwijderen duplicates, niet te vinden studies, ...) een aantal gegeven. <u>Gedeeltelijk ja</u> = Er is één getal voor het selectieproces, één getal na de toepassing van inclusiecriteria. Er moet (summier) verantwoord worden waarom artikels wegvallen. <u>Neen</u> = Er is geen getal voor het selectieproces, of geen getal na de toepassing van inclusiecriteria of er is niet verantwoord waarom artikels wegvallen.	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)
DOMAIN 3: DATA COLLECTION AND STUDY APPRAISAL	Items 6 t.e.m. 11 Totaal = / 6	Items 6 t.e.m. 11 Totaal = / 6
6/ Data collection process	Meta-analysis	Systematic review
Is de dataverzameling gebeurd door twee of meer reviewers? <u>Ja</u> = de dataverzameling gebeurde volledig DUBBEL door twee of meer onderzoekers (hetzij onafhankelijk, hetzij één onderzoeker voert uit en de tweede controleert) <u>Gedeeltelijk ja</u> = de dataverzameling gebeurde gedeeltelijk DUBBEL door twee of meer onderzoekers <u>Neen of geen informatie</u> = de dataverzameling verliep anders dan onder ja of gedeeltelijk ja beschreven, of er is geen informatie over de dataverzameling opgenomen (bijvoorbeeld: collaboratively = niet zeker dat het DUBBEL is)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)
7/ Study characteristics: references	Meta-analysis	Systematic review
Is elke geïncludeerde studie geciteerd (in het artikel zelf of in een appendix)?	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0)

8/ Study characteristics: core characteristics	Meta-analysis	Systematic review
<p>Zijn de essentiële kenmerken van elke ingesloten studie per studie beschreven?</p> <p>Voor alle studies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deelnemers (leeftijd/klas) 2. Uitkomstmaten <p>Voor interventiestudies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Studie design (of 1 type, vermeld bij inclusie) 4. Overige kenmerken deelnemers (NIET grade/leeftijd/klas, want dat zit al bij 1. WEL vb. jongens/meisjes, taal, SES-kenmerken) 5. Aanpak interventie 6. Aanbod in controlegroep (of aangegeven bv. BAU - opgelet: dit criterium brengen we niet in rekening voor SCD die interventiestudies zijn) <p><u>Ja</u> = alle kenmerken hierboven werden per studie beschreven, in het artikel zelf of in een appendix.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = minstens de helft van de kenmerken werd per studie beschreven, in het artikel zelf of in een appendix.</p> <p><u>Neen</u> = minder dan de helft van de kenmerken werden beschreven.</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)
9/ Data items: outcomes	Meta-analysis	Systematic review
<p>Zijn alle uitkomsten waarvoor data verzameld werden, opgelijst en helder geoperationaliseerd (hoe gemeten)?</p> <p><u>Ja</u> = Alle uitkomsten werden opgelijst en helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = Uitkomsten zijn slechts gedeeltelijk opgelijst of slechts gedeeltelijk helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Neen</u> = Uitkomsten zijn nauwelijks helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Geen informatie</u> = Uitkomsten zijn niet opgelijst (en dus uiteraard ook niet helder geoperationaliseerd).</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)
10/ Data items: independent variables.	Meta-analysis	Systematic review
<p>Zijn alle onafhankelijke variabelen opgelijst en helder geoperationaliseerd?</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5)

<p><u>Ja</u> = Alle onafhankelijke variabelen werden opgelijst en helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = (Meer dan) de helft van de onafhankelijke variabele zijn helder geoperationaliseerd, sommige onafhankelijke variabelen zijn niet helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Neen</u> = Minder dan de helft van de onafhankelijke variabelen zijn helder geoperationaliseerd.</p> <p><u>Geen informatie</u> = Onafhankelijke variabelen zijn niet opgelijst (en dus uiteraard ook niet helder omschreven).</p>	<input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)	<input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Geen informatie (0)
11/ Study risk of bias assessment (= critical appraisal primary studies)	Meta-analysis	Systematic review
<p>Is RoB systematisch nagegaan op het niveau van de primaire studies (bijv. attrition) en worden de resultaten hiervan per studie weergegeven?</p> <p><u>Ja</u> = criteria voor RoB worden vermeld, RoB is systematisch nagegaan en ook per studie weergegeven.</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u> = de criteria worden niet vermeld OF slechts voor een deel van de studies systematisch nagegaan en/of gerapporteerd</p> <p><u>Neen</u> = niet gebeurd of geen informatie.</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)

DOMAIN 4: SYNTHESIS AND FINDINGS	Items 12 t.e.m. 17	Items 12, 13, 15, 16
	Totaal = /6	Totaal = /4
	/5	/3
	/4	/2
	/3	/1
11/ Preparing data for statistical combination	Meta-analysis	Systematic review
<p>Worden ES (of correlatiecoëfficiënten) vermeld en wordt beschreven HOE de effect sizes (ES) of correlatiecoëfficiënten voor elke primaire studie berekend werden (bv. Cohen's d, Hedges g ...)?</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)

<p><u>Ja</u> = ES worden vermeld en er wordt beschreven hoe de ES/CC berekend werd voor elke primaire studie.</p> <p>Gedeeltelijk ja = ES/CC worden vermeld, maar er wordt niet beschreven HOE ze berekend worden.</p> <p><u>Neen</u> = ES worden niet vermeld</p> <p><u>Niet van toepassing</u> = ENKEL voor situaties waarin geen ES berekend werden en de auteurs goed kunnen onderbouwen waarom dit niet berekend werd (vb. bij single case studies)</p>	<input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)	<input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)
12/Preparing data for statistical combination: presentation of ES	Meta-analysis	Systematic review
<p>Worden deze ES/correlatiecoëfficiënten voor elke primaire studie vermeld (bv. tabellen, plots of beschreven in tekst ...)?</p> <p><u>Ja</u> = de ES/correlatiecoëfficiënten worden voor elke primaire studie vermeld.</p> <p><u>Neen</u> = de ES/correlatiecoëfficiënten worden NIET voor elke primaire studie vermeld.</p> <p><u>Niet van toepassing</u> = ENKEL wanneer bij item 12/ werd gekozen voor neen of niet van toepassing.</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)
13/ Statistical combination of results: Heterogeneity	Meta-analysis	Systematic review
<p>Werd eventuele heterogeniteit tussen de primaire studies nagegaan en adequaat aangepakt?</p> <p><u>Ja</u> = heterogeniteit werd nagegaan en adequaat aangepakt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indien heterogeniteit, werd een random-effects model gebruikt, of enkel narratief (SR in plaats van MA) of geen samenvoegen van resultaten of bijkomende moderatoranalyse om heterogeniteit te verklaren • Indien homogeniteit, werd een fixed-effect model gebruikt <p><u>Neen</u> =</p> <ul style="list-style-type: none"> • heterogeniteit werd niet nagegaan, of er werd geen informatie over gegeven • Heterogeniteit werd niet adequaat aangepakt (bv. gebruik van fixed-effect model bij heterogeniteit zonder enige verklaring of toelichting moderatoranalyse) 	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0)	
14/ Correct interpretation of results: impact risk of bias	Meta-analysis	Systematic review
	<input type="checkbox"/> Ja (1)	<input type="checkbox"/> Ja (1)

<p>In welke mate wordt rekening gehouden met een mogelijke RoB?</p> <p><u>Ja</u> = score '1' bij item 11/ + rekening gehouden met het resultaat van de CA dmv weglaten van studies of extra analyses.</p> <p>(--> resultaten van CA worden meegenomen om studies te weren en/of in de (interpretatie van de) resultaten)</p> <p><u>Neen</u> = score '1' bij item 11/ maar geen rekening gehouden met CA in analyses en resultaten.</p> <p><u>Niet van toepassing</u> = score '0' bij item 11</p>	<input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)	<input type="checkbox"/> Neen (0) <input type="checkbox"/> Niet van toepassing (-)
<p>15/ Publication bias (as a support to interpret results)</p>	<p>Meta-analysis</p>	<p>Systematic review</p>
<p>Werd een eventuele 'publication bias' (=reporting bias) nagegaan en ook mee in rekening gebracht bij het interpreteren van de resultaten?</p> <p><u>Ja</u> = Publication bias wordt berekend (bijvoorbeeld via funnel plot, trim & fill, ...)</p> <p><u>Gedeeltelijk ja</u>: Het risico op publication bias wordt vermeld/besproken bij de methode/discussie/limitations zonder de publication bias echt te berekenen</p> <p><u>Neen</u>= Publication bias werd niet nagegaan en ook niet besproken</p> <p><i>Vb. de auteurs spreken wel van een aantal ontbrekende studies maar leggen geen link naar de resultaten.</i></p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk ja (0,5) <input type="checkbox"/> Neen (0)
<p>16/Certainty assessment</p>	<p>Meta-analysis</p>	<p>Systematic review</p>
<p>Is er voor elke outcome nagegaan of de effectgrootte van de MA al dan niet significant is, of kan de lezer van de review dit zelf achterhalen op basis van confidentie-intervallen?</p> <p><u>Ja</u> = significantie tests (of betrouwbaarheidsintervallen) uitgevoerd en gerapporteerd</p> <p><u>Neen</u> = significantie tests (of betrouwbaarheidsintervallen) niet uitgevoerd of gerapporteerd</p>	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Neen (0)	

Bijlage 2: Argumentatie om drie studies te verwijderen

Onderstaande tekst werd overgenomen uit de metareview van Trioen et al. (2021: 17-19):

Shepley & Grisham-Brown (2020) onderzoeken in hun meta-analyse het effect van zogenaamde multi tiered systems of support op kleuters met een taalachterstand. Bij de selectie en analyse van primaire studies maken de auteurs echter twee methodologische fouten. Ten eerste houden de onderzoekers onvoldoende rekening met de samenstelling van de interventie- en controlegroep enerzijds en de aanpak in beide groepen anderzijds. Zo neemt de ene studie enkel kleuters mee die voor Tier 2 in aanmerking komen en vergelijkt de andere studie kleuters in volledige klasgroepen, of krijgt de ene controlegroep een uitgebreid Tier-1-aanbod terwijl het in de andere controlegroep om business as usual gaat. Ten tweede worden de resultaten van twee deelstudies (Buysse et al., 2016) verkeerd gerapporteerd. In beide deelstudies gaat het om difference-in-difference designs, waarbij de leesvaardigheid van de controlegroep bij de pretest beduidend beter is dan de leesvaardigheid van de experimentele groep. Shepley & Grisham-Brown (2020) houden hier geen rekening mee bij de berekening van de effect size en nemen enkel de verschillen bij de posttest mee zonder deze te corrigeren voor de verschillen bij de pretest. Op die manier leiden de auteurs een negatief effect af uit deze studie, hoewel de primaire studie positieve leerwinsten rapporteerde. De auteurs van de meta-analyse hadden ofwel een correctie moeten doorvoeren bij het berekenen van de effect size, ofwel hadden ze deze studie moeten uitsluiten wegens een gebrek aan baseline-equivalentie.

Suggate (2010) brengt het effect van leesinterventies voor kinderen met (een risico op) leesmoeilijkheden in kaart en komt tot de opmerkelijke vaststelling dat prereading-interventies een sterker effect hebben op oudere kinderen (derde leerjaar t.e.m. eerste jaar secundair) dan op jongere kinderen (tweede kleuterklas t.e.m. eerste leerjaar). Een grondige analyse van enkele ingesloten prereading-studies leert echter dat Suggate enkele methodologische misstappen begaat om tot deze conclusie te komen. Ten eerste categoriseert de auteur interventies waarin kinderen pseudowoorden moeten lezen onder prereading terwijl deze in principe tot de categorie word reading behoren. Ten tweede wordt de primaire studie van Torgesen et al. (1992), naar het effect van een fonemisch-bewustzijn-interventie bij kleuters verkeerdelijk voorgesteld als een interventie met sterke negatieve effecten, terwijl het in feite om sterke positieve effecten gaat. Deze foute weergave berust op een verkeerde interpretatie van de uitkomstmaten in de primaire studie. Aangezien Suggate deze fout voor beide deelstudies maakt, leidt dit tot een onderschatting van het effect van instructie in fonemisch bewustzijn voor kleuters. Ten derde zijn de drie primaire studies naar het effect van fonemisch-bewustzijn-interventies bij oudere leerlingen ofwel niet representatief, ofwel fout gecategoriseerd. Zo wordt de interventie in de twee deelstudies van Rashotte et al. (2001) als een fonemisch-bewustzijn-programma gecategoriseerd, terwijl het eigenlijke programma ook een belangrijke component phonics, leesbegrip en schrijven bevat en onderzoekt de studie van Nag-Arulmani et al. (2003) een zeer specifieke doelgroep, namelijk kinderen met leesmoeilijkheden in een meertalige context in India die het Engels als niet-dominante taal leren.

Tot slot maakt ook Suggate (2016) een belangrijke methodologische fout in zijn meta-analyse van de langetermijneffecten van leesinterventies bij leerlingen met leesmoeilijkheden. De auteur stelt dat zowel het effect van leesinterventies bij kleuters van de tweede en derde kleuterklas als phonics-interventies in alle leeftijdsgroepen niet goed bewaard blijven op lange termijn. Deze conclusie is echter sterk beïnvloed door één grootschalige studie (n=1405) met een zeer afwijkend resultaat (Gunn et al., 2011). Suggate gebruikt in zijn meta-analyse immers een manier van wegen waarbij elke studie volgens het aantal deelnemers doorweegt zonder te corrigeren voor uitzonderlijk grote populaties. Wanneer we de studie van Gunn et al. uit de berekening halen dan volgen de resultaten

voor kleuters ongeveer hetzelfde patroon als de evolutie in het eerste en tweede leerjaar. Ook de gemiddelde follow-up effect size van phonics-interventies wordt beïnvloed wanneer we de studie van Gunn et al. niet meenemen. Bij follow-up is er nog steeds een verschil van .17 met de posttest maar het effect bij follow-up blijft boven .15 en duikt niet meer onder .08. Een herleiding van het aantal deelnemers tot 270, d.w.z. de omvang van de grootste studie binnen de categorie van studies onder 1000 deelnemers, in alle studies met meer dan 1000 deelnemers, levert gelijkaardige resultaten op.

Bijlage 3: Zoekopdrachten in Web of Science voor de metareview

Voor elk gebied worden twee zoekopdrachten gecombineerd: een eerste voor het tijdsvenster 2015-2019 zonder USA, en een tweede voor het tijdsvenster 2020-2023 met USA.

Taal - zoekopdracht 1

(TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR "play group*" OR "early childhood education" OR "early childhood" OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR "nurser*" OR "pre-K" OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (vocabulary OR "language skill\$" OR "oral skill\$" OR comprehension OR syntax OR grammar OR "alphabet* skill\$" OR "literacy skill\$" OR "phon* awareness" OR "phon* skills" OR "letter identification" OR "print awareness" OR "phonics" OR "language intervention" OR "language and literacy" OR "dual language learner*" OR "oral language")

AND (effective* OR intervention*) AND ("effectiveness study" OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2015-2019) NOT (CU=("USA"))

Taal – zoekopdracht 2

TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR "play group*" OR "early childhood education" OR "early childhood" OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR "nurser*" OR "pre-K" OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (vocabulary OR "language skill\$" OR "oral skill\$" OR comprehension OR syntax OR grammar OR "alphabet* skill\$" OR "literacy skill\$" OR "phon* awareness" OR "phon* skills" OR "letter identification" OR "print awareness" OR "phonics" OR "language intervention" OR "language and literacy" OR "dual language learner*" OR "oral language")

AND (effective* OR intervention*) AND ("effectiveness study" OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2020-2023)

Wiskunde – zoekopdracht 1

TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR "play group*" OR "early childhood education" OR "early childhood" OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR "nurser*" OR "pre-K" OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (math* OR numerica* OR "number sense" OR "number competence" OR "number skill\$" OR "counting skill\$" OR "magnitude comparison" OR "spatial thinking" OR "pattern skill\$" OR subitizing OR "magnitude comparison" OR "geometric measure*" OR algebra* OR arithmetic*)

AND (effective* OR intervention*) AND ("effectiveness study" OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2015-2019) NOT (CU=("USA"))

Wiskunde – zoekopdracht 2

TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR “play group*” OR “early childhood education” OR “early childhood” OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR “nurser*” OR “pre-K” OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (math* OR numerica* OR “number sense” OR “number competence” OR “number skill\$” OR “counting skill\$” OR “magnitude comparison” OR “spatial thinking” OR “pattern skill\$” OR subitizing OR “magnitude comparison” OR “geometric measure*” OR algebra* OR arithmetic*)

AND (effective* OR intervention*) AND (“effectiveness study” OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2020-2023)

EF – zoekopdracht 1

TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR “play group*” OR “early childhood education” OR “early childhood” OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR “nurser*” OR “pre-K” OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (“executive function\$” OR "executive control" OR "cognitive control" OR self\$regulation OR "inhibitory control" OR "inhibition" OR "working memory" OR "updating" OR "cognitive flexibility" OR "attention shifting" OR "shifting" OR "mental flexibility" OR "mental set shifting" OR self\$control OR “effortful control”)

AND (effective* OR intervention*) AND (“effectiveness study” OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2015-2019)) NOT (CU==(“USA”))

EF – zoekopdracht 2

TS = ((child\$care OR child-care OR day\$care OR day-care OR “play group*” OR “early childhood education” OR “early childhood” OR ECEC OR ECE OR pre\$school* OR pre-school* OR “nurser*” OR “pre-K” OR pre-kindergarten OR kindergarten OR Head?Start OR Head-Start OR Pre?Primary OR Pre-Primary) AND (instruction OR intervention? OR treatment OR effect* OR education OR practice\$ OR program\$ OR training OR professional development OR achievement OR outcome\$ OR learning)

AND (“executive function\$” OR "executive control" OR "cognitive control" OR self\$regulation OR "inhibitory control" OR "inhibition" OR "working memory" OR "updating" OR "cognitive flexibility" OR "attention shifting" OR "shifting" OR "mental flexibility" OR "mental set shifting" OR self\$control OR “effortful control”)

AND (effective* OR intervention*) AND (“effectiveness study” OR "large scale" OR "large sample" OR *scal*)) AND PY=(2020-2023)

Bijlage 4: Individuele samenvattingen bij de metareview over taal

Brede interventies

Chambers et al. (2016) onderzochten welke taalprogramma's het meeste leerwinst opleveren voor kleuters met een lage SES tussen 3 en 5 jaar. Hiertoe maakten ze een strenge selectie van recente, langdurige studies sinds 1990 met een goede methodologische kwaliteit.

De ingesloten programma's werden onderverdeeld in constructivistisch georiënteerde programma's en gebalanceerde programma's. In constructivistisch georiënteerde programma's ligt de focus in de eerste plaats op kindgestuurde activiteiten en is de rol van de leerkracht eerder ondersteunend dan richtinggevend. Directe instructie in beginnende geletterdheid komt zelden aan bod en indien het gebeurt, is dat eerder incidenteel (vb. in de context van thematische activiteiten) en niet met de volledige klasgroep. In gebalanceerde programma's, zoals die sinds de jaren 90 ontwikkeld zijn, wordt een deel van de dag gewijd aan activiteiten die gericht zijn op het stimuleren van taalvaardigheid of beginnende geletterdheid. In dergelijke programma's is ook voldoende ruimte voor kindgestuurde activiteiten, speelhoeken, kunst en muziek en worden activiteiten vaak in thema's georganiseerd met veel mogelijkheden voor fantasiespel, exploratie en ongestructureerd groepsspel. De evolutie van de kinderen wordt regelmatig beoordeeld en deze informatie wordt gebruikt om een doelgericht aanbod van leerkrachtgestuurde en kindgestuurde activiteiten te plannen.

Op basis van hun meta-analyse komen de auteurs tot de conclusie dat kleuters met een lage SES zowel op korte als op lange termijn het meeste baat hebben bij gebalanceerde programma's om hun mondelinge taalvaardigheid en geletterdheid te ontwikkelen. Net als in andere meta-analyses met een strenge selectie van studies gaat het om kleine effecten. Kortetermijneffecten zijn $ES = 0.15$ (range -0.10 tot 0.52) voor beginnende geletterdheid en $ES = 0.08$ (range -0.30 tot 0.46) voor mondelinge taal. Follow-opeffecten tijdens kindergarten (3de kleuterklas) zijn $ES = 0.14$ (range -0.25 tot 0.50) voor beginnende geletterdheid en $ES = 0.15$ (range -0.18 tot 0.47) voor mondelinge taal. Deze effecten zijn significant.

Constructivistisch georiënteerde programma's daarentegen hebben geen impact op de mondelinge taalvaardigheid en geletterdheid van kleuters met een lage SES¹. Een belangrijke kanttekening is dat de variatie tussen de verschillende gebalanceerde programma's groot is.

Rogde et al. (2019) gingen na wat het succes is van interventies die met een taalgerichte onderwijsaanpak het taalbegrip willen verhogen. Ingesloten in de review zijn interventies vanaf de kleuterklas tot en met het secundair onderwijs. De opgenomen interventies focussen op het betekenisvolle aspect van taal. Interventies die zich hoofdzakelijk richten op voorbereidende technische leesvaardigheden of grammaticale vaardigheden zijn niet opgenomen. De auteurs onderzochten met behulp van een meta-analyse het effect op het taalbegrip, zowel in receptieve als expressieve taaltests. In tegenstelling tot andere meta-analyses namen Rogde et al. (2019) enkel meetinstrumenten mee die los staan van de interventie. Indien tests items bevatten die tijdens de

¹ Niet-significante kortetermijneffecten zijn $ES = 0.04$ (range -0.11 tot 0.22) voor beginnende geletterdheid en $ES = 0.03$ (range -0.07 tot 0.15) voor mondelinge taal. Follow-opeffecten tijdens kindergarten zijn $ES = 0.06$ (range -0.01 tot 0.20) voor beginnende geletterdheid en $ES = 0.06$ voor mondelinge taal (range -0.08 tot 0.21).

interventie expliciet onderwezen waren (vb. doelwoordenschat), werden deze tests uitgesloten uit de analyse.

De interventies voor kleuters (tot en met vijf jaar) lijken allemaal vrij sterk op elkaar: ze bevatten vormen van interactief voorlezen en er is expliciete instructie van taalbegripsvaardigheden zoals woordenschat, grammatica of narratieve vaardigheden. Enkele studies voegen nog enkele extra bouwstenen toe om de beginnende geletterdheid te ondersteunen, zoals fonologisch bewustzijn of letterkennis. In heel wat interventies hebben de leerkrachten als taak om discussies met de kinderen op een hoger niveau te brengen en krijgen ze taalstimulerende strategieën aangereikt om dit te doen. Door woordverklaringen en voorbeelden te geven, open vragen te stellen, verheldering te vragen en kinderen aan te zetten om actief taal te gebruiken, worden kinderen aangemoedigd om hun luistervaardigheden actief in te zetten en zich uit te drukken.

De meta-analyse toont aan dat dergelijke interventies (over alle leeftijden heen) een klein onmiddellijk effect op het taalbegrip hebben ($ES = 0.16$, $95\% CI = 0.10-0.22$), dat ook zichtbaar is na langere tijd ($ES = 0.23$, $95\% CI = 0.09-0.36$). Wanneer we verschillende deelvaardigheden bekijken, zien we kleine effecten voor receptieve woordenschat ($ES = 0.19$, $95\% CI = 0.09-0.29$), expressieve woordenschat ($ES = 0.17$, $95\% CI = 0.10-0.24$) en voor grammaticale vaardigheden ($ES = 0.17$, $95\% CI = 0.07-0.28$) en grote effecten voor uitkomsten die de narratieve vaardigheden en het luisterbegrip meten ($ES = 0.42$, $95\% CI = 0.25-0.58$). Mogelijk komt dit doordat tests van narratieve vaardigheden en luisterbegrip gevoeliger zijn voor taalverandering.² Een andere verklaring is dat er in de interventies uitgebreid geoefend wordt met verhalen en dat de test dus dichterbij de interventie dan de tests van de andere taalvaardigheden.

Het succes van de interventies is onderling wel wat verschillend. Dit heeft niet te maken met het onderwijsniveau: de effecten voor kleuters (tot 5 jaar) zijn niet significant verschillend in vergelijking met die van oudere kinderen. De onderzoekers stellen vast dat de groepsgrootte wel een rol speelt. Wanneer een interventie wordt uitgevoerd in kleine groepen tot 10 kinderen, is het effect iets groter dan wanneer dit met grotere groepen gebeurt. De dosering van de interventies (duur, aantal sessies, aantal uren) kan de verschillen niet verklaren. Wanneer leerkrachten de interventie zelf doen is het effect minder groot dan wanneer een projectmedewerker dit als taak heeft. Verder blijkt de kwaliteit van het onderzoek belangrijk: strengere RCT-designs resulteren in minder grote effecten dan quasi-experimentele designs en interventies met gerapporteerde implementatieproblemen doen het ook minder goed.

Rogde et al. (2019) waarschuwen dat we de eerder kleine effecten van de interventies niet negatief mogen interpreteren. Rekening houdend met het gegeven dat de verschillen tussen kinderen wat betreft taalvaardigheid erg stabiel zijn gedurende de taalontwikkeling, mogen we van interventieprogramma's geen grote effecten verwachten waarbij die verschillen helemaal verdwijnen. Deze review toont alvast aan dat de ingesloten interventies het potentieel hebben om de taalontwikkeling op een betekenisvolle manier te versnellen. De onderzoekers raden aan om langere interventies op te zetten en het effect hiervan op voldoende lange termijn in kaart te brengen.

² Bij tests voor narratieve vaardigheden en luisterbegrip moeten kinderen verschillende onderliggende taalvaardigheden combineren. Daarom zijn deze mogelijk gevoeliger voor taalverandering. Verder nemen tests van woordenschat en grammatica vaak de vorm aan van aanwijzen van plaatjes, terwijl tests van narratieve vaardigheden en luisterbegrip gebaseerd kunnen zijn op informatie uit het navertellen of beantwoorden van vragen na het beluisteren van verhalen.

Dobinson & Dockrell (2021) maakten een beschrijvende review over universele taalinterventies bij kinderen tussen vier en zeven jaar, en focusten daarbij op de impact op de expressieve mondelinge taalvaardigheid. Hiertoe keken ze naar de expressieve woordenschat (gestandaardiseerde tests of doelwoordenschat) of naar (expressieve) narratieve vaardigheden (vb. een verhaal navertellen, een eigen verhaal verzinnen, ...).

De ingesloten interventies kiezen voor heel uiteenlopende benaderingen. Sommige interventies mikken op één strategie, bijvoorbeeld intensieve gesprekken voeren of taalstimulerende spelactiviteiten aanbieden. Andere interventies combineren meerdere strategieën, bijvoorbeeld interactief voorlezen en woordenschatinstructie, of de inzet van een logopedist tijdens taalactiviteiten. Het blijkt onmogelijk om deze verschillende benaderingen allemaal met elkaar te vergelijken, omdat er vaak te weinig studies ter beschikking zijn. De onderzoekers willen dan ook over geen enkele benadering een sluitend oordeel vellen. Sommige benaderingen blijken wel beloftevol, op basis van meerdere studies met overwegend positieve uitkomsten, namelijk:

- Interactief voorlezen;³
- Interactief voorlezen gecombineerd met woordenschatinstructie;⁴
- Gestructureerde curricula met een focus op taal die gedurende een lange periode ingezet worden;⁵
- De inzet van logopedisten in de klas gedurende taalactiviteiten.⁶

In verschillende studies blijkt de taalvaardigheid van de kinderen een belangrijke moderator, al is het effect niet altijd in dezelfde richting. Soms is het effect van de interventie minder groot bij minder taalvaardige kinderen. In andere gevallen is het effect van de interventie juist meer zichtbaar bij minder taalvaardige kinderen. We kunnen daarom geen algemene conclusie trekken over de rol van taalvaardigheid. De auteurs verwijzen nog naar andere potentieel belangrijke variabelen zoals de kwalificaties van de leerkracht of de SES-status van de kinderen in de setting, maar kunnen hierover geen uitspraken doen die gebaseerd zijn op meerdere primaire studies. De methodologische kwaliteit van de interventies was niet helemaal optimaal. Bijvoorbeeld, de meerderheid van de studies was niet gerandomiseerd.

Burchinal et al. (2022) maakten een review van recente interventies voor kinderen tussen drie en vijf jaar in educatieve context (preschool), die waren opgezet om de ontwikkeling op het gebied van wiskunde, mondelinge taal en beginnende geletterdheid, zelfregulering en socio-emotionele vaardigheden te ondersteunen. Interventies die enkel door middel van technologie gebeurden of exclusief gefocust waren op professionele ontwikkeling werden niet meegenomen in de review door de auteurs. Ook gebeurde er een zeer strenge selectie op basis van de kwaliteit van het onderzoek naar de interventies.

³ Twee van de drie studies hebben positieve uitkomsten voor gestandaardiseerde woordenschat (range ES=0.10 tot 1.12)

⁴ Alle vier studies tonen positieve uitkomsten voor de doelwoordenschat (range ES=0.48 tot 1.71). De twee studies die ook gestandaardiseerde woordenschat meten, vinden geen significant effect.

⁵ Twee studies tonen positieve uitkomsten voor gestandaardiseerde woordenschat (range ES=0.14 – 0.28). Een derde studie toont enkel positieve uitkomsten in contexten met overwegend lage SES-kinderen.

⁶ Twee studies tonen positieve uitkomsten voor respectievelijk narratieve vaardigheden (ES=0.82) of gestandaardiseerde woordenschat (ES=0.30).

Gezocht werd naar belangrijke bouwstenen die in verschillende interventies terugkeerden en samenhangen met een betekenisvol effect. Wat betreft taal en beginnende geletterdheid werden er drie dergelijke bouwstenen gevonden, telkens met sterke evidentie.⁷

Ten eerste blijken interventies een kleine positieve invloed te hebben op de mondelinge taal (ES=0.19, 95% CI = 0.12-0.26) en een middelgrote invloed op de beginnende geletterdheid (ES=0.32, 95% CI = 0.12-0.53), wanneer er doelbewust activiteiten gepland worden in minstens de helft van deze interventies voor:

- Woorden kiezen die onbekend zijn voor kinderen, maar vaak voorkomen in boeken, gesprekken of andere schoolse contexten.
- De betekenis van woorden aanleren door een kindvriendelijke uitleg te geven.
- Een voorbeeld, afbeelding, gebaar, actie of korte videoclip gebruiken die de betekenis van het woord verder verduidelijkt.
- Activiteiten en materialen kiezen die het begrip van de betekenis van woorden versterken.
- Kinderen aanmoedigen om de woorden gedurende de dag in gesprekken te gebruiken.

Ten tweede blijken interventies een middelgrote positieve invloed te hebben op de beginnende geletterdheid wanneer er gebouwd wordt aan de kennis van letters en klanken (ES=0.32, 95% CI = 0.16-0.47). De volgende praktijken komen in minstens de helft van de interventies voor:

- Leren luisteren naar de klanken aan het begin en einde van woorden en deze leren identificeren.
- Leren wat rijm betekent en laten luisteren naar liedjes, gedichten en boeken met rijm.
- De naam, vorm en bijbehorende klank(en) van letters aanleren.
- Activiteiten plannen waarin kinderen letter-klankkoppelingen oefenen.
- Veel geschreven taal in de klas aanbieden om nog meer kansen te geven om letters te bespreken met de kinderen.

Ten slotte is het erg waardevol om voorleesinterventies in te zetten in functie van de taalvaardigheid, de kennis van geschreven taal en de wereldkennis. Dergelijke voorleesinterventies resulteren in middelgrote op de mondelinge taal (ES=0.20, 95% CI = 0.13-0.26) en de beginnende geletterdheid (ES=0.30, 95% CI = 0.13-0.48). Vaak voorkomende componenten zijn de volgende:

- Boeken selecteren die passen bij het ontwikkelingsniveau en bruikbaar zijn om het vooropgezette taaldoel te bereiken.
- Boeken meerdere keren lezen, telkens voor verschillende doeleinden.
- Met de kinderen in gesprek gaan over interessante kenmerken van geschreven taal in het boek, over nieuwe woorden of vragen stellen over de inhoud van het boek.
- Scenario's uit het boek uitbeelden.

Woordenschatinterventies

Marulis & Neuman (2010) onderzochten in hoeverre woordenschatinterventies bij jonge kinderen de woordenschatontwikkeling kunnen beïnvloeden. Het ging daarbij om korte tot zeer lange interventies in educatieve settings, meestal in de context van voorlezen of interactief voorlezen (van 1 dag tot 39 weken). Ongeveer de helft van de interventies gebruikte impliciete instructie, waarbij de aan te leren woorden ingebed waren in een activiteit zonder bewust stil te staan bij het woord en zonder de woordbetekenis doelbewust aan te leren. De andere interventies deden aan ofwel aan

⁷ De sterkte van de evidentie wordt in dit rapport bepaald door het aantal studies, de kwaliteit van de studies en de generaliseerbaarheid van de bevindingen.

expliciete instructie (nieuwe woorden werden verklaard en geïllustreerd met voorbeelden, en nadien doelbewust verwerkt in een herhalingsactiviteit) of ze combineerden expliciete instructie met impliciete instructie.

Volgens deze review hebben woordenschatinterventies bij jonge kinderen over het algemeen een gunstig effect op de woordenschatontwikkeling. Dit geldt niet alleen wanneer we alle uitkomsten samen nemen (ES = 0.88, 95% CI = 0.76, 1.01), maar ook voor de gestandaardiseerde tests (ES = 0.71, 95% CI = 0.57, 0.85) en interventiegebonden tests afzonderlijk (ES = 1.21, 95% CI 0.85, 1.57). Effecten voor expressieve en receptieve woordenschat zijn vergelijkbaar met elkaar. Wel maakt het erg veel uit wat er precies gemeten wordt: als het gaat om zelfontworpen woordenschattests, vaak met de doelwoorden uit de interventie, dan zien we zeer grote effecten, terwijl die over het algemeen groot zijn wanneer het gaat om gestandaardiseerde tests, die de algemene woordenschatkennis meten. De wijze waarop nieuwe doelwoorden aangereikt worden, blijkt ook erg belangrijk. Interventies met expliciete instructie, of een combinatie van impliciete en expliciete instructie doen het veel beter dan interventies met impliciete instructie.

De onderzoekers besteden bijzondere aandacht aan de effecten van woordenschatinterventies bij kinderen uit een familie met een lage SES, andere thuistaal, lage schoolse prestaties, of bijzondere noden, omdat deze profielen vaak een hoger risico hebben op een taalachterstand. Uit de analyses blijkt dat kinderen met een dergelijk risicoprofiel evenveel profiteren van een interventie als de overige kinderen. Ook is er geen verschil in effect tussen lage SES-kinderen en kinderen met een gemiddelde of hoge SES. Maar, in vergelijking met kinderen die niet uit een lage SES-familie komen maar wel een andere risicofactor hebben, scoren kinderen uit een lage SES-familie en een andere risicofactor minder goed.

Of de interventie in kleine of in grote groep gebeurt, blijkt niet uit te maken. Er is in deze review ook geen verschil tussen de oudste kleuters en de jongere kleuters. Wie de interventie uitvoert, is dan weer wel van belang. Leerkrachten en onderzoekers doen het iets beter dan ouders. Kinderverzorgers doen het iets minder goed. Ook stellen de onderzoekers een aantal onverwachte effecten vast die te maken hebben met de dosering van de interventie: zeer korte interventies van een week of interventies met maximaal vijf sessies lijken het beter te doen. Interventies van meer dan 18 sessies gaan samen met iets lagere effecten. De intensiteit maakt niet uit. De onderzoekers geven echter zelf aan dat deze effecten mogelijk terug te voeren zijn tot de verschillende types van tests die gebruikt werden. Ten slotte stellen de onderzoekers ook nog enkele methodologische moderatoren vast: sommige onderzoeksdesigns hebben iets hogere effecten (within-subject designs en alternate treatment comparisons).

Marulis & Neuman (2013) maakten een tweede review over het effect van woordenschatinterventies bij jonge kinderen, maar nu beperkt tot woordenschatinterventies bij kinderen die een risico lopen op een taalachterstand. Zij namen daarbij uiteenlopende risicofactoren mee: een reeds aanwezige taalachterstand, een taalstoornis, lage schoolse prestaties, lage SES, kinderen met een andere thuistaal, gemarginaliseerde bevolkingsgroep, stedelijke of landelijke context. De meeste interventies gebeurden bij doelgroepen met een combinatie van risicofactoren: bijvoorbeeld een reeds aanwezige taalachterstand, stedelijke context, lage SES. De meest voorkomende risicofactoren waren armoede en taalachterstanden. Minst voorkomend waren vastgestelde taalstoornissen, wat niet verwonderlijk is gezien de jonge leeftijd.

De onderzochte interventies hebben een zeer groot effect op de verwerving van de beoogde doelwoordenschat en een groot effect in gestandaardiseerde woordenschattests. Dit geldt zowel

voor alle uitkomsten samen (ES = 0.87, 95% CI = 0.71, 1.04), als voor gestandaardiseerde tests (ES = 0.96, 95% CI = 0.52-0.91) en interventiegebonden tests (ES = 1.26, 95% CI = 0.95, 1.57). Kinderen met een lage SES halen wel significant minder uit een woordenschatinterventie dan andere kinderen. Hoe meer andere risicofactoren in combinatie met een lage SES opduiken, hoe kleiner het effect van de woordenschatinterventies.

Verder zien we opnieuw dat de wijze van instructie uitmaakt. Er zijn grotere effecten wanneer het gaat om de combinatie van expliciete en impliciete instructie dan wanneer het gaat om impliciete instructie alleen. Of de instructie gebeurt in de context van voorlezen of niet, maakt niet uit. De oudste kleuters doen het niet beter dan de overige kleuters. Er is geen effect van groepsgrootte. Verder blijken leerkrachten, onderzoekers en ouders even goede uitvoerders. Kinderverzorgers doen het het minst goed. Er wordt geen invloed vastgesteld van verschillende dosissen. Ten slotte spelen methodologische factoren geen rol (design, aard van controlegroep).

Guo et al. (2016) maakten een review van interventies voor kleuters tot en met zes jaar waarin wetenschapsonderwijs wordt ingezet om aan woordenschatontwikkeling te doen. Die focus kozen ze omdat wetenschapsonderwijs in een rijke taal gebeurt, met veel gesofisticeerde woorden. Wetenschapsactiviteiten bieden ook rijke contexten waar kinderen woordenschat dieper kunnen verwerken, door verbanden te leggen tussen concepten en woorden en door hun conceptuele begrip door middel van woorden uit te drukken. Bovendien keren de woorden doorheen de wetenschapsactiviteiten vaak in meerdere contexten terug waarin kinderen de nieuwe woorden kunnen leren en gebruiken, waaronder gesprekken, demonstraties, praktische activiteiten (vb. activiteiten in een speelhoek), tijdens het voorlezen van een informatief of verhalend boek.

Guo et al. (2016) vonden acht interventies. Deze interventies hadden samen een groot effect op de woordenschatontwikkeling (ES = 0.66, 95 % CI = 0.32, 1.01). Hierbij werd geen onderscheid gemaakt tussen tests van de doelwoordenschat en gestandaardiseerde tests. Omwille van het beperkte aantal studies deden Guo et al. geen verdere statistische analyses, maar beschreven ze de benaderingen van de ingesloten interventies.

De ingesloten interventies konden in twee groepen worden opgedeeld: wetenschapsinterventies met een woordenschatcomponent en woordenschatinterventies met een focus op wetenschap. Op basis van de gemeenschappelijke bouwstenen in de eerste groep studies concluderen de auteurs dat het belangrijk is om goed te structureren en te ondersteunen, door instructiegesprekken te voeren, te *modelleren*, mee te spelen met kinderen en te beschrijven wat kinderen doen en zeggen. Dit is gunstig voor het verbeteren van de concepten van kinderen en het leren van woordenschat. Op basis van de tweede groep studies concluderen ze dat woordenschatinterventies succesvol kunnen zijn wanneer ze een link leggen met het leren van inhouden, wanneer ze ondersteuningsstrategieën insluiten om met jonge kinderen schoolse gesprekken te voeren, wanneer ze ingebedde multimedia gebruiken (video's, foto's) en verhalende en informatieve prentenboeken aanbieden.

Kong & Hurless (2023)⁸ bestudeerden woordenschatinterventies bij meertaalgerende kleuters tussen 3 en 6 jaar. Meer bepaald ging het om kinderen die een andere thuistaal dan de onderwijstaal hadden, of om kinderen die tweetalig onderwijs volgden. In de overgrote meerderheid van de

⁸ Deze samenvatting is gebaseerd op een eerdere samenvatting in de metareview van Geudens et al. (2022), maar werd op basis van de originele review aangepast en uitgebreid. Hetzelfde gebeurde voor de samenvattingen van Duran et al. (2016), Hur et al. (2020) en Verhoeven et al. (2020).

studies ging het om Spaans als thuistaal en Engels als onderwijstaal. De meeste woordenschatinterventies maakten gebruik van interactief voorlezen (in prentenboeken). Andere componenten waren bijvoorbeeld een expliciete woordenschatles zonder gebruik van prentenboeken en het navertellen of naspelen van een verhaal. Tijdens de instructie werkte men meestal met woorddefinities of het uitspreken van woorden en herhaald aanbod van woorden. Ook visuele ondersteuning en gebaren werden frequent ingezet, zoals het aanwijzen van plaatjes. Daarnaast ging veel aandacht naar interactievaardigheden zoals het geven van aanwijzingen, beurt afwachten, uitbreiden van antwoorden, antwoorden *modelleren*, denktijd geven en feedback geven. Ten slotte werd in meer dan de helft van alle interventies gewerkt met betekenisrelaties, koppelen van nieuwe woorden aan reeds bekende concepten en opbouwen van makkelijkere naar meer complexe concepten. Het aantal woorden dat werd aangeboden, varieerde van 3 tot 17 per week en 3 tot 9 per boek.

De onderzoekers analyseerden het effect van de woordenschatinterventies aan de hand van interventiegebonden tests waarin de receptieve of expressieve beheersing van de doelwoordenschat gemeten werd. Ze waren daarbij geïnteresseerd in de condities waarin vooraf geselecteerde doelwoorden het best verworven worden: (1) de aan- of afwezigheid van extra instructiecomponenten naast het geven van een woordverklaring; (2) het onderscheid tussen interventies met voorleesactiviteiten en interventies zonder voorleesactiviteiten, en (3) het gebruik van de thuistaal.

Alle interventies blijken in zekere mate succesvol om de vooropgestelde doelwoorden aan te leren.⁹ Follow-opeffecten zijn zichtbaar van drie weken tot zelfs na acht maanden na afloop van de interventie. Verder blijken doelwoorden beter verworven te worden wanneer er naast een woordverklaring nog een andere instructiecomponent is, in de vorm van meer interactie of meer aandacht voor de klankvorm of geschreven vorm van de doelwoorden. Expliciete instructie zonder gebruik van prentenboeken blijkt even effectief of effectiever dan instructie in de context van voorleesactiviteiten. Ten slotte blijkt tweetalige instructie of instructie in de thuistaal vaak beter en altijd minstens even goed als instructie in de onderwijstaal (Engels), zowel voor de toename van woordenschatkennis in de onderwijstaal als in de thuistaal. De onderzoekers merken op dat de thuistaal van het kind kan helpen bij het leren van woordenschat in de onderwijstaal. Omgekeerd is dit niet noodzakelijk het geval.

De onderzoekers rapporteren dat er mogelijk sprake kan zijn van een *publication bias*, waardoor positieve effecten meer nadrukkelijk aanwezig kunnen zijn. We moeten de resultaten dus met enige voorzichtigheid bekijken.

Narratieve vaardigheden en invented spelling

Pesco et al. (2017) focusten in hun meta-analyse op narratieve interventies en hun impact op narratieve vaardigheden. Meer specifiek ging het daarbij over de vaardigheid om een reeks van opeenvolgende gebeurtenissen te produceren of te begrijpen, inzicht in verhaalstructuur, inzet van talige middelen om het belang van gebeurtenissen te evalueren (vb. prosodie, herhaling, dialogen, emoties) en de vaardigheid om informatie af te leiden die niet expliciet wordt gegeven. Omdat de primaire studies vaak een combinatie van deze deelvaardigheden in kaart brachten, maakten ze geen

⁹ Er worden geen gemiddelden gegeven in dit artikel. ES in receptieve tests variëren van ES = 0.57 tot ES = 1.39. ES in productieve tests variëren van ES = 0.23 tot ES = 0.88.

aparte analyses voor deze deelvaardigheden. Wel konden ze een onderscheid maken tussen receptieve en expressieve vaardigheden.

De ingesloten interventies gebruikten voorleesverhalen om aan de narratieve vaardigheden te bouwen, vaak gekoppeld aan vervolgactiviteiten. In één geval werd er niet voorgelezen maar verteld en uitgebeeld. Alle interventies maakten gebruik van talige ondersteuning (*scaffolding*), waarbij de volwassene voor/na/tijdens het verhaal met de kinderen in gesprek gaat om hun verhaalbegrip te versterken of om inzicht in verhaalstructuur te krijgen, of in de woordenschat die verbonden is met een bepaalde bouwsteen uit het verhaal. Vaak wordt deze strategie gecombineerd met andere strategieën, zoals:

- Expliciete en directe instructie geven over de bouwstenen van het verhaal, verhaalstructuur of andere narratieve kenmerken;
- Voordoelen hoe je een verhaal vertelt of hoe je metacognitieve strategieën kan toepassen om het verhaal te begrijpen (*modelleren*);
- Herhaalde oefenkansen bieden;
- Visuele of tactiele hints inzetten, zoals pictogrammen of voorwerpen;
- Een verhaal (laten) naspelen.

Dergelijke interventies blijken succesvol om de receptieve en expressieve narratieve vaardigheden te verbeteren, met een groot effect (receptieve vaardigheden: $ES = 0.50$, 95% CI 0.34, 0.66); expressieve vaardigheden: $ES = 0.58$, 95% CI 0.30, 0.86). Daarbij hebben interventies die niet enkel verbale strategieën inzetten maar ook non-verbale strategieën (het verhaal naspelen of visuele of tactiele hints inzetten) gebruiken, een beter effect op de expressieve narratieve vaardigheden. De meta-analyse vindt geen andere moderatoren. Zo maakt het niet uit of de talige ondersteuning tijdens of na het verhaal gebeurt. Ook wordt er geen verschil gevonden tussen interventies die talige ondersteuning combineren met expliciete directe instructie en interventies die dat niet doen. Ten slotte wordt er ook geen effect vastgesteld van de totale duur van de interventie (gemeten in het aantal minuten). Dat laatste heeft vermoedelijk te maken met de grote variatie in de wijze waarop de uitkomsten gemeten worden, waarbij sommige tests de narratieve vaardigheden uitgebreid in kaart brengen, met inbegrip van moeilijkere deelvaardigheden zoals het gebruik van talige middelen om het belang van gebeurtenissen te evalueren, en andere tests veel dichter blijven bij de specifieke leerdoelen waarop gefocust werd in de interventie.

Graham et al. (2018) gingen voor een brede leeftijdsgroep van leerlingen uit het kleuteronderwijs tot en met het secundair onderwijs na of interventies om het leesonderwijs te verbeteren ook een invloed kunnen hebben op de schrijfvaardigheid van de kinderen. Voor de kleuters werd schrijfvaardigheid vertaald naar de kwaliteit van *invented spelling*, waarbij het gaat om de eerste pogingen om gesproken woorden geheel of gedeeltelijk te vertalen naar geschreven taal. Interventies om het leesonderwijs te verbeteren waren hier interventies die focussen op het fonologisch bewustzijn of op *phonics*.

De onderzoekers vonden in hun meta-analyse een groot positief effect voor de brede leeftijdsgroep, dat even hoog was voor de kleuters (brede leeftijdsgroep: $ES = 0.57$, 95% CI 0.43, 0.70; kleuters: $ES = 0.61$, geen 95% CI gegeven). Leerlingen uit de lagere school behaalden iets minder grote effecten, terwijl het gemiddelde effect voor leerlingen uit het secundair onderwijs ongeveer even hoog was. Wie de interventie uitvoerde, speelde geen rol, en ook de taalvaardigheid van de leerlingen maakte niet uit. Het design van de studies speelde wel een rol: quasi-experimentele studies hadden hogere uitkomsten dan experimentele studies. Andere methodologische factoren speelden dan weer geen

rol: het verschil tussen gestandaardiseerde tests en interventiegebonden tests, en de kwaliteit van het onderzoek. Ten slotte toonden enkele moderatoren geen eenduidige effecten, nl. het aantal sessies, de publicatiestatus van een artikel en de omvang van de sample. Deze moderatoren bleken niet betekenisvol in individuele moderatorenanalyses, maar waren wel betekenisvol wanneer alle moderatoren samen in een analyse werden opgenomen.¹⁰

Een tweede onderzoeksvraag in deze review was de vraag of intensief lezen op zich kan leiden tot een verbetering van de schrijfvaardigheid. Voor de kleuters werd dit vertaald naar de vraag of intensief voorlezen op zich kan leiden tot een hogere kwaliteit van *invented spelling*. We bespreken de resultaten bij deze onderzoeksvraag hier niet omdat de selectie van studies met kleuters niet erg zorgvuldig gebeurde: in drie van de vier studies krijgt de experimentele groep meer dan een verhoogd voorleesaanbod. In twee interventies krijgen de kinderen naast het voorleesprogramma ook nog activiteiten rond fonologisch bewustzijn. De controlegroep krijgt *business as usual*. In een derde interventie was er tijdens de professionalisering van de leerkrachten ook aandacht voor '*concepts of print*' (inzicht in geschreven taal). We kunnen vermoeden dat de leerkrachten hierna in de context van de voorleesactiviteiten doelgericht hebben gewerkt aan het inzicht in geschreven taal, en dus meer hebben gedaan dan louter het voorleesaanbod verhogen.

De rol van de thuistaal

Duran et al. (2016) gingen op zoek naar recente interventies waarin de thuistaal actief ingezet wordt, in functie van de taalontwikkeling van meertaalgerende kleuters met een (risico op) taalachterstand. Veel studies vonden ze niet en bovendien waren ze niet altijd van de allerbeste kwaliteit. Interventies waren vooral gericht op kleuters die een risico lopen op een achterstand. Ze gebeurden door middel van educatieve programma's, educatieve programmasupplementen voor taal en geletterdheid of ouderbegeleiding. Voor deze metareview zijn de eerste twee types van interventies van belang.

Educatieve programma's namen de vorm aan van transitioneel meertalig onderwijs, waarbij de thuistaal aanvankelijk dominant is maar het gewicht verschuift naar de onderwijstaal, of van tweewegs immersieonderwijs, waarbij de twee talen op verschillende momenten aan bod komen. Programmasupplementen waren volledig in de thuistaal, of combineerden thuistaal en onderwijstaal. De intensiteit was erg variabel: van éénmaal in de week tot dagelijks. De programmasupplementen focusten op de inzet van de thuistaal bij de verwerving van woordenschat, intensief voorlezen met gerichte woordenschatinstructie met behulp van de thuistaal, aanvullende instructie in kleine groepen of een combinatie van grote en kleine groepen, of taalworkshops voor kinderen en hun ouders in de thuistaal. Beide types van interventies waren gericht op groepen met één dominante thuistaal.

De onderzoekers stellen vast dat de aandacht voor de thuistaal positieve effecten heeft voor de ontwikkeling hiervan en geen negatieve invloed op de onderwijstaal.¹¹ Hoewel er een aanzienlijke

¹⁰ Gepubliceerde studies hadden iets hogere effecten dan niet-gepubliceerde studies. Verder waren er iets kleinere effecten bij studies met hogere sample sizes of meer sessies. Mogelijk heeft dat te maken met de methodologische zorgvuldigheid die in grotere of langere studies wordt toegepast.

¹¹ Voor meertalige programma's liggen de effecten voor de thuistaal tussen -0.30 en 3.34 en voor de onderwijstaal tussen -1.44 en 1.33. Negatieve effecten op de onderwijstaal zijn geconcentreerd in één studie waarin transitioneel meertalig onderwijs werd vergeleken met Engels onderwijs na het eerste jaar, waarin de instructie nog volledig in de thuistaal gebeurde en vooruitgang in de onderwijstaal dan ook niet verwacht werd. Voor meertalige programmasupplementen liggen de effecten voor de thuistaal tussen -0.02 en 0.72 en voor de onderwijstaal tussen -0.42 en 1.39. Slechts in één primaire studie stellen we een negatief effect vast van het

variatie was in de effectgroottes tussen onderzoeken en tussen uitkomstmaten in elk onderzoek, waren de meeste effecten middelgroot tot groot in zowel de thuistaal van de deelnemers als in de onderwijstaal. Dit onderzoek levert verder bewijs dat de ontwikkeling van een thuistaal en de ontwikkeling van de meerderheidstaal elkaar niet uitsluiten en dat beide gelijktijdig in een interventie kunnen worden ondersteund.

Hur et al. (2020) onderzochten in hoeverre onderwijsinterventies de taalvaardigheid in de onderwijstaal verhogen bij jonge kinderen tussen 3 en 5 jaar die een andere thuistaal hebben en Engels als onderwijstaal leren. De interventies focusten op verschillende aspecten van taalvaardigheid. De meerderheid legde de klemtoon op mondelinge taalvaardigheid, al dan niet gecombineerd met beginnende geletterdheid (voorbereidende technische leesvaardigheden o.a. alfabetische kennis, foneembewustzijn, inzicht in geschreven taal, rijmen). Vaak werden er boeken gelezen als deel van de interventie, soms werden ook andere manieren gehanteerd (het gebruiken van materialen, het benoemen van woorden in het Engels, het uitbreiden van de taal, of intentionele instructie in beginnende geletterdheid). In de meeste studies werd eerst in de thuistaal instructie gegeven en vervolgens in het Engels (tweetalig). In sommige studies gebeurde de instructie eentalig (enkel Engels of enkel thuistaal). Hur et al. onderzochten de impact op de taalvaardigheid in de onderwijstaal, het Engels.

De uitkomsten van de verschillende studies blijken sterk te verschillen en zijn soms tegenstrijdig.¹² Daarom zijn de onderzoekers zelf voorzichtig in hun besluiten. Ze stellen dat tweetalige instructie effectief kan zijn om de Engelse taalvaardigheid van kinderen te stimuleren. De resultaten doen vermoeden dat enkel Engelstalige instructie ook een gunstig effect heeft op de Engelse taalvaardigheid van kinderen. In sommige interventies worden negatieve resultaten gerapporteerd, waarbij de controleconditie het beter doet dan de experimentele conditie. Als verklaring hiervoor wijzen de onderzoekers erop dat de kinderen in de controleconditie (business as usual of alternatieve aanpak) ook instructie krijgen in de taalvaardigheden waarop gefocust wordt. Het is niet uitgesloten dat de inhoudelijke aanpak in de controleconditie beter is of dat de kwantiteit van de instructie hoger is. Andere mogelijke beïnvloedende factoren zijn de taalvaardigheid van de kinderen in de onderwijstaal en de thuistaal, hun taalgeschiedenis, de mogelijkheid tot taaltransfer tussen de thuistaal en de onderwijstaal.

Digitale interventies

Takacs et al. (2014) onderzochten in hun meta-analyse de invloed van multimedial verhalen op de mondelinge taal van jonge kinderen vanaf de kleuterleeftijd tot en met de lagere school. Bij multimedial verhalen gaat het om verhalen die gepresenteerd worden met bewegende beelden, muziek en/of geluideffecten. Deze werden vergeleken met dezelfde verhalen zonder toevoeging van multimedia.

programmasupplement op de onderwijstaal. Er worden in deze review geen gemiddelde effectgroottes berekend.

¹² Voor receptieve woordenschat liggen de uitkomsten tussen -0.61 en 1.39. Voor expressieve woordenschat liggen ze tussen -1.43 en 0.86. Voor algemene taalvaardigheid gaan de uitkomsten van -0.20 tot 1.13. Voor code-gerelateerde vaardigheden gaat het van -0.31 tot 1.56. De individuele primaire studies hebben vaak erg brede confidentie-intervallen. De review berekent geen gemiddelde effectgroottes.

Multimediaverhalen blijken in vergelijking met traditionele verhalen een klein effect te hebben op de mondelinge taal (ES = 0.19, 95% CI 0.06, 0.33), dat vooral terug te voeren is tot een middelgroot effect op het verhaalbegrip (ES = 0.23, 95% CI 0.07, 0.40). Voor woordenschat is het effect slechts marginaal significant (ES = 0.16, 95% CI -0.02, 0.33). Dat voordeel voor multimediaverhalen valt echter weg wanneer een volwassene het traditionele verhaal via interactie ondersteunt. Dan scoren beide even goed. Leeftijd is geen significante moderator: de effecten voor kleuters zijn even groot als die voor lagereschoolleerlingen.

Griffith et al. (2020) onderzochten de impact van interactieve spelletjes apps op de rekenvaardigheden, taalvaardigheden, socio-emotionele vaardigheden en EF van kleuters jonger dan zes jaar, alsook diens feitenkennis over gezondheid en wetenschap. De onderzochte apps waren interactief in die zin dat wat de kinderen aanduiden op het *touchscreen*, een impact had op het materiaal dat gepresenteerd werd op het scherm. Studies met digitale boeken, computers, niet-interactieve video's of multimedia werden dan ook niet meegenomen in de analyse. Studies waarbij het apparaat met een touchscreen of app enkel gebruikt werd als ondersteunende technologie (bijvoorbeeld een app om foto's uit te wisselen) werden niet onderzocht. De primaire studies focusten soms op uitkomsten binnen één domein, maar soms ook op uitkomsten binnen meerdere domeinen. In de review van Griffith et al. (2020) werden voor het domein taal uitkomsten voor mondelinge taal en beginnende geletterdheid samengenomen.

De onderzoekers rapporteren positieve effecten van interactieve spelletjes apps voor taal bij 6 van de 11 primaire studies. In de overige 5 studies was er geen meerwaarde van de interactieve app in vergelijking met een controleconditie. De effectgroottes varieerden van geen effect tot een zeer groot effect (range ES=0.07 tot ES=0.94). Er werden geen moderatoren onderzocht.

De onderzoekers merken op dat het onderzoek rond het gebruik van interactieve apps nog recent is en dat er weinig kwaliteitsvol onderzoek is om zich op te baseren. De weerhouden studies verschilden sterk van elkaar in opzet, waardoor het vergelijken van studies moeilijk is.

Verhoeven et al. (2020) gingen de impact na van digitale interventieprogramma's op de beginnende geletterdheid van typisch ontwikkelende kleuters en kleuters met een risico op leesmoeilijkheden tussen 4 en 6 jaar. Sommige digitale interventies zijn gericht op fonologisch bewustzijn, andere combineren fonologisch bewustzijn met letterkennis of ze zetten in op het interactief lezen van digitale boeken. In de review werd de impact van dergelijke interventies onderzocht op de beginnende geletterdheid, zoals gemeten op basis van fonologische uitkomstmaten (syllabisch bewustzijn, woordsynthese, rijmbewustzijn, fonemisch bewustzijn) en/of leesgerelateerde uitkomstmaten (inzicht in geschreven taal, letterkennis, maar ook vroege decodeer- en spellingvaardigheden).

Verhoeven et al. (2020) vinden een groot effect van de digitale interventies op uitkomsten voor beginnende geletterdheid (ES = 0.28, 95% CI 0.21, 0.35). Het maakt daarbij niet uit volgens deze meta-analyse of de interventie gericht is op het fonologisch bewustzijn, op de combinatie van fonologisch bewustzijn met letterkennis of op het interactief lezen van digitale boeken. Ook is de effectgrootte voor fonologische uitkomsten niet significant verschillend van de effectgrootte voor leesgerelateerde uitkomstmaten. Als het gaat om fonologische interventies blijkt het effect sterker wanneer de digitale aanpak geïntegreerd is in een bredere systematische aanpak van geletterdheid. Ook de methode van het onderzoek speelt een rol: gerandomiseerde studies leiden tot kleinere

effectgroottes, uitkomstmaten met een snelheidscomponent leiden tot kleinere effectgroottes, net als de aanwezigheid van een actieve controlegroep.¹³ Andere factoren hebben geen invloed op het effect: de duurtijd en intensiteit van de interventie, de doelgroep (risicokinderen of niet), de leeftijd van de kinderen, het moment van meting (posttest /follow-up), de orthografische transparantie van de taal.

Kim et al. (2021) onderzochten de impact van interactieve educatieve apps op de reken- en taalvaardigheden van kinderen in de kleuterklas tot en met het derde leerjaar. De apps uit de primaire studies werden specifiek ontwikkeld om de taal- en rekenvaardigheden binnen deze leeftijdsgroep van kinderen te verbeteren, gebaseerd op inzichten over hoe mensen leren. Deze *skill-building apps* verschillen van andere apps die als doel hebben om samen te werken of te communiceren, of van apps die de leraar ondersteunen. Digitale boeken, apps die louter informatie weergeven zoals kaarten of woordenboeken, apps om te communiceren, apps om te presenteren en apps om samen te werken werden niet meegenomen. De apps werden gebruikt op een smartphone, tablet of computer. Via deze apps leerden kinderen op een actieve, betrokken, betekenisvolle en interactieve manier, met duidelijke leerdoelen voor ogen. Bij deze apps oefenden kinderen meestal in spelvorm of op een andere ludieke manier (bijvoorbeeld via het oplossen van rekenvraagstukken met diverse, absurde onderwerpen).

De onderzoekers vonden een middelgroot positief effect van het gebruiken van deze educatieve apps voor taalvaardigheden (ES= 0.35, 95% CI 0.13, 0.57). De onderzoekers merkten echter dat er veel verschil was in effectgrootte tussen de verschillende primaire studies. Het effect van de educatieve apps was significant groter¹⁴:

- voor kleuters van 3 tot 5 jaar *preschool* (ES = 0.35), in vergelijking met de groep van leerlingen vanaf *kindergarten* (6-jarigen) tot het derde leerjaar (ES = 0.17);
- voor *constrained skills* (ES = 0.31) in vergelijking met *unconstrained skills* (ES = 0.14);
- *Constrained skills* hebben een duidelijk plafond en zijn meer gevoelig aan expliciete instructie, zoals letterkennis of het fonologisch bewustzijn. *Unconstrained skills* dekken een breder domein, waarbij verbetering mogelijk blijft doorheen het leven, zoals woordenschat.
- voor uitkomstmaten die ontwikkeld waren door de onderzoekers (ES = 0.43) in vergelijking met gestandaardiseerde uitkomstmaten (ES = 0.17).

De impact van de apps was niet significant verschillend naargelang de hoeveelheid dagen waarop de app gebruikt werd, het aantal sessies en het aantal minuten per sessie. De impact van de app was ook niet significant verschillend naargelang de gebruikte soort controlegroep in de primaire studie: een actieve controlegroep (waarbij kinderen een app gebruikten gericht op een ander domein dan wiskunde en taal), een passieve controlegroep (*business-as-usual*) of een mengeling van beide soorten.

De auteurs onderstrepen dat het hier gaat om sterk kwalitatieve, onderzoeksgeïnspireerde apps, die gebaseerd waren op inzichten uit de leerpsychologie, waarbij leerlingen op een actieve, betrokken, betekenisvolle en interactieve manier leerden, met een duidelijk leerdoel voor ogen. Het gebruik van de apps was ingebouwd in de schoolcontext en in de schoolse routines. De auteurs vermoeden dat

¹³ Vaak krijgt de controlegroep een leesinterventie, of voert die andere activiteiten op de computer uit.

¹⁴ In de moderatoranalyses werden uitkomsten voor taal en wiskunde samengenomen omdat die niet op een betekenisvolle manier van elkaar bleken te verschillen.

hun resultaten niet generaliseerbaar zullen zijn naar apps die niet onderzoeksgeïnspireerd zijn of die niet gebaseerd zijn op inzichten uit de leerpsychologie.

Egert et al. (2022) onderzochten de impact van taalstimulerende digitale boeken in de kleuterklas, en selecteerden hiertoe experimentele studies van hoge kwaliteit. Het ging daarbij vooral om korte interventies van één of twee weken met digitale boeken die vaak door de onderzoekers zelf ontwikkeld waren. Meestal werden de digitale boeken op een computer door kinderen individueel bekeken, vaak meerdere keren, onder toezicht van een onderzoeker. De overgrote meerderheid van digitale boeken bevatten animaties en geluid. De doelgroep in de interventies bestond uit kinderen van 3 tot 7 jaar, maar slechts in 2 van de 17 studies waren ook daadwerkelijk 7-jarigen opgenomen. In sommige studies werd de impact van een voorleesprogramma met digitale boeken vergeleken met *business as usual* (de dagelijkse klaspraktijk zonder enige interventie). In andere studies werd de impact van digitale boeken direct vergeleken met de impact van gedrukte versies van dezelfde verhalen.

Egert et al. (2022) waren geïnteresseerd in effecten op de mondelinge taal (receptieve taal zoals receptieve woordenschat of verhaalbegrip; expressieve taal, fonologisch geheugen). Voorbereidende technische leesvaardigheden werden buiten beschouwing gelaten. In de ingesloten interventies werden dergelijke effecten meestal gemeten met tests die afgestemd waren op de aangeboden boeken, bijvoorbeeld door begripsvragen te stellen over het verhaal, of door kinderen een zin uit het verhaal te laten afronden.

Wanneer Egert et al. (2022) de impact van deze interventies met digitale boeken vergeleken met de dagelijkse praktijk (*business as usual*), bleken er over het algemeen zeer grote positieve effecten voor taal, zowel voor expressieve taaluitkomsten als receptieve taaluitkomsten (algemeen effect op de mondelinge taal: $ES=0.85$, 95% CI = 0.59, 1.10; expressieve taal: $ES=1.08$, 95% CI = 0.20, 1.51; receptieve taal: $ES=0.83$, 95% CI = 0.54, 1.12). De variatie tussen studies bleek moeilijk te verklaren.¹⁵ De enige betekenisvolle factor was het aantal sessies met hetzelfde digitale boek: dit had een positief effect op de receptieve woordenschat. Verder was het effect niet afhankelijk van de groepsgrootte, de aanwezigheid van kinderen met een verhoogd risico op taalproblemen, de sample size in het experiment, of de aanwezigheid van interactieve eigenschappen in het digitaal boek. Ook werden geen grotere effecten vastgesteld bij digitale boeken met specifieke componenten (bewegende beelden, geluid/muziek of *text tracking*), of digitale boeken waarbij de interactieve kenmerken goed geïntegreerd waren in het verhaal.

Wanneer ze de impact van deze digitale boeken vergeleken met een traditioneel aanbod van hetzelfde boek, dan waren de effecten middelgroot tot groot, en significant voor receptieve uitkomsten, maar niet significant voor expressieve uitkomsten (algemeen effect op de mondelinge taal: $ES = 0.45$, 95% CI = 0.02, 0.88; expressieve taal: $ES = 0.36$, 95% CI = 0.04–0.67; receptieve taal: $ES = 0.29$, 95% CI = 0.04, 0.53). Interventies met een leerkracht als begeleider waren effectiever dan interventies met een onderzoeker als begeleider. Verder was er een tendens tot grotere effecten wanneer het digitale boek was ingebed in verwante activiteiten. Egert et al. (2022) vonden opnieuw dat de intensiteit van het aanbod belangrijk was (totale duur, aantal sessies, aantal herhalingen van hetzelfde verhaal), maar konden niet uitsluiten dat dit effect veroorzaakt werd door enkele outliers.

¹⁵ De auteurs konden niet altijd alle mogelijke moderatoren onderzoeken omdat er soms gewoon te weinig variatie was tussen studies. Om deze reden verschilt het lijstje met onderzochte moderatoren in deze groep van studies ook met het lijstje in de tweede groep van studies (vergelijking met traditioneel aanbod) zoals beschreven in de volgende paragraaf.

Andere mogelijke moderatoren bleken niet significant: de aanwezigheid van kinderen met een verhoogd risico op taalproblemen, de sample size van het experiment (behalve voor 1 uitkomst), het studie design en type uitkomstmaat (interventiegebonden of niet). Ook maakte het niet waarop het digitale boek werd afgespeeld (tablet of PC), hoe het geïntroduceerd werd, of er pedagogische begeleiding werd voorzien, wie voorlas, welke voorleesstijl werd gehanteerd, of kinderen geactiveerd werden tijdens het aanbod, welke specifieke componenten aanwezig waren (bewegende beelden, geluid/muziek, tekst tracking) en of interactieve kenmerken goed geïntegreerd waren in het verhaal.

Savva et al. (2022) gingen na of digitale verhalende boeken beter zijn voor de ontwikkeling van taal en geletterdheid dan traditionele verhalende boeken, zoals die door volwassenen in gecontroleerde omstandigheden, met of zonder interactie, worden voorgelezen. Hiertoe selecteerden ze recente interventies bij 3 tot 8-jarigen met uiteenlopende aanpakken, van zeer eenvoudige voorgelezen digitale versies van prentenboeken tot digitale prentenboeken met multimedia (geluid, beeld, muziek) en/of interactieve elementen (spelletjes, vragen, hot spots met visuele woordverklaringen of animaties). Telkens werd de experimentele conditie vergeleken met een controleconditie waarin een gedrukte versie van hetzelfde verhaal of een gelijkaardig verhaal werd voorgelezen. In sommige interventies werd een volwassene ingeschakeld om het kind actief te ondersteunen, in andere interventies was dat niet het geval.

Volgens deze meta-analyse blijken digitale verhalende boeken een middelgroot positief effect te hebben op de taal en geletterdheid (ES = 0.25, 95% CI 0.09, 0.42). Een aparte analyse voor de leeftijdsgroep van 3 tot 6 jaar, waar de meeste interventies gebeurden, geeft een gelijkaardig resultaat (ES = 0.24, 95% CI 0.04, 0.43). Het positief effect is vooral terug te voeren op een positief effect op de verwerving van doelwoordenschat in de boeken (ES = 0.40, 95% CI 0.10, 0.69). Er is geen significant effect op verhaalbegrip. Voor wat betreft code-gerelateerde vaardigheden vinden we een groot effect op het inzicht in geschreven taal (ES = 0.63, 95% CI 0.02, 1.23).

Er zijn grote verschillen tussen interventies. Vooral digitale boeken met multimedia, al dan niet in combinatie met interactieve elementen, lijken goed te scoren. Eenvoudige digitale boeken zonder multimedia of interactieve elementen scoren dan weer niet beter dan traditionele boeken, volgens deze review. Ook de actieve ondersteuning van een volwassene is van belang. Wanneer traditionele prentenboeken mét interactie worden ondersteund dan doen ze niet onder voor digitale boeken die ingezet worden zonder ondersteuning door een volwassene. Meer nog, voor verhaalbegrip lijkt de traditionele aanpak met ondersteuning door een volwassene de betere, als we mogen afgaan op de twee primaire studies die hierover rapporteren. Wanneer digitale boeken echter worden aangeboden mét ondersteuning van een volwassene, dan zijn de uitkomsten toch wel significant beter dan traditionele boeken met of zonder interactie.

Professionalisering

Markussen-Brown et al. (2017) selecteerden voor hun meta-analyse studies waarin onderzocht wordt in hoeverre professionalisering rond taal en geletterdheid een effect heeft op het leerkrachtgedrag bij leerkrachten voor jonge kinderen tussen 3 en 6 jaar. Een beperkte subset van deze studies kijkt ook naar kinduitkomsten op gebied van de receptieve woordenschat, fonologisch bewustzijn of alfabetkennis.

De ingesloten professionaliseringsstudies hebben een zeer groot effect op de structurele kwaliteit in de kleuterklas (ES=1.07, 95% CI 0.69, 1.45), namelijk het aanbod en de schikking van materialen die

bijdragen tot taal en geletterdheid (vb. het aantal en het type boeken, het aantal schrijfmateriaal in de verschillende hoeken). Daarnaast hebben ze een groot effect op de proceskwaliteit (ES=0.59, 95% CI 0.41, 0.76), dat wil zeggen de globale of domeinspecifieke kwaliteit van de interacties tussen leerkracht en kinderen. Er is geen significant effect op de gemeten kennis (ES=0.12, 95% CI -0.04, 0.30).

De effecten op kindniveau zijn kleiner. Professionalisering blijkt een middelgroot effect te hebben op het fonologisch bewustzijn, een randsignificant middelgroot effect op de receptieve woordenschat, en een klein, maar betekenisvol effect op de letterkennis (fonologisch bewustzijn: ES= 0.30, 95% CI 0.13, 0.48; receptieve woordenschat: ES= 0.21, 95% CI -0.01, 0.43; letterkennis: ES=0.12, 95% CI 0.05, 0.19). Er is geen relatie tussen de effecten op de proceskwaliteit, en de effecten op de talige kinduitkomsten. Dat heeft volgens de onderzoekers mogelijk te maken met het kleine aantal studies waarin beide types van uitkomsten in kaart werden gebracht. Misschien waren de instrumenten om proceskwaliteit in kaart te brengen onvoldoende afgestemd op de kenmerken van interactie die er toe doen bij de bevordering van receptieve woordenschat, fonologisch bewustzijn en letterkennis. Misschien waren de vorderingen voor proceskwaliteit nog te klein om effect te hebben op de taalvaardigheid. Of misschien was het curriculum¹⁶ wel de bepalende factor, en niet de proceskwaliteit.

Enkel voor wat betreft het leerkrachtgedrag hadden de onderzoekers voldoende data om te onderzoeken welke moderatoren variatie in de uitkomsten konden verklaren. In individuele analyses bleken de volgende moderatoren van belang voor een of meerdere aspecten van leerkrachtgedrag:

- De aanwezigheid van armoede in de schoolcontext (proceskwaliteit: overwegend arme kinderen ES=0.70 versus andere schoolcontext ES=0.26; structurele kwaliteit: overwegend arme kinderen ES=1.24 versus andere schoolcontext ES=0.42);
- De aanwezigheid van een opleiding, d.i. een academische cursus (met lessen)¹⁷, workshops of een zomercursus (proceskwaliteit: met opleiding ES=0.65 versus zonder opleiding: ES=0.23);
- De wijze waarop de opleiding werd vormgegeven, namelijk door workshops versus academische cursussen (proceskwaliteit: workshops ES=0.82 versus academische cursussen ES=0.41; structurele kwaliteit: workshops ES=1.91 versus academische cursussen ES=0.65);
- De aanwezigheid van een coachingscomponent: (proceskwaliteit: met coaching ES=0.68 versus zonder coaching ES=0.22; structurele kwaliteit: met coaching ES=1.49 versus zonder coaching ES=0.20);
- De intensiteit, gemeten in aantal uren professionaliseringstijd (voor proceskwaliteit en structurele kwaliteit): hoe hoger, hoe beter;
- De duur, het aantal weken (voor proceskwaliteit en structurele kwaliteit): hoe meer, hoe beter;
- Het aantal verschillende componenten in de professionalisering, zoals een opleiding, coaching, een curriculum, gebruik van monitoringdata, of andere (voor proceskwaliteit en structurele kwaliteit): hoe meer, hoe beter;
- De sample size in het experiment (structurele kwaliteit: ≤50 leerkrachten ES=1.84 versus >50 leerkrachten ES=0.74).

Het in kaart brengen van procedurele trouw aan de interventie gaat samen met kleinere effecten (structurele kwaliteit: procedurele trouw in kaart gebracht ES=0.67 versus niet in kaart gebracht

¹⁶ In deze review wordt het curriculum als een aparte mogelijke determinant van kwaliteit bekeken, naast de proceskwaliteit en de structurele kwaliteit.

¹⁷ In het artikel wordt de Engelse term 'college course' gebruikt zonder verder te definiëren. We veronderstellen dat dit slaat op opleidingen die bestaan uit lessen.

ES=1.71); vermoedelijk doordat de eerste studies over het algemeen een striktere methodologie toepassen.

Geen significante resultaten werden gevonden voor de aanwezigheid van een curriculum of de aanwezigheid van monitoringsoftware. Ook de volgende methodologische moderatoren hadden geen effect: de vergelijkbaarheid van de controle en experimentele groep, het tijdstip van de posttest, de mate waarin de uitkomstmaten gealigneerd waren met de inhoud van de professionalisering, het verschil tussen breed beschikbare commerciële uitkomstmaten en niet-commerciële uitkomstmaten.

Het aantal verschillende componenten in de professionalisering (opleiding, coaching, een curriculum, gebruik van monitoringdata, of andere) bleek een erg belangrijke factor te zijn in functie van proceskwaliteit. Deze moderator kwam als enige betekenisvolle factor bovendrijven in een moderatoranalyse waarin meerdere factoren tegelijk werden onderzocht. Andere factoren zoals duur en intensiteit bleken daar niet meer betekenisvol. Als mogelijke verklaring hiervoor verwijzen de onderzoekers naar de complexiteit van professionalisering, die duurzame mogelijkheden moet inbouwen om specifieke inhouden te leren, die moet aansluiten bij de dagelijkse realiteit van het pedagogisch werk in de klas, en het actief leren moet ondersteunen. Mogelijk kunnen dynamische professionaliseringstrajecten met meerdere componenten gemakkelijker aan deze eisen voldoen omdat de componenten complementair zijn. Opleidingen geven bijvoorbeeld een algemene oriëntatie in de inhouden van de professionalisering, waarbij coaching de nodige feedback biedt om nieuwe praktijken te verfijnen. Een curriculum kan daarbovenop een structuur bieden om nieuwe praktijken te verankeren in de dagelijkse werking. Monitoringsoftware helpt dan weer de aandacht van leerkrachten richten op leerdoelen die beter ondersteund moeten worden. Leergemeenschappen helpen tot slot leerkrachten om implementatieproblemen op te lossen, van elkaar te leren en een ondersteunende teamcultuur te ontwikkelen.

Snell et al. (2019) maakten een beschrijvende review over professionaliseringsprogramma's die technologie inzetten om leerkrachten te professionaliseren op vlak van taal en geletterdheid. Dat gebeurde in deze professionaliseringsprogramma's door één of meerdere van de volgende technologische componenten met elkaar te combineren:

- Online cursusmaterialen (o.m. video's, quizzes, leerpaden, ...);
- Online curricula of lesplannen;
- Live coaching met onmiddellijke, doelgerichte feedback via een webcam;
- Asynchrone coaching (met behulp van video-opnames uit de klas, telefoon, e-mail);
- Online groepscurssussen (webinars, uitzendingen).

De bestudeerde programma's kozen allemaal voor een hybride benadering met een (beperkt) in-person contact.

Dezelfde patronen als bij traditionele professionaliseringsinterventies keren terug. Het is moeilijk om gunstige resultaten op kindniveau te bereiken. Vaak gaat het om kleine tot grote effecten (range tussen ES=0.15 en ES=0.90, geen gegevens beschikbaar over de gemiddelde ES of over 95% confidentie-intervallen). Regelmatig worden sommige aspecten van taalvaardigheid wel positief beïnvloed en andere niet. Resultaten op leerkrachtniveau zijn vaak gunstiger, met meestal grote tot zeer grote effecten (range tussen ES=0.75 tot ES=1.11).¹⁸ De onderzoekers hebben onvoldoende data

¹⁸ De karakterisering van de distributie van kinduitkomsten in vergelijking met uitkomsten op leerkrachtniveau is overgenomen uit de discussiesectie van het artikel.

om te analyseren of bepaalde technologische componenten effectiever zijn dan andere. Aangezien er voor de deelnemers of de begeleiders mogelijk wel een efficiëntiewinst is om technologie in te zetten, is het volgens de auteurs interessant om hier verder in te investeren.

Brunsek et al. (2020) bestudeerden een breed scala van interventies voor kleuterleerkrachten waaraan professionele ontwikkeling verbonden is. De resultaten werden samengevat en geanalyseerd volgens de inhoudelijke focus van de interventie. Interventies met een focus op taal of geletterdheid waren het talrijkst. Daarna kwamen interventies met een focus op sociaal-emotioneel functioneren. Ook waren er interventies die het schools functioneren willen bevorderen door middel van positieve relaties met de kinderen, interventies over een gezonde levensstijl, en schoolrijpheidsinterventies¹⁹ die schoolse inhoud (taal, wiskunde) combineren met aandacht voor het sociaal-emotioneel functioneren. Andere inhoudsdomeinen waren niet of nauwelijks vertegenwoordigd: er waren slechts twee interventies met een focus op wiskunde opgenomen, er was geen categorie voor interventies die focussen op EF.

De onderzoekers voerden enkel een meta-analyse uit voor datasets die voldoende homogeen waren: het moest gaan over hetzelfde type van programma en een gelijkaardig onderzoeksdesign en ook de uitkomstvariabelen moesten voldoende vergelijkbaar zijn. Bijvoorbeeld, het rijmbewustzijn werd niet vergeleken met de receptieve woordenschat. Slechts wanneer er drie datapunten waren voor een dataset, gebeurde er een meta-analyse. Voor de schoolrijpheidsinterventies kon daarom enkel een meta-analyse gebeuren bij de uitkomsten voor expressieve woordenschat, met een klein effect als resultaat (ES=0.07, 95% CI 0.01-0.12). Voor de interventies met een focus op taal of geletterdheid konden meerdere taaluitkomsten vergeleken worden. De meta-analyses toonden kleine tot middelgrote positieve uitkomsten voor expressieve woordenschat (ES=0.26, 95% CI 0.17-0.35), letterherkenning (ES=0.15, 95% CI 0.10, 0.20), inzicht in geschreven taal (ES=0.12, 95% CI 0.06, 0.18), klankbewustzijn (ES=0.18, 95% CI 0.03, 0.31) en schrijven (ES= 0.14, 95% CI 0.02, 0.25), maar geen significante uitkomsten voor receptieve taalvaardigheid of rijmbewustzijn. Voor de overige types van programma's waren er te weinig vergelijkbare talige uitkomsten beschikbaar voor een meta-analyse.

De onderzoekers beschrijven in hun review nog enkele tendensen: Vaak zijn er meer betekenisvolle effecten te vinden bij de uitkomsten die overeenkomen met de focus van het programma. Bijvoorbeeld, programma's die focussen op taal en geletterdheid doen het vooral goed voor uitkomsten op vlak van taal en geletterdheid meer dan voor sociaal gedrag. En omgekeerd, tonen programma's die focussen op sociale vaardigheden vooral positieve uitkomsten op sociale vaardigheden. Verder zijn er in verhouding meer positieve uitkomsten bij programma's met een coachingscomponent. Er zijn geen duidelijke tendensen als het gaat om de dosering van de professionalisering.

Ciesielski & Creaghead (2020) bestudeerden recente professionaliseringsprogramma's over het fonologisch bewustzijn voor kleuterleerkrachten van kleuters van 3 tot 5 jaar (*preschool*). Ze kozen deze vaardigheid uit omwille van het belang ervan voor de leesontwikkeling. Bovendien bleek uit eerder onderzoek dat expliciete instructie van deze vaardigheid erg belangrijk is.

¹⁹ We verwijzen hiermee naar de Engelse term 'school readiness intervention' zoals die ook in de oorspronkelijke review gehanteerd wordt.

De professionaliseringsprogramma's die de kwaliteitsscreening doorstonden, zijn over het algemeen vrij succesvol om het fonologisch bewustzijn te bevorderen. Twee derden van de studies heeft gemiddeld genomen over alle uitkomsten heen betekenisvolle effecten (effect size groter dan .20).

De onderzoekers voeren geen meta-analyse uit waarbij ze alle resultaten samennemen en onderzoeken of het succes aan toeval te wijten is. Wel maken ze een analyse van de samenstelling van de professionaliseringsprogramma's. Ze gaan daarbij op zoek naar gemeenschappelijke kenmerken van alle professionaliseringsprogramma's of van de vier meest succesvolle programma's, vanuit de idee dat die gemeenschappelijke kenmerken de huidige consensus reflecteren over wat een goede professionalisering inhoudt. In zo goed als alle gevallen is de professionalisering onderdeel van een formeel programma met een naam, dat uitgewerkt kan zijn als een min of meer uitgewerkt curriculum of als een set richtlijnen.²⁰ Soms worden taaldoelen gecombineerd met andere doelen, soms wordt er echt op taal en geletterdheid gefocust. De vier meest succesvolle programma's beperken zich daartoe: in drie programma's worden taal- en geletterdheidsvaardigheden nagestreefd, en in één programma enkel geletterdheidsvaardigheden. Opvallend is dat de vier meest succesvolle programma's zowel aandacht besteden aan fonologisch bewustzijn als aan letterkennis en (ontluikend) schrijven. Alle professionaliseringsprogramma's organiseren een startmoment en voorzien in opvolging. Die opvolging kan echter verschillende vormen aannemen zoals coaching, professionele leergemeenschappen of sessies in grote groep. Drie van de vier meest succesvolle programma's kiezen zowel voor het startmoment als voor de opvolging een meer interactieve vorm (vergadering in kleine groep, of seminarie met een afwisseling van instructiemomenten in grote en kleine groep, met inbegrip van praktijkgerichte activiteiten), al dan niet in combinatie met coaching. De hoeveelheid professionalisering, de intensiteit en de spreiding over de tijd zijn erg variabel. Er vallen niet echt patronen te ontdekken als het gaat om de kenmerken van de professionaliseringsdocenten en de kleuterleerkrachten (o.m. opleidingsniveau, aantal jaren ervaring), of de mogelijkheden om vanuit het team collectief te participeren.

Alternatieve aanpakken die niet op taal focussen

Baron et al. (2017) onderzochten het effect van de Tools Of The Mind interventieprogramma op de zelfregulatievaardigheden, taalvaardigheden en rekenvaardigheden bij kleuters. Dit interventieprogramma probeert de zelfregulatievaardigheden van kleuters te verbeteren, onder meer via rollenspel. Elke Tool-activiteit bevat zowel een zelfregulatie-opdracht (bijvoorbeeld wachten op diens beurt bij het lezen van een boek) als een schoolse opdracht (bijvoorbeeld een boek lezen samen met een klasgenoot).

Meer concreet vonden Baron et al. 5 studies die het Tools Of The Mind interventieprogramma evalueerden binnen een schoolse setting. Bij vier studies werd louter het Tool Of The Mind programma aangeboden, één studie combineerde dit interventieprogramma met interventie gericht op wiskunde (Building Blocks). De interventie werd steeds uitgevoerd door de leraar, die daar steeds enkele dagen training voor kreeg. In drie van de vijf studies kreeg de leraar tijdens de interventie ook ondersteuning van een coach. Het Tools Of The Mind programma werd gedurende één tot drie schooljaren geïmplementeerd in de weerhouden studies.

²⁰ Dergelijke programma's krijgen een naam met het oog op disseminatie in het werkveld. Een voorbeeld van een programma met een uitgewerkt curriculum is Read it Again (Justice et al., 2022). Een voorbeeld van een programma met een set richtlijnen, beschreven in een handboek en gedeeld met de leerkrachten door middel van professionalisering, is Nuestros Niños (Buysse et al., 2010).

Het effect van het Tools Of The Mind programma was niet significant voor de taalvaardigheden van kinderen (ES = 0.027, 95% CI -.049-.103).

Dalgaard et al. (2022) verzamelden experimentele studies waarin werd nagegaan of het aantal kleuters per klasgroep of het aantal kinderen per medewerker de ontwikkeling van die kinderen zou beïnvloeden.

Er blijken nauwelijks of geen degelijke studies te bestaan die deze onderzoeksvraag beantwoorden. Voor wat betreft taal en geletterdheid zijn er drie primaire studies. In twee studies wordt een taalinterventie in kleine groep vergeleken met dezelfde taalinterventie in grote groep, zonder een betekenisvol verschil vast te stellen. In een derde studie wordt enkel de klasgrootte gemanipuleerd (van 20 naar 15), wat leidt tot positieve uitkomsten. Over de drie studies heen is er geen betekenisvol effect (ES = -0.04, 95% CI = 0.61, 0.53). Volgens de onderzoekers is er meer experimenteel onderzoek nodig om na te gaan of deze structurele factoren de taalontwikkeling kunnen beïnvloeden.

Bijlage 5: Individuele samenvattingen bij de metareview over wiskunde

Brede interventies voor wiskunde

Burchinal et al. (2022) maakten een review van recente interventies in de U.S.A. voor kleuters tussen drie en vijf jaar in een educatieve context, die waren opgezet om de ontwikkeling op het gebied van wiskunde, taal en beginnende geletterdheid, zelfregulering en socio-emotionele vaardigheden te ondersteunen. Interventies die enkel door middel van technologie gebeurden, of exclusief gefocust waren op professionele ontwikkeling werden niet meegenomen.

De primaire studies gericht op wiskunde uitkomsten onderzochten het effect van wiskundige interventies. Deze interventies varieerden in duur van 2 weken tot 1 schooljaar, en vonden 1 tot 5 keer per week plaats, gedurende 5 tot 20 minuten. In de primaire studies waren kleuters met een lage SES oververtegenwoordigd.

Gezocht werd naar belangrijke bouwstenen die in verschillende interventies terugkeerden en samenhangen met een betekenisvol effect. Voor wiskunde werden twee bouwstenen gevonden. Ten eerste bleken interventies succesvol wanneer ze intentionele instructie aanboden om het begrip van wiskundige ideeën te verhogen en wiskundige vaardigheden te versterken. Het ging om een middelgroot, maar betekenisvol effect ($ES = 0.34$, $95\% CI = 0.27-0.42$) waarvoor sterke evidentie beschikbaar was. De sterkte van de evidentie wordt in dit rapport mee bepaald door het aantal primaire studies, de kwaliteit van deze studies en de generaliseerbaarheid van de bevindingen.

Deze bouwsteen kwam in minstens de helft van de interventies tot uiting via de volgende praktijken voor instructie:

- Tijd reserveren voor instructie van wiskunde;
- Instructie geven in kleine groep, grote groep en individueel;
- Bij de instructie rekening houden met inzichten in de ontwikkeling van wiskundige vaardigheden, waarbij het leren sequentieel, van makkelijker naar moeilijker verloopt, en kleuters verder bouwen op voorgaande kennis;
- Materialen gebruiken die het aanleren van vroege wiskundige ideeën en vaardigheden ondersteunen;
- De instructie aanpassen of uitbreiden in functie van de ervaringen en noden van de kleuters;
- Niet alleen leren tellen, benoemen van vormen en getalbeelden herkennen, maar ook aandacht besteden aan meer geavanceerde concepten en vaardigheden die vaak minder aandacht krijgen in het kleuteronderwijs.

Bij dit laatste punt verwijzen de onderzoekers naar de volgende vaardigheden:

- Het benoemen van kenmerken van vormen (bijvoorbeeld de zijden en hoeken). Stel kleuters hiertoe bijvoorbeeld de vraag 'Hoe weet je dat deze vorm een driehoek is?'
- Het meten en het inschatten van lengtes. Laat kleuters bijvoorbeeld zien hoe je kan meten met objecten, met de vraag 'Hoeveel stokken lang zou onze mat zijn?'
- Kleuters laten oefenen in het subiteren. Je kan kleuters bijvoorbeeld met een dobbelsteen laten gooien waarbij ze dadelijk moeten zeggen hoeveel ogen ze gegooid hebben.
- Oefenen in het begrijpen van relaties tussen getallen. Zo kunnen ze nadenken over hoeveelheden, zoals bijvoorbeeld het opsplitsen van 4 in 1 en 3 of in 2 en 2. Via een rekenrek kan je kleuters bijvoorbeeld laten zien hoe je de hoeveelheid 5 op meer dan 1 manier kan samenstellen.



Ten tweede bleken interventies ook succesvol wanneer kleuters betrokken werden in gesprekken over wiskundige ideeën en ondersteund werden om wiskundetaal te gebruiken. Opnieuw ging het om een middelgroot effect ($ES = 0.29$, $95\% CI = .18 - .39$) nu echter met matige evidentie.

Deze bouwsteen hing in minstens de helft van de interventies samen met de volgende praktijken:

- De typische wiskundetaal die nodig is voor de vroege wiskundige ontwikkeling bewust introduceren;
- Kleuters meerdere kansen bieden om wiskundetaal te horen;
- Kleuters aanmoedigen om te praten over de wiskunde die ze leren;
- Wiskundetaal aanbrengen tijdens op wiskunde gerichte voorleesactiviteiten.

Nelson et al. (2019) onderzochten het effect van interventies gericht op de wiskundige vaardigheid (getallenkennis, getallen vergelijken en rekenhandelingen) bij kleuters vanaf 4 jaar tot kinderen in het eerste leerjaar, waarbij de SES van kleuters divers was. Een interventie werd gedefinieerd als iets extra of iets ter vervanging van de normale, typische instructie. Deze interventies voor wiskunde konden een initiatief zijn vanuit de school of vanuit een onderzoek, waarbij minstens 50% van de inhoud ging over vroege wiskundige vaardigheden (en niet over geometrie bijvoorbeeld).

De meeste onderzochte interventies bevatten expliciete en systematische instructies voor de kleuters, waaronder uitgeschreven lesplannen, corrigerende feedback, modeling, ondersteuning bij het maken van oefeningen en zelfstandig oefeningen maken. Bij de meeste interventies werd de instructie ondersteund met beelden (afbeeldingen, pictogrammen of foto's). Bij een minderheid van de interventies evolueerde de instructie van concrete handelingen, via schematische voorstellingen naar meer abstracte handelingen. De interventie werd uitgevoerd door een onderzoeker of leraar (bij de meerderheid van de interventies), iemand anders van de school, meerdere personen of een digitale instructie (bij de minderheid van de interventies).

Het effect van deze interventies werd bekeken voor zowel typisch presterende kinderen als kinderen met een beperking/diagnose die toegang verleent tot *special education* of met een risico op moeilijkheden bij wiskunde (omwille van een lage score op een screening test voor wiskunde of omwille van een lage inschatting door de leraar). Waar mogelijk werd ook de SES van de kleuters bekeken. De auteurs merken op dat de vermelde categorieën van kleuters niet wederzijds exclusief waren.

Nelson et al. vonden een groot effect van de interventies gericht op de wiskundige vaardigheden bij jonge kinderen, zowel voor tellen ($ES = 0.68$, $95\% CI = 0.56, 0.81$), relaties ($ES = 0.61$, $95\% CI = 0.50, 0.72$) als rekenhandelingen ($ES = 0.61$, $95\% CI = 0.47, 0.74$).

De auteurs vonden heel wat significante moderatoren. Wat betreft de kindkenmerken, was (1) het effect van de interventie voor wiskunde groter naarmate de kinderen jonger waren: het effect was bij kleuters vanaf 4 tot 5 jaar (preschool), gevolgd door een groot effect bij kleuters tussen 5 en 6 jaar (kindergarten). Het effect was middelgroot bij kinderen in het eerste leerjaar. De auteurs vermoeden dat dit komt omdat de kleuters in preschool waarschijnlijk voor de eerste keer in aanraking kwamen met wiskunde oefeningen via de onderzochte interventie, waardoor dit een grote impact kon hebben. (2) De onderzoekers vonden een groot effect bij kinderen met een lage SES, met moeilijkheden voor wiskunde zoals gerapporteerd door de leraar of samenhangend met een diagnose die toegang geeft tot buitengewoon onderwijs. Dit effect verschilde significant van het gevonden groot effect bij kinderen die beneden percentiel 25 presteerden voor wiskunde en het middelgrote effect gevonden bij typisch presterende kinderen. De auteurs waarschuwen wel dat het moeilijk was om heldere conclusies te trekken voor de verschillende onderzochte doelgroepen, omwille van een overlap tussen deze doelgroepen.

Wat betreft kenmerken van de interventie, bleek (3) de groeperingsvorm van belang: interventies in kleine groep, met flexibele groepering en 1-op-1 hadden een grote tot zeer grote impact. Interventies waar leeftijdsgenoten samenwerkten gaven middelgrote effecten. (4) De duur van de interventie had ook een impact op het effect: interventies van minder dan 8 weken (i.c. 3 tot 8 weken) hadden een groter effect dan interventies die langer duurden (i.c. 10 tot 52 weken). Dit bevestigt eerder onderzoek. De auteurs wijten dit aan *fade-out effects*, waarbij de controlegroep de experimentele groep 'inhaalt' via traditioneel onderwijs. Dit doet vermoeden dat de interventie weinig kosteneffectief is op lange termijn. (5) Hoewel niet significant van elkaar verschillend, benadrukken de onderzoekers het verschil in effect bij interventies die een woordenschatcomponent integreerden in hun opzet (wat een groot effect teweegbracht) en interventies die dit niet expliciet doen (wat een groot effect teweegbracht). De onderzoekers besluiten dat er minimale evidentie is voor het integreren van wiskunde taal en wiskundige woordenschat in de interventie.

Wat betreft methodologische kenmerken, vonden de onderzoekers (6) een heel groot effect bij distale smalle uitkomstmaten, een groot effect bij proximale brede uitkomstmaten en proximale specifieke uitkomstmaten en een middelgroot effect bij distale brede uitkomstmaten. De onderzoekers benoemen dat het sterke effect van distale smalle uitkomstmaten onverwacht is en mogelijks gevonden werd doordat er maar weinig primaire studies dit profiel van uitkomstmaat gebruikten. Verder onderzoek is hieromtrent nodig. (7) de onderzoekers vonden een groot effect bij interventiegebonden en bij gestandaardiseerde uitkomstmaten, maar dit grote effect was significant groter voor interventiegebonden uitkomstmaten in vergelijking met gestandaardiseerde uitkomstmaten.

Mononen et al. (2014) onderzochten de impact van interventies op een diversiteit aan vroege wiskunde vaardigheden bij 4 tot 6 – jarige kleuters met een risico op moeilijkheden voor wiskunde. Binnen de steekproeven van de primaire studies was er een lichte oververtegenwoordiging van kleuters met een lage SES. Zowel algemene wiskunde instructie voor alle kleuters (5 primaire studies) als supplementaire of intensievere wiskunde instructie specifiek voor kleuters met moeilijkheden voor wiskunde (14 primaire studies) werden onderzocht. De algemene wiskunde instructie verving de typische wiskunde instructie in de klas (laag 1). De supplementaire wiskunde instructie richtte zich meer op een specifieke wiskunde vaardigheid (laag 2). Onderzochte uitkomstmaten betroffen vroege wiskunde vaardigheden, waaronder herkennen van cijfers, tellen, vergelijken, ordenen, optellen en aftrekken, plaatswaarde, meetkunde, logisch nadenken met cijfers.

De onderzochte interventies met de algemene wiskunde instructie werden steeds door de leraar geïmplementeerd in de hele klasgroep, mét oefenmomenten in kleine groepen of in duo's. Kleuters verlieten het klaslokaal niet en kregen geen les van een bijkomende leraar. Deze interventies duurden doorgaans lang (25-26 weken). De betrokken leraren namen deel aan professionaliseringssessies die varieerden van een halve dag tot 13 dagen. De professionalisering focuste steeds op de instructiepraktijken horende bij het interventieprogramma, maar soms ook op algemene onderzoeksgeïnspireerde didactiek bij wiskunde onderwijs. De onderzochte interventieprogramma's omvatten expliciete onderzoeks-gebaseerde instructiestrategieën, zoals gaande van concrete handelingen, via schematisch denken naar abstract denken.

De onderzochte interventies met supplementaire wiskundeinstructies varieerden wat betreft de groepsgrootte van kleuters (met de hele klas samen, in kleine groepjes, in duo's of individueel met een computer in de klas, in kleine groepjes buiten de klas, of 1-op-1 instructie). Deze groep van interventies varieerden in duur van 2 tot 36 weken. De instructie werd gegeven door een leraar, getraind lid van het onderzoeksteam of getrainde tutor of zorgleraar. De leraren kregen voor en tijdens de interventie extra professionalisering die varieerde van 2 tot 8 uur. In de helft van de onderzochte interventies gebruikte men expliciete instructie. Andere studies gebruikten (ook) ondersteunende instructie, *peer-assisted tutoring* en het integreren van wiskundige activiteiten in dagelijkse routines. Bij een minderheid van de onderzochte interventies varieerde de instructie en het oefenen van concreet, via schematisch naar abstract.

De impact van de interventies werd nagegaan op diverse domeinen van vroege wiskundige vaardigheden, o.a. herkennen van cijfers, tellen, vergelijken, ordenen, optellen en aftrekken, geometrie en meetkunde, via gestandaardiseerde of eigen ontwikkelde metingen. De betrokken kleuters presteerden lager dan verwacht voor hun leeftijd voor wiskunde of hadden een lage SES, waardoor ze een verhoogde kans hadden op moeilijkheden voor wiskunde.

De auteurs berekenden het gemiddelde van de effectgroottes gevonden in de primaire studies over beide soorten interventies heen en vonden een grote impact van de onderzochte interventies op de wiskundige vaardigheden van 4 tot 6 – jarigen (interventie vs actieve controlegroep: $ES = 0.76$; interventie vs passieve controlegroep: $ES = 0.62$). Bij de interventies met een algemene wiskunde instructie varieerde de effectgrootte van .03 tot 2.45. Bij de interventies met een supplementaire wiskunde instructie varieerde de effectgrootte van 0 tot 1.42²¹. De auteurs doen geen uitspraken over het verschil in effect tussen interventies met een algemene wiskunde instructie in vergelijking met interventies met een supplementaire wiskundeinstructie.

Bij de interventies met een algemene wiskunde instructie werd het effect enkel op korte termijn gemeten. Bij 6 primaire studies over interventies met een supplementaire wiskunde instructie werd het effect ervan ook op langere termijn nagegaan. Bij 5 kortdurende interventies met supplementaire wiskunde instructie vond men nog positieve effecten drie tot negen weken na de interventie. Bij één langdurige interventie met supplementaire wiskunde instructie was het effect 6 maanden na de interventie niet meer zichtbaar. Bij zowel de interventies met een algemene wiskunde instructie als de interventies met een supplementaire wiskunde instructie voor kleuters met moeilijkheden voor wiskunde vond men dat de prestatiekloof tussen deze kleuters en hun leeftijdsgenoten op korte termijn verkleinde. Er was geen primaire studie die dit onderzocht op lange termijn. De auteurs besluiten dat wiskunde instructie bij kleuters met moeilijkheden voor wiskunde vòòr de start van het leerplichtonderwijs diens wiskundige vaardigheden kan stimuleren.

²¹ De auteurs rapporteerden geen effectgroottes.

De effectgroottes waren groter bij zelfontwikkelde uitkomstmaten in vergelijking met effectgroottes gebaseerd op gestandaardiseerde uitkomstmaten (of uitkomstmaten die een combinatie vormen van gestandaardiseerde en niet-gestandaardiseerde uitkomstmaten). Het effect van supplementaire wiskunde instructie werd enkel onderzocht via niet-gestandaardiseerde uitkomstmaten, hetgeen volgens de auteurs voor een deel het gevonden effect kan verklaren.

De onderzoekers beschreven de resultaten voor de dimensies waarop de interventies van elkaar verschilden narratief, waarbij ze besluiten dat bepaalde instructievormen effectief zijn, zoals expliciete instructie, instructie via een spel of een spel als tool om positieve leeruitkomsten te bereiken, instructie via een computer, *peer-assisted* instructie en het aanleren van wiskundige vaardigheden via respectievelijk concrete, schematische en abstracte oefeningen. Ze vermeldden wel dat de interventies met een supplementaire wiskunde instructie allicht moeilijker te implementeren zijn zonder extra financiering, daar in de onderzochte interventies de supplementaire wiskunde instructie vaak door een getrainde onderzoeker of zorgleraar werd gegeven. In die zin lijken curriculumgebaseerde interventies uitgevoerd door een leraar meer kosteneffectief.

Wang et al. (2016) onderzochten het effect van interventies voor wiskunde bij kleuters met voornamelijk een lage SES in preschool (3-5 jarigen) en kindergarten (5-6 jarigen). Deze interventies konden curriculumgebaseerd zijn of bestaan uit supplementaire wiskundige activiteiten. Curriculumgebaseerde interventies werden hier gedefinieerd als interventies die de bestaande aanpak voor wiskunde vervingen. Het betroffen interventies die over een lange periode in de klas werden geïmplementeerd met een specifieke focus en volgorde van aanbieden, en met verschillende elementen en kenmerken. De supplementaire wiskundeactiviteiten werden bovenop de reguliere wiskunde-instructie gegeven. De activiteiten waren minder uitgebreid. Soms was er een vaste volgorde, maar dat was niet altijd het geval. De interventies met supplementaire wiskundeactiviteiten gebeurden soms op laag 2 en soms op laag 1. De onderzochte interventies richtten zich met uitzondering van één primaire studie allemaal op tellen en rekenhandelingen. De meeste primaire studies richtten zich daarnaast ook op algebra, geometrie en meetkunde. Eén primaire studie richtte zich bovendien ook op data-analyse en kansrekenen. Het effect van deze interventies werd onderzocht voor de algemene prestaties voor wiskunde van kleuters, voor de telvaardigheden van kleuters of voor de restcategorie van andere uitkomstmaten die verschilden van de vorige twee groepen van uitkomstmaten.

Wang et al. vonden een groot effect ($ES = 0.62$, range = .13-1.39²²) van de onderzochte interventies voor de wiskundevaardigheden bij kleuters. Ze maakten hierbij geen onderscheid in effect naargelang de specifieke afhankelijke variabelen. Ze besluiten hierdoor dat interventies gericht op de wiskundevaardigheden van jonge kinderen een duidelijk effect hebben. De auteurs suggereren dat ze dit effect vinden doordat er doorgaans weinig aandacht gaat naar wiskunde bij kleuters.

Tegen de verwachtingen in, vonden de auteurs geen significante verschillen in effect naargelang de interventies het bestaande wiskundecurriculum vervingen of ze er bovenop kwamen, de focus van de interventie (gericht op één wiskundevaardigheid of gericht op meerdere wiskundevaardigheid), de intensiteit van de interventie (23-60 minuten, 63-90 minuten of 120-150 minuten per week), de leeftijd van de doelgroep (preschool of kindergarten), de manier van aanbieden aan de kleuters (1-op-1 interventies, interventies in kleine groep of interventies in de hele klasgroepen), de meting van de wiskundige vaardigheden (gestandaardiseerde of interventiegebonden meting). De auteurs

²² 95% CI werd niet gerapporteerd

vermelden dat de betrouwbaarheidsintervallen voor de verschillende effecten vaak overlaptten, waardoor men geen significant verschil vond. De auteurs geven aan dat de verschillen mogelijks wel significant zouden worden wanneer bijkomende studies worden uitgevoerd met grotere steekproeven en meer precieze metingen.

Baron et al. (2017) onderzochten het effect van de Tools Of The Mind interventieprogramma voor de zelfregulatievaardigheden, taalvaardigheden en wiskundevaardigheden bij kleuters. Deze review rapporteert niet over de SES van de kleuters in de primaire studies. Dit interventieprogramma probeert de zelfregulatievaardigheden van kleuters te verbeteren via rollenspelen. Elke Tool-activiteit bevat zowel een zelfregulatie opdracht (bijvoorbeeld wachten op diens beurt bij het lezen van een boek) als een schoolse opdracht (bijvoorbeeld een boek lezen samen met een klasgenoot).

Meer concreet vonden Baron et al. 5 primaire studies die het Tools Of The Mind interventieprogramma evalueerden binnen een schoolse setting. Bij vier studies werd louter het Tool Of The Mind programma aangeboden, één studie combineerde dit interventieprogramma met interventie gericht op wiskunde (Building Blocks). De interventie werd steeds uitgevoerd door de leraar, dewelke daar steeds enkele dagen training voor kreeg. In drie van de vijf studies kreeg de leraar tijdens de interventie ook ondersteuning van een coach. Het Tools Of The Mind programma werd gedurende één tot drie schooljaren geïmplementeerd in de weerhouden studies.

Het interventieprogramma bracht een klein effect teweeg op de wiskundevaardigheden van de kleuters ($ES = 0.061$, $95\% CI = .007-.115$). De onderzoekers benoemen het gevonden effect zelf als bijzonder klein en vernoemen het kleine aantal primaire studies als een drempel om betrouwbare uitspraken te kunnen doen. Een mogelijke verklaring voor het gevonden effect voor wiskunde is volgens de onderzoekers dat er bij jonge kinderen relatief weinig aandacht geven aan wiskunde; de interventiegroep kreeg op die manier meer oefening in wiskunde dan de controlegroep. We vragen ons hierbij af of de combinatie met een Building Blocks programma in één van de vijf studies het gevonden effect op de wiskunde vaardigheden mee in de hand werkte. Ander onderzoek vond immers geen effect van het Tools of the Mind programma op de wiskunde vaardigheden van leerlingen (Jacob en Parkinson, 2015).

Digitale interventies voor wiskunde

Verbruggen et al. (2021) onderzochten de effectiviteit van educatieve technologieën voor wiskunde bij 3 tot 6-jarige kinderen met en zonder specifieke onderwijsbehoeften. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïncludeerde primaire studies, waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn om een representatieve groep van kleuters naargelang SES. Naast het onderzoeken van de effectiviteit op zich, onderzochten ze ook welke kenmerken van deze technologieën en de bijhorende implementatie gerelateerd konden worden aan de mate van effectiviteit. Ze gingen ook na of kindkenmerken gerelateerd kunnen worden aan de effectiviteit van educatieve technologieën. Met 'educatieve technologieën' verwijzen de auteurs naar digitale educatieve materialen, waarbij interactie met de lerende kan zorgen voor unieke kansen voor ondersteuning en instructie (bijvoorbeeld via onmiddellijke feedback of adaptiviteit). De onderzoekers keken kritisch naar het effect in het licht van de controle condities en specifieke kenmerken van de educatieve technologieën in de primaire studies (bijvoorbeeld met of zonder feedback, interactiviteit, adaptiviteit). De auteurs merken bij hun resultaten op dat ongeveer in één op de drie primaire studies weinig info werd gegeven over de activiteiten in de controle conditie.

Vaak betrof dit een 'business as usual' zonder verdere specificatie. De auteurs vinden dit problematisch omdat het op die manier moeilijk is om sterke, niet-ambigue conclusies te formuleren, gezien de veelheid aan mogelijke verschillen tussen de interventie en de controle conditie. De auteurs geven een narratieve omschrijving van de resultaten, waarbij ze geen effectgroottes berekenden.

Door interventies met en zonder educatieve technologieën met elkaar te vergelijken, vonden Verbruggen et al. evidentie voor de effectiviteit van het gebruiken van educatieve technologieën ter bevordering van de wiskunde vaardigheden bij kleuters. Meer concreet vonden de auteurs in bijna alle primaire studies dat interventie met een educatieve technologie even effectief of meer effectief was in vergelijking met een controlegroep zonder educatieve technologie. De auteurs nuanceren echter dat het gebruiken van technologie op zich (bijvoorbeeld een computer) niet zorgt voor een effect, maar wel de specifieke kenmerken van de technologie, zoals bijvoorbeeld het specifieke kenmerken van het programma dat gebruikt wordt.

Wanneer de onderzoekers keken naar specifieke elementen in de interventies met educatieve technologieën die bijdroegen aan het effect dan vonden ze dat ondersteuning door de leraar en groepering van belang waren. Meer concreet vond men een groter effect wanneer kleuters tijdens het gebruik van de educatieve technologie(ën) ondersteund werden door de leraar en wanneer kleuters de technologie(ën) individueel gebruikten (eerder dan in samenwerking met andere kleuters). Deze laatste bevinding is verrassend gezien de positieve effecten van samenwerking bij educatieve technologieën (Gómez, Nussbaum, Weitz, Lopez, Mena, & Torres, 2013). Een mogelijke verklaring volgens de auteurs is dat jonge kinderen nog niet de nodige metacognitieve coördinatie en communicatie vaardigheden hebben ontwikkeld om elkaars fouten te herkennen en elkaar feedback en ondersteuning te geven. Ouderlijke ondersteuning en integratie van de technologie(ën) als onderdeel van de reguliere wiskunde onderwijs versus als 'extra' wiskunde onderwijs droegen niet bij aan de effectiviteit van de educatieve technologie. Hoewel interactiviteit, meta-cognitieve begeleiding en instructie door de leraar bij oudere kinderen samenhangt met de effectiviteit van de educatieve technologieën (zie bijvoorbeeld Verschaffel, Depaepe & Mevarech, 2019) vonden de auteurs dit niet terug voor kleuters.

Wanneer de onderzoekers keken naar kindkenmerken die gerelateerd waren aan het effect van de educatieve technologieën, dan vonden ze dat de prestaties voor wiskunde en voorkennis van kleuters van belang waren. Meer concreet was het effect van de educatieve technologie groter wanneer de kleuters tot het hoogst mogelijke niveau geraakte binnen het digitaal medium of wanneer de kleuters weinig fouten maakten. Mogelijk is dit gerelateerd aan de mate waarin de kleuters oefenden met de educatieve technologie of met de uitkomstmeting (die mogelijk meer samenhangt met de vaardigheden die geoefend worden in de hogere niveaus bij het digitale medium dan in de lagere niveaus). De auteurs relateren de voorkennis van de kleuters ook aan de grootte van het effect, hoewel het onduidelijk blijft of kinderen met weinig, gemiddelde of veel voorkennis het meeste profijt hebben van interventies met educatieve technologie(ën). De auteurs vermoeden dat adaptiviteit bijvoorbeeld vooral effectief voor kleuters met weinig en veel voorkennis, omdat hierbij het aanbod specifiek geënt wordt op de voorkennis van de kleuters. Andere kindkenmerken zoals leeftijd, geslacht, de mate waarin het kind educatieve technologieën gebruikt, etniciteit, risico op leerproblemen, sociaal-economische status, geheugen en verbale vaardigheden maakten geen verschil voor de effectiviteit.

Kim et al. (2021) onderzochten de impact van interactieve educatieve apps op de wiskundige- en taalvaardigheden van kinderen in de kleuterklas vanaf 3 jaar tot en met het derde leerjaar. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïnccludeerde primaire studies,

waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn op een representatieve groep van kleuters naargelang SES. Gemiddeld duurden de interventies 32 sessies lang, met 21 minuten per sessie, verspreid over 87 dagen. De onderzochte apps uit de primaire studies hadden een aantal specifieke kenmerken: (1) De apps uit de primaire studies werden specifiek ontwikkeld om de taal- en wiskundige vaardigheden binnen deze leeftijdsgroep van kinderen te verbeteren, gebaseerd op inzichten uit de leerpsychologie over hoe mensen leren. (2) Via deze apps leerden kinderen op een actieve, betrokken, betekenisvolle en interactieve manier, met duidelijke leerdoelen voor ogen. (3) Bij deze apps oefenden kinderen meestal in spelvorm of op een andere ludieke manier (bijvoorbeeld via het oplossen van wiskundige vraagstukken met diverse, absurde onderwerpen). (4) De apps richtten zich op *constrained* of *unconstrained skills* voor wiskunde. *Constrained skills* omschrijven de auteurs als vaardigheden die meer gevoelig zijn aan directe instructie en een duidelijk plafond hebben. Deze vaardigheden krijgen de meeste kinderen onder de knie. Voorbeelden zijn kennis van tellen, sommen maken en vormen herkennen. *Unconstrained skills* daarentegen betreffen bredere domeinen van kennis waarbij verbetering blijvend mogelijk is doorheen het leven. Een voorbeeld is wiskundige problemen oplossen. Deze *skill-building apps* verschillen van andere apps die als doel hebben om samen te werken of te communiceren, of van apps die de leraar ondersteunen. E-books, apps die louter informatie weergeven zoals kaarten of woordenboeken, apps om te communiceren, presenteren en samen te werken werden niet meegenomen. (5) De apps waren bovendien reeds uitvoerig geëvalueerd voor hun effectiviteit via experimenteel onderzoek en (6) het gebruik van de apps was ingebouwd in de schoolcontext en in de schoolse routines. Hiermee wordt bedoeld dat de apps een onderdeel zijn van het reguliere onderwijs binnen de school en een eigen plaats krijgt binnen bepaalde schoolse routines. De apps werden gebruikt op een smartphone, tablet of computer.

De onderzoekers vonden een middelgroot positief effect van het gebruik van deze educatieve apps voor de wiskundevaardigheden ($ES = 0.29$, 95% CI = .16 - .43). De onderzoekers merkten echter dat er veel verschil was in effectgrootte tussen de verschillende primaire studies. De auteurs onderstrepen ook de specifieke kenmerken van de apps in de primaire studies, (zie hoger). De auteurs vermoeden dat hun resultaten niet generaliseerbaar zijn naar apps die niet onderzoeksgeïnspireerd effectief zijn of die niet gebaseerd zijn op inzichten uit de leerpsychologie.

Het effect van de educatieve apps was significant groter

- voor kleuters van 3 tot 5 jaar preschool (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht), in vergelijking met kleuters in kindergarten vanaf 6 jaar tot het derde leerjaar (hetgeen een klein effect teweegbracht)
- voor *constrained skills* (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht) in vergelijking met *unconstrained skills* (hetgeen een klein effect teweegbracht)
- voor uitkomstmaten die ontwikkeld waren door de onderzoekers (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht) in vergelijking met gestandaardiseerde uitkomstmaten (hetgeen een klein effect teweegbracht)

De impact van de app was niet significant verschillend naargelang de hoeveelheid dagen waarop de app gebruikt werd, het aantal sessies en het aantal minuten per sessie. De impact van de app was ook niet significant verschillend naargelang de gebruikte soort controlegroep in de primaire studie: een actieve controlegroep (waarbij kinderen een app gebruikten gericht op een ander domein dan wiskunde en taal) een passieve controlegroep (business-as-usual) of een mengeling van beide soorten.

De onderzoekers duiden op een groeiende evidentie voor grotere effecten bij *constrained* in vergelijking met *unconstrained skills*. Het verbeteren van *unconstrained skills* zou namelijk langere en

intensievere interventies vragen, terwijl constrained skills makkelijker te verbeteren zijn. Educatieve apps kunnen er bovendien voor zorgen dat jonge kinderen meer tijd steken in wiskunde en extra ondersteuning krijgen om de basisvaardigheden van wiskunde en taal te verwerven, wat het effect van educatieve apps gelijkaardig maakt aan dat van bijles.

Ander onderzoek vond bovendien ook dat uitkomstmaten ontwikkeld door onderzoekers grotere effectgroottes teweegbrachten dan gestandaardiseerde uitkomstmaten. Verschillende auteurs verklaren dit doordat de uitkomstmaten door onderzoekers specifiekere domeinen meten en dus makkelijker te verbeteren zijn dan gestandaardiseerde uitkomstmaten (Wolf et al., 2020). Bij het verschil in leeftijd staan de auteurs verder niet stil.

Benavides-Varela et al. (2020) gingen na welk effect digitale interventies hebben op de wiskundige vaardigheden en bij 5 tot 18-jarige leerlingen met leermoeilijkheden voor wiskunde. Deze groep leerlingen met moeilijkheden worden in deze review breed gedefinieerd, gaande van leerlingen met zwakke scores voor wiskunde tot leerlingen met dyscalculie. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïnccludeerde primaire studies, waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn om een representatieve groep van kleuters naargelang SES. Digitale interventies zijn in deze review interventies waarbij de leerling 1-op-1 bezig is met software, een app of een digitale omgeving beschikbaar op de pc, tablet of smartphone. De auteurs onderscheiden twee soorten interventies: videospelletjes waarbij wiskunde indirect wordt geoefend via een spelletje versus gericht en herhaald oefenen met expliciete/directe instructie via een digitaal medium. De interventies duurde gemiddeld 7.8 weken, met een range van 1 tot 20 weken. Gemiddeld waren er 3.4 sessies per week die 10 tot 90 minuten duurden. De controlegroep bestond steeds uit leerlingen met leermoeilijkheden voor wiskunde, dewelke ofwel een passieve controlegroep (6 studies), een actieve controlegroep met oefeningen voor wiskunde (6 studies) of een actieve controlegroep met oefeningen binnen een ander domein (bijvoorbeeld spelling, 1 studie) betrof. Deze soort van controlegroep werd echter niet onderzocht als potentiële moderator.

Benavides-Varela et al. vinden dat digitale interventies voor wiskunde een grote impact hebben op de wiskundige vaardigheden bij leerlingen met leermoeilijkheden ($ES = 0.55$, $95\%CI = .19 - .90$). De auteurs merken hierbij op dat er veel heterogeniteit is in impact van de primaire studies. De auteurs vinden een gelijkaardig effect bij kleuters en lagereschoolleerlingen²³. Het maakt bovendien niet uit of de digitale interventie een videospelletje is, dan wel gerichte en directe wiskunde oefeningen via een digitaal medium betreft²⁴.

Griffith et al. (2020) onderzochten de impact van interactieve spelletjes apps op de wiskundige vaardigheden, taalvaardigheden, socio-emotionele vaardigheden, EF van kleuters, alsook diens feitenkennis over gezondheid en wetenschap. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïnccludeerde primaire studies, waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn om een representatieve groep van kleuters naargelang SES. De onderzochte apps waren interactief in die zin dat wat de kleuters aanduidden op het touch scherm, een impact had op het materiaal dat gepresenteerd werd op het scherm. Studies met digitale boeken, computers, niet-interactieve video's of multimedia werden dan ook niet meegenomen in de analyse. Studies waarbij

²³ Leerlingen in het SO werden niet meegenomen in de moderator analyse omdat hiervoor maar 1 primaire studie beschikbaar was.

²⁴ Aparte effectgroottes werden niet gerapporteerd voor leeftijd en type instructie via digitale tool.

het apparaat met een touchscreen of app enkel gebruikt werd als ondersteunende technologie (bijvoorbeeld een app om foto's uit te wisselen) werden ook niet onderzocht. De primaire studies focusten soms op uitkomsten binnen één domein, maar soms ook op uitkomsten binnen meerdere domeinen.

In 15 primaire studies ging men het effect van interactieve wiskunde spelletjes apps voor wiskunde na. 11 studies onderzochten school-gebaseerde interventies, 1 studie onderzocht een interventie die thuis plaats vond en bij 3 studies vond de interventie in een labo plaats. De duur van de interventie varieerde van 5 dagen tot een heel schooljaar.

De onderzoekers rapporteren positieve effecten van interactieve spelletjes apps voor wiskunde, maar de resultaten van de primaire studies verschillen sterk. Voor wiskunde rapporteren 10 van de 15 studies (7 studies met een business-as usual controlegroep en 3 studies waarbij kleuters aan de slag gingen met een app die zich richtte op een ander domein ofwel geen controle activiteit deden) een positief effect, 3 van de 15 studies (met een business-as-usual controlegroep) rapporteren geen effect en 2 van de 15 studies (met een niet-interactieve video te maken met wiskunde) rapporteren gemengde resultaten. De effectgroottes varieerden van geen effect tot een groot effect (range ES = 0.04-.94²⁵). In deze review werden geen moderatoren onderzocht.

De onderzoekers merken op dat het onderzoek rond het gebruik van interactieve apps nog recent is en dat er weinig kwaliteitsvol onderzoek is om zich op te baseren. De weerhouden primaire studies verschilden sterk van elkaar in opzet, waardoor het moeilijk is om studies te vergelijken.

Wijaya et al. (2022) onderzochten het effect van interactieve en traditionele (niet-interactieve) E-books op uitkomsten en prestaties op wiskunde bij kleuters vanaf 3 jaar tot hogeschoolstudenten. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïncludeerde primaire studies, waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn op een representatieve groep van kleuters naargelang SES. De auteurs omschrijven een E-book als een handboek of werkboek voor wiskunde in digitaal formaat, zichtbaar via een scherm of draagbaar toestel, zoals een computer, tablet of smartphone. Bij deze boeken is de inhoud beschikbaar in elektronische vorm, dewelke op vraag kan gedownload en uitgeprint worden. Voorbeelden van E-books voor kleuters zijn digitale prentenboeken, werkboeken en iBooks. De niet-interactieve E-books waren meer concreet boeken in PDF-formaat. De interactieve E-books waren boeken in aantrekkelijke multimedia-bestanden, met animaties en hyperlinks. In de controlegroep gebruikte men geen E-books. Er was geen verdere info beschikbaar over het aanbod in de controlegroep.

Wijaya et al. vonden dat het gebruiken van E-books voor wiskunde een groot effect had op de wiskundeprestaties bij kleuters (ES = 1.13, 95% CI 0.99-1.66, gebaseerd op 3 studies²⁶). We willen hierbij opmerken dat bij dergelijke kleine aantallen van primaire studies de kans reëel is dat de gevonden effecten geen correcte weergave zijn van de realiteit. Bij kleinere aantallen kunnen immers sneller meer uitgesproken resultaten gevonden worden.

Wanneer we kijken naar de hele steekproef, dan was het positief effect van E-books voor wiskunde groter:

²⁵ De auteurs rapporteren geen 95% CI.

²⁶ Wijaya et al. (2022) includeerden 17 primaire studies in hun metareview, waarvan 3 studies uitgevoerd werden bij kleuters.

- bij kleuters (hetgeen een groot effect teweegbracht, gebaseerd op 3 studies), in vergelijking met elk ander onderwijsniveau: lager onderwijs (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht, gebaseerd op 14 studies), secundair onderwijs (hetgeen een groot effect teweegbracht, gebaseerd op 6 studies) en hoger onderwijs (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht, gebaseerd op 3 studies).
- indien de E-books minder dan 4 weken lang werden gebruikt (hetgeen een groot effect teweegbracht), in vergelijking met 4 weken tot 2 semesters (hetgeen een groot effect teweegbracht). Wanneer we naar de primaire studies kijken, merken we echter op dat het moeilijk is om een vergelijkbare tijdsaanduiding te geven voor elke primaire studie. Sommige studies drukken de duur namelijk uit in een aantal sessies met een bepaald aantal minuten (bijvoorbeeld 5 sessies van 25 minuten), terwijl andere studies de tijdsspanne vermelden waarin de studies werden gebruikt (bijvoorbeeld 12 weken of 2 semesters). De auteurs vermelden ook dat er 8 studies waren zonder tijdsaanduiding.
- indien de steekproef binnen de primaire studie uit 3 tot 29 kinderen bestond in vergelijking met een steekproef van 30 tot 313 kinderen.

Hoewel de onderzoekers een iets groter effect vonden bij interactieve E-books (hetgeen een groot effect teweegbracht) in vergelijking met niet-interactieve E-books (hetgeen een middelgroot effect teweegbracht) was dit verschil niet significant.

De daling in impact van E-books over tijd wijten de auteurs aan het verminderen van de aantrekkelijkheid van nieuwe leermethoden na verloop van tijd, wat impliceert dat een leraar best afwisselt tussen leermethoden. Het grotere effect bij kleuters in vergelijking met oudere kinderen wijten de onderzoekers aan het sterker motivationele karakter van technologie in onderwijs bij jongere kinderen in vergelijking met oudere kinderen. Volgens de auteurs hangt dit samen met de grotere motivatie om te leren bij jongere kinderen in vergelijking met oudere kinderen. Voor het verschil in effect naargelang groeps grootte geven de auteurs geen verklaring, maar deze bevinding ligt wel in lijn met bevindingen van eerder onderzoek. Hierbij willen we opmerken dat grotere effecten bij kleinere steekproeven kunnen duiden op bias aangezien men bij kleinere steekproeven sneller tot meer uitgesproken (en minder realistische) resultaten kan komen. Kleine steekproeven kunnen met andere woorden duiden op een overschatting van de effecten, zoals ook verwoord in de leeswijzer bij deze metareview. Opvallend bij deze review is dat de primaire studies in het algemeen uit redelijk kleine steekproeven bestonden met slechts 2 van de 17 primaire studies met een steekproef groter dan 100²⁷.

Ondanks het zeer grote algemene effect van E-books, waarschuwen de auteurs dat het effect van E-books steeds afhangt van verschillende factoren, zoals de gebruikte controleconditie (groter effect bij een passieve controlegroep in vergelijking met een actieve controlegroep), de mate waarin het E-book aansluit bij de voorkennis voor wiskunde van de leerling, de manier waarop de E-books worden gebruikt (geïntegreerd in de dagelijkse routines in de klas of niet) en de mate van overlap tussen de gebruikte didactische methode door de leraar en leerling enerzijds en die in het E-book anderzijds. Daarom moeten we het zeer grote gevonden effect voorzichtig interpreteren. De auteurs merken ook op dat E-books die specifiek ontwikkeld werden voor wiskunde vermoedelijk de grootste impact hebben op de wiskunde prestaties van kinderen.

²⁷ Wijaya et al. geven geen informatie over de steekproefgroottes specifiek bij de primaire studies bij kleuters en niet alle primaire studies bij kleuters zijn vindbaar.

Scherer et al. (2019) onderzochten de impact van het leren programmeren op de wiskundige vaardigheden, ruimtelijke vaardigheden, redeneervaardigheden, metacognitie, taalvaardigheden, schoolprestaties en creatief denken bij kleuters vanaf 5 jaar tot studenten in het hoger onderwijs. De auteurs doen geen uitspraken over de SES van kleuters in de geïncludeerde primaire studies, waardoor we vermoeden dat de resultaten gebaseerd zijn op een representatieve groep van kleuters naargelang SES. Onderzochte interventies hadden als doel om programmeervaardigheden aan te leren en vonden in een educatieve setting plaats. Meer concreet zijn dit vaardigheden om programmeercodes te creëren, aan te passen en te evalueren, alsook het aanleren van programmeerconcepten en procedures. Hierbij zijn cognitieve probleemoplossende vaardigheden zoals ontleden, abstraheren, herhalen en generaliseren nodig. De leerlingen maakten tijdens de interventie zelf computerspelletjes, lieten robots bewegen of leerden pure programmeervaardigheden aan.

De onderzoekers vonden een middelgroot algemeen transfer effect van het leren programmeren op de onderzochte vaardigheden. Met betrekking tot wiskunde vonden de onderzoekers een groot effect van het leren programmeren op wiskundige vaardigheden ($ES = 0.57$, $95\% CI = .34-.80$) enerzijds en een middelgroot effect op ruimtelijke vaardigheden ($ES = 0.37$, $95\% CI = 0.08, 0.67$) anderzijds. De onderzoekers vinden de gevonden effecten belangrijk omdat dit duidt op de transfer van vaardigheden geleerd bij het programmeren naar andere cognitieve vaardigheden. Ze verklaren de significante effecten voor wiskunde en ruimtelijke vaardigheden door de gelijkenissen in cognitieve vaardigheden bij het programmeren enerzijds en de wiskunde- en ruimtelijke vaardigheden anderzijds. Voor beide soorten vaardigheden zijn probleemoplossend denken belangrijk.

Het algemene transfereffect was significant verschillend naargelang het soort controlegroep: bij een vergelijking met een untreated controlegroep, waarbij de leerlingen een instructie (soms digitaal) kregen over een andere cognitieve vaardigheid dan het programmeren, vond men een groot effect, terwijl men bij een treated controlegroep waarbij leerlingen een alternatieve training kregen voor dezelfde uitkomstvariabelen als in de interventieconditie een klein effect vond.

Het algemene transfereffect was niet verschillend naargelang het onderwijsniveau van de leerlingen (kleuteronderwijs, lager onderwijs, secundair onderwijs, hoger onderwijs), de groeperingsvorm (individueel werken vs. samenwerken), de setting (aanleren van programmeervaardigheden in reguliere lessen vs. tijdens extracurriculaire activiteiten op school), de programmeertaal (tekstgebaseerd, bijvoorbeeld Java, of visueel, bijvoorbeeld Scratch -bij de meerderheid van de primaire studies), het type van uitkomstmaat (gestandaardiseerde uitkomstmaat of niet gestandaardiseerde uitkomstmaat), de duur (waarbij de auteurs geen range vermelden).

Bijlage 6: Individuele samenvattingen bij de metareview over executieve functies

Interventies met intentionele instructie of training voor executieve functies

Burchinal et al. (2022) maakten een review van recente interventies in de VS voor kleuters tussen drie en vijf jaar in educatieve context (preschool), die waren opgezet om de ontwikkeling op het gebied van wiskunde, mondelinge taal en beginnende geletterdheid, zelfregulering en socio-emotionele vaardigheden te ondersteunen. Interventies die enkel door middel van technologie gebeurden, of exclusief gefocust waren op professionele ontwikkeling werden niet meegenomen. Ook gebeurde er een zeer strenge selectie op basis van de kwaliteit van het onderzoek. We merkten op dat in de steekproef van geïnccludeerde primaire studies eerder een oververtegenwoordiging was van kleuters met een lage SES.

Gezocht werd naar belangrijke bouwstenen die in verschillende interventies terugkeerden en samenhangen met een betekenisvol effect. Voor EF werd er één bouwsteen gevonden, met een matige evidentie, gebaseerd op vier primaire studies²⁸. Meer concreet vonden Burchinal et al. (2022) een klein, maar betekenisvol effect op korte termijn van het versterken van de EF van kleuters via specifieke spelletjes en activiteiten op de zelfregulering van kleuters (ES = 0.17, 95% CI 0.04–0.30).

De onderzochte interventies waren gericht op het verbeteren van EF van kleuters door middel van activiteiten en spelletjes die kleuters uitdagen om hun aandacht te richten en specifieke aanwijzingen op te volgen. De interventies werden geïmplementeerd bij kleuters met een eerder lage socioeconomische status. We bespreken de vaak voorkomende componenten bij deze bouwsteen. (1) Het leiden van speciaal ontworpen spelen waarbij kleuters moeten luisteren, aanwijzingen moeten onthouden en opvolgen, flexibel moeten denken en zelfbeheersing moeten tonen. Voorbeelden van zulke spelen zijn spelen met meerdere stappen om uit te voeren (hetgeen de kleuters stimuleert om te luisteren, onthouden en aanwijzingen op te volgen), spelen waarbij kleuters hun handelingen moeten linken aan visuele, verbale of musicale aanwijzingen of tekens door de leraar (waardoor kleuters snel en flexibel moeten denken), spelen waarbij enkel bepaalde kleuters (zoals kleuters die iets blauw dragen) reageren op de aanwijzingen van de leraar op een bepaald moment (hetgeen kleuters stimuleert om rustig op hun beurt te wachten). Dergelijke spelen duren meestal 10-20 minuten, dit is inclusief de tijd om kleuters voor te bereiden en voor een debriefing achteraf. Idealiter worden deze spelen meerdere keren per week gedaan. Bij de eerste uitvoering moet de leraar een instructie kiezen die past bij het vaardigheidsniveau van de kleuters. De keren nadien kan de instructie variëren. Voorbeelden van dergelijke spelen zijn Red Light, Purple Light, The Freeze Game, Drumbeats, Which Way? Brain Builder. Bij the freeze game bijvoorbeeld zet de leraar muziek op en geeft de leraar dansinstructies aan de kleuters. Een instructie kan bijvoorbeeld zijn om traag te dansen op trage liedjes en snel te dansen op snelle liedjes. De kleuters moeten stoppen met dansen als de muziek stopt.

(2) De spelen in de loop van de tijd uitdagender maken door meer regels toe te voegen, de regels te wijzigen of de rollen die kleuters in de spelen te veranderen. Je kan het spel veranderen door meer regels toe te voegen, zoals bijvoorbeeld bij the freeze game door kleuters grote bewegingen te laten maken bij luide muziek en kleine bewegingen te laten maken bij stille muziek. Je kan ook net minder uitleg geven over hoe kleuters het spel moeten geven. Op die manier worden kleuters uitgedaagd om zich te herinneren hoe ze eerder het spel speelden. Je kan het tempo van het spel ook verhogen.

²⁸ De sterkte van de evidentie wordt in dit rapport meebepaald door het aantal studies, de kwaliteit van de studies en de generaliseerbaarheid van de bevindingen.

Je kan bij the freeze game bijvoorbeeld sneller wisselen van muziekje. Je kan de regels van het spel ook veranderen voor een afgebakende periode. Zo moeten kleuters zich aanpassen aan de nieuwe regels. Je kan kleuters vragen om het tegenovergestelde te doen van wat ze eerst deden. Zo kan je bij the freeze game kleuters vragen om snel te dansen bij trage liedjes en traag te dansen op snelle liedjes. Wanneer de kleuters het spel al enkele keren hebben gespeeld, kan je een kleuters aanduiden om het spel te leiden. Deze kleuter moet de andere kleuters dan aanwijzingen geven om het spel te spelen. Idealiter komen alle kleuters aan de beurt om het spel te leiden. De spelen uitdagender maken, helpt kleuters om geïnteresseerd en gemotiveerd te blijven om het spel te spelen. Het is steeds belangrijk om de aanpassingen te enten op het ontwikkelingsniveau van de kleuters en ondersteuning te blijven bieden tijdens het spelen van het spel. Het doel is om kleuters betrokken te houden, maar niet om hen te ontmoedigen. Bij het maken van aanpassingen aan een spel, stimuleer je kleuters idealiter ook om na te denken over wat ze moeten doen nu het spel veranderd is. Zo help je kleuters om te pauzeren, een stap terug te zetten en bewust te handelen bij een uitdagende situatie.

(3) Mogelijkheden bieden om te oefenen met het gebruik van EF op verschillende inhoudsgebieden, zoals geletterdheid, wiskunde, kunst of andere activiteiten gedurende de dag. De rationale hierachter is om kleuters voortdurend te laten oefenen in het inzetten van hun EF, door het creëren van mogelijkheden tot flexibel denken, aanwijzingen opvolgen, problemen oplossen en zelfregulatie gedurende de hele dag. Bied positieve bekrachtiging wanneer kleuters hun EF inzetten, zoals wanneer ze hun beurt afwachten, aandachtig zijn, instructies onthouden of hun hand opsteken om een antwoord te geven (eerder dan een antwoord er zomaar uit te flappen).

(4) Voorspelbare routines gebruiken om over te gaan naar een activiteit. De rationale hierachter is dat een routine kleuters kan helpen om rustig, gefocust en klaar voor de activiteit te zijn. Idealiter is een routine tussen de drie en vijf stappen, waarbij het spelen van het spel één stap is. Een routine kan bijvoorbeeld zijn om kleuters een onthaalmoment voor de kleuters te organiseren (bijvoorbeeld met een muziekje). Een volgende stap kan de introductie van het spel zijn, waarna de kleuters in een derde stap het spel spelen. Een laatste stap in de routine kan een afsluitmoment zijn via een ander muziekje of een afrondritueel. Een voorbeeld hiervan kan zijn om kleuters te vragen naar hun ervaringen bij het spel (zie ook volgende vaak voorkomende component).

(5) Kleuters vragen om na te denken over hun ervaring met het spelen van een spel. Je kan kleuters bijvoorbeeld vragen wat ze leuk vonden aan het spel, hoe zij dachten dat ze het spel gespeeld hadden en wat zij hebben geleerd. Als het spel bijvoorbeeld gaat over beurt afwisselen, vraag dan aan de kleuters hoe het spel lijkt op eerst nadenken vooraleer een antwoord eruit te flappen.

Takacs et al. (2019) onderzochten de impact van verschillende soorten interventies ter verbetering van het werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit van kleuters van 2 tot 12 jaar oud. De interventies konden gaan over expliciete instructie voor EF (gerichte training van (reeds gekende) EF-vaardigheden met of zonder de computer), fysieke activiteit (aerobic vs fysieke activiteit waarbij men tactisch moest denken en inschattingen moest maken, zoals bijvoorbeeld bij een teamsport), EF-specifieke curricula (waarbij EF worden geoefend in een overvloed van verschillende dagdagelijkse activiteiten), kunstactiviteiten (muziek of toneel) en het voorzien van nieuwe strategieën voor zelfregulatie (via mindfulness, biofeedback relaxatie of het aanleren van strategieën voor zelfregulatie). Het effect van deze interventies werd nagegaan zowel bij kinderen die zich normaal ontwikkelden als bij kinderen met ontwikkelingsstoornissen (zoals bijvoorbeeld ADHD of autisme) of gedragsproblemen.

Over alle soorten interventies heen vonden Takacs et al. een middelgroot gemiddeld effect op korte termijn op de EF van kinderen (ES = 0.30, 95% CI 0.23-0.37). Meer specifiek vonden de onderzoekers een middelgroot effect op werkgeheugen (ES = 0.35, 95% CI 0.24-0.45) en op inhibitie (ES = 0.22, 95% CI 0.13-0.30) en een klein effect op cognitieve flexibiliteit (ES = 0.18, 95% CI 0.09-0.28). De iets grotere effecten op werkgeheugen verklaren de onderzoekers doordat men in de onderzochte interventies meestal het werkgeheugen trainde.

Deze onderzoekers vonden ook een klein effect op lange termijn bij een follow-up meting, dewelke weken tot 12 maanden na de interventie plaats kon vinden (ES = 0.18, 95% CI 0.02-0.35)²⁹. De auteurs wijzen er echter op dat het gevonden effect op lange termijn met enige voorzichtigheid moet geïnterpreteerd worden aangezien hiervoor weinig primaire studies ter beschikking waren en er veel variatie was in de resultaten van deze primaire studies. Wanneer we kijken naar de specifieke EF-deelvaardigheden van vonden de onderzoekers bij de follow-up meting een middelgroot effect van de interventies op werkgeheugen (ES = 0.34, 95% CI 0.11-0.56), geen effect op inhibitie (ES = 0.04, 95% CI 0.12-0.21) en een klein effect op cognitieve flexibiliteit (ES = 0.10, 95% CI 0.21-0.02). Een mogelijke verklaring voor dit verschil in gevonden effecten naargelang de EF-deelvaardigheid is volgens de onderzoekers dat de meerderheid van de primaire studies zich focusten op werkgeheugen.

Takacs et al. bekeken de effecten van de hoger genoemde groepen van interventies ook apart op korte en lange termijn. Bij interventies waarin EF expliciet werden geoefend vond men een middelgroot effect op korte termijn (ES = 0.38, 95% CI 0.26-0.49³⁰) en op lange termijn (ES = 0.24, 95% CI 0.03-0.46³¹).

Binnen deze groep interventies waarin EF expliciet geoefend werd, vond men een gelijkaardig middelgroot effect op korte termijn bij interventies met een computertraining (ES = 0.42, 95% CI 0.25-0.58³²) in vergelijking met interventies zonder een computertraining (ES = 0.30, 95% CI 0.17-0.42³³). Bij een follow-up meting na een interventie met expliciete instructie voor EF via een computertraining vond men een middelgroot gemiddeld effect op de EF-uitkomstmaten (ES = 0.25, 95% CI 0.01-0.49³⁴). Bij een follow-up meting na een interventie met expliciete instructie voor EF zonder een computertraining vond men geen significant effect op een overkoepelende EF-uitkomstmaat (ES = 0.27, 95% CI -0.33, 0.87), waarbij de onderzoekers geen specificatie maakten in de resultaten naargelang de specifieke EF-vaardigheid). Hierbij willen we opmerken dat dit resultaat gebaseerd is op slechts één primaire studie. De auteurs merken bij deze gevonden effecten op lange termijn op dat dit niet robuust was, dat deze resultaten gebaseerd zijn op slechts een beperkt aantal primaire studies en dat ze indicaties van publicatie bias ontdekten bij de primaire studies die effecten op lange termijn rapporteerden.

De onderzoekers gingen na of de gevonden effecten anders waren voor typisch ontwikkelende kinderen dan voor niet-typisch ontwikkelende kinderen. Interventies met expliciete instructie hadden

²⁹ Dit effect was niet anders naargelang de tijdsspanne tussen de interventie en de follow-up meting.

³⁰ met ES_{werkgeheugen} = .46, 95% CI 0.32-0.60; ES_{inhibitie} = .21, 95% CI .12-.31; ES_{flexibiliteit} = .31, 95% CI .17-.44

³¹ met ES_{werkgeheugen} = .48, 95% CI 0.24-0.73; ES_{inhibitie} = 0.01, 95% CI -0.25, 0.23 en ES_{cognitieve flexibiliteit} = 0.04, 95% CI -0.18, 0.25

³² met ES_{werkgeheugen} = .48, 95% CI 0.29-0.67; ES_{inhibitie} = .18, 95% CI 0.04, 0.32 en ES_{cognitieve flexibiliteit} = 0.24, 95% CI 0.01-0.46

³³ met ES_{werkgeheugen} = 0.41, 95% CI 0.22-0.60); ES_{inhibitie} = 0.25, 95% CI 0.11, 0.38) en ES_{cognitieve flexibiliteit} = .37, 95% CI 0.21, 0.52

³⁴ deze effectgrootte is gebaseerd op 10 studies, met ES_{werkgeheugen} = 0.49, 95% CI [0.22, 0.77]; ES_{inhibitie} = 0.02, 95% CI [-0.29, 0.25]; ES_{flexibiliteit} = 0.00, 95% CI [-0.23, 0.23]

op korte termijn zowel een middelgroot effect bij typisch als niet-typisch ontwikkelende kinderen, maar dit effect was wel significant groter bij typisch ontwikkelende kinderen in vergelijking met niet-typisch ontwikkelende kinderen. Dit verschil tussen beiden groepen kinderen op korte termijn werd nog groter bij expliciete instructie via computertraining, hetgeen een grote impact had bij typisch ontwikkelende kinderen en een middelgrote impact bij niet-typisch ontwikkelende kinderen. Bij expliciete instructie zonder computer was er geen significant verschil in het kleine effect van beide groepen op korte termijn. Op lange termijn vonden de onderzoekers geen significant verschil in de effecten op typisch en niet-typisch ontwikkelende kinderen, noch wat betreft het gemiddelde effect, noch wat betreft het effect van een EF-training met of zonder computer. De duur van de interventie met expliciete instructie voor EF (in aantal maanden) en de leeftijd van de kinderen hadden tot slot geen invloed op het effect.

Scioni et al. (2020) onderzochten het effect van cognitieve training ter verbetering van EF bij zowel typisch ontwikkelende kleuters als kleuters uit een risicogroep, meer concreet kleuters met ADHD en/of kleuters met een lage SES. De cognitieve training kon zich richten op één of meerdere hogere of lagere orde EF: verbaal en visuospatiaal werkgeheugen, inhibitie, cognitieve flexibiliteit, plannen en probleem oplossen (ook wel vloeibare intelligentie genoemd). Scioni et al. (2020) onderzochten het effect van de interventie op de EF-taak waarop de interventie gericht was (interventiegebonden uitkomstmaat), maar ook op andere, meer gestandaardiseerde EF-taken, waarop niet specifiek getraind werd.

De cognitieve training kon zowel via digitale hulpmiddelen (computer, tablet, robot, virtual reality, ...) als zonder deze digitale hulpmiddelen gebeuren... waarbij men bijvoorbeeld pen en papier gebruikte en/of kleuters activiteiten lieten doen. Alle interventies omvatte een spelelement. De training kon in groep worden gegeven of 1-op-1. De interventies duurden 10 tot 17 sessies.

De onderzoekers vonden een middelgroot gemiddeld effect van cognitieve training voor de verbetering van EF (ES = 0.35, 95% CI 0.25-0.45). De onderzoekers vonden zowel een middelgroot effect van de cognitieve training voor EF-uitkomstmaten waarop de training zich focuste (ES = 0.35, 95%CI 0.25-0.45) als op EF-uitkomstmaten die geen focus waren van de training (ES = 0.32, 95% CI 0.19-0.45). Beide effecten verschilden bovendien niet significant van elkaar. Eerder onderzoek vond geen significante effecten bij uitkomstmaten waarop niet specifiek getraind werd.

Het effect van de cognitieve training groter bij risicoleerlingen en niet-typisch ontwikkelende kleuters in vergelijking met niet-risicoleerlingen en typisch ontwikkelende kleuters. Meer concreet was het effect van de cognitieve training groot bij kleuters met ADHD en middelgroot bij kleuters met een lage SES. Bij niet-risicoleerlingen vond men een middelgroot effect van de cognitieve training, hetgeen significant kleiner was dan de gevonden effecten bij kleuters met ADHD of een lage SES. Aangezien er slechts vier primaire studies met kleuters met ADHD werden ingesloten waarschuwen de onderzoekers dat dit groot effect met voorzichtigheid moet geïnterpreteerd worden.

Het effect van de cognitieve training was groter naargelang men meer tijd besteedde aan de training, waarbij men tijd als een continue variabele gebruikte. Het effect van de cognitieve interventie bleek niet anders naargelang de leeftijd van de kleuters, de soort controlegroep (actief of passief), naargelang de training op de computer of zonder computer gebeurde en het aantal trainingssessies.

Deze review verschilt op een aantal vlakken van andere reviews, namelijk door de focus op kleuters (en geen ruimere leeftijdsgroep) en de focus op cognitieve training programma's (en geen motorische activiteiten, curriculum gebaseerde programma's of mindfulness interventies). De

auteurs vermoeden dat ze bij kleuters wel een effect vonden op uitkomstmaten die niet specifiek getraind werden en dat dit bij een ruimere leeftijdsgroep ontbreekt doordat de EF-vaardigheden sterker afgebakend zijn bij oudere kinderen. Op die manier kan de training van één EF-component andere EF-componenten beïnvloeden omwille van de overlap in EF-vaardigheden bij kleuters.

Pauli-Pott et al. (2021) onderzochten het effect van cognitieve interventies voor de executieve functies bij kleuters van de algemene populaties en bij kleuters met (symptomen van) ADHD en ODD. De volgende cognitieve taken kwamen aan bod bij de interventies: een directe training van kerncomponenten van EF (zijnde werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit) (bij deze interventies wordt meestal één EF getraind via steeds moeilijker wordende taken), bijvoorbeeld op de computer), interventies die cognitieve scaffolding gebruiken (door het activeren van een ‘interne begeleidende stem’ en door het gebruiken van symbolen en andere visuele geheugensteuntjes ter ondersteuning van bepaalde activiteiten³⁵), interventies die de aandacht van de kleuters richten (bijvoorbeeld door het oefenen met mindfulness, door het bewustmaken van zintuigelijke gewaarwordingen en door regulatie van de aandacht³⁶) en programma’s die zich richten op sociale vaardigheden en emotieregulatie met een klein element dat zich richt op de meer kern EF-taken. De interventies konden uitgevoerd worden door een leraar of een trainer/therapeut, in een groepsetting of 1-op-1. De interventie duurde 2 tot 52 weken, met een dosering van 20 tot 375 minuten per week. Het effect van deze interventies werd nagegaan voor de volgende EF-outcomes: werkgeheugen, inhibitie (koude EF), beloningsgerelateerde inhibitie (warme EF) en cognitieve flexibiliteit.

De auteurs vinden bij de algemene populatie een middelgroot effect van de interventies op werkgeheugen (ES = 0.46, 95% CI 0.30–0.61), inhibitie (ES = 0.30, 95% CI 0.21–0.38), beloningsgerelateerde inhibitie (ES = 0.33, 95% CI – 0.04 - 0.71) en cognitieve flexibiliteit (ES = 0.47, 95% CI 0.28–0.66). Specifiek bij kleuters met ADHD of ODD, vond men een groot effect van de interventies op het werkgeheugen (ES = 0.64, 95% CI 0.31–0.96) en een middelgroot effect op inhibitie (ES = 0.46, 95% CI 0.07–0.84). Voor deze doelgroep ontbraken studies voor beloningsgerelateerde inhibitie en cognitieve flexibiliteit. Het verschil in effect tussen de algemene populatie en de populatie met ADHD/ODD was niet significant.

Moderatoranalyses toonden aan dat de beloningsgerelateerde inhibitie sterker verbeterde bij interventies die focusten op het richten van de aandacht en interventies die gepaard gingen met cognitieve scaffolding in vergelijking met interventies die focusten op sociale vaardigheden en emotieregulatie met een minimale focus op een kern EF-taak. Meer concreet vond men bij interventies die focusten op het richten van de aandacht en interventies met cognitieve scaffolding een groot effect, terwijl men geen effect vond bij interventies gericht op het sociale vaardigheden en emotieregulatie. Het effect van de interventie was niet anders naargelang de gemiddelde leeftijd van de steekproef, de interventionist (leraar vs trainer/therapeut), duur van de interventie (in aantal weken), de dosering (in aantal minuten per week) en de groepering (in groep vs 1-op-1).

³⁵ Een leraar kan een kleuter bijvoorbeeld vragen om een tekening te laten maken ter ondersteuning van het plan of een leraar kan visuele ondersteuning bieden bij taken (bijvoorbeeld buddy lezen: afbeelding mondje = ik mag praten, afbeelding oortjes = ik moet luisteren).

³⁶ Dit kan via spiegelspraak of het beschrijven van gedrag of gevoelens waar een kind zich niet bewust van lijkt te zijn (bijvoorbeeld “Ik zie dat je erg zit te wiebelen op je stoel, moet je misschien pipi doen?”, “Ik zie dat je niet meer in de rij staat, vind je het moeilijk om te wachten? Weet je nog wat we afgesproken hadden?”)

De onderzoekers wijzen op de mogelijkheid van interventies om EF te verbeteren. Eerder onderzoek vond ook gelijkaardige effecten voor werkgeheugen en beloningsgerelateerde inhibitie. Desalniettemin roepen de onderzoekers ook op tot meer onderzoek om sterkere conclusies te kunnen trekken.

Griffith et al. (2020) onderzochten de impact van interactieve spelletjes apps op de rekenvaardigheden, taalvaardigheden, socio-emotionele vaardigheden, EF van kleuters, alsook diens feitenkennis over gezondheid en wetenschap. De onderzochte apps waren interactief in die zin dat wat de kleuters aanduidden op het touch scherm, een impact had op het materiaal dat gepresenteerd werd op het scherm. Studies met elektronische boeken, computers, niet-interactieve video's of multimedia werden dan ook niet meegenomen in de analyse. Studies waarbij het apparaat met een touchscreen of app enkel gebruikt werd als ondersteunende technologie (bijvoorbeeld een app om foto's uit te wisselen) werden niet onderzocht. De primaire studies focuste soms op uitkomsten binnen één domein, maar soms ook op uitkomsten binnen meerdere domeinen.

De vier primaire studies naar de training van EF via interactieve apps tonen gemengde resultaten. In twee experimentele studies vond men namelijk geen verschil in het aantal bewegingen dat een kleuter nodig had bij het maken van de Toren van Hanoi, wanneer deze 3D geoefend had of in real life geoefend had. In één studie vond men dat kinderen van ongeveer 25 maanden oud beter kunnen leren omgaan met objecten in real life situaties na training met interactieve app, terwijl oudere kinderen (van ongeveer 33 maanden) net beter leren omgaan met objecten in real life, door deze in real life te manipuleren. Griffith et al. benoemen hierbij geen effectgroottes. Bij een laatste studie hadden kinderen betere inhibitie en betere prestatie op een werkgeheugentaak na het spelen van een educatieve app in vergelijking met het kijken van niet-educatieve tv. Hierbij willen we echter opmerken dat niet-educatieve tv kijken een negatief effect heeft op EF, waardoor het makkelijk is om een positief effect te bekomen (Lillard & Peterson, 2011). Dit effect is mogelijk anders wanneer men de vergelijking maakt met een controle conditie waarin kinderen educatieve tv kijken. De auteurs berekenden geen effectgroottes.

De onderzoekers merkten op dat het onderzoek rond het gebruik van interactieve apps nog recent is en dat er weinig kwaliteitsvol onderzoek is om zich op te baseren. De geïnccludeerde primaire studies verschilden sterk van elkaar in opzet, waardoor het vergelijken van studies moeilijk is.

Curriculumgebaseerde interventies voor executieve functies

Blewitt et al. (2018) onderzochten de impact van universele curriculumgebaseerde interventies voor sociaal-emotioneel leren bij 2 tot 6-jarige kleuters in early childhood education en care centers. Meer concreet werden na de interventie de sociale competentie, emotionele competentie, problematisch gedrag en problematische emoties, (gedragmatige) zelfregulatie en vroege leeruitkomsten gemeten bij deze kleuters.

De onderzochte interventies poogden de sociaal-emotionele vaardigheden van kleuters te verbeteren via expliciete en actieve instructie, modeling, het aanbieden van oefenmogelijkheden en bekrachtiging. De interventies maakten gebruik van gekende klasactiviteiten (zoals kringgesprek, werken in kleine groepen en spel) en gebruiken leermethoden die aangepast waren aan de leeftijd van de kleuters (bijvoorbeeld verhalen vertellen, zingen, rollenspel, poppentheater). De auteurs benoemen deze interventies als interventies met een 'lage intensiteit'. Sommige interventies richtten zich op een brede groep van socio-emotionele uitkomstvariabelen (zoals cognitieve, gedragsmatige

en affectieve vaardigheden), waar andere interventies zich richtten op heel specifieke socio-emotionele uitkomstvariabelen (zoals mindfulness, coping en veerkracht, sociaal probleemoplossend vermogen en gesprekstechnieken). De interventie kon een leraar of een onderzoeker zijn.

De onderzoekers vinden een middelgroot effect van de onderzochte interventies op de gedragsmatige zelfregulatie bij de kleuters (ES = 0.28; 95% CI = 0.11-0.46). Het effect op de zelfregulatie was niet anders naargelang de kindkenmerken leeftijd, geslacht, sociaal-economische status of naargelang de kenmerken van de interventie instructietijd (in minuten per week), duur van het programma (in weken), de uitvoerder (leraar, onderzoeker of specialist) en de groeperingsvorm (in kleine groep of klassikaal) en de al dan niet betrokkenheid van ouders. De onderzoekers vermoeden dat kleuters de nieuwe vaardigheden moeten blijven oefenen na de training vooraleer een grotere verandering merkbaar wordt. Follow-up data ontbreken echter vaak in studies. De onderzoekers merken bovendien op dat de meeste primaire studies beperkt waren door een kleine steekproef, de beperkte mogelijkheid tot randomisatie in een klassetting, afhankelijkheid van de inschatting van de leraar van de kinduitkomsten en beperkte betrokkenheid van ouders.

Stefan et al. (2022) onderzochten het effect van curriculumgebaseerde interventies gericht op het sociaal-emotioneel leren van kleuters. Hierbij focusten ze op de uitkomstmaten sociale vaardigheden, emotionele vaardigheden, emotionele en gedragsproblemen, EF en schoolse vaardigheden (*school readiness*). De klasgroepen bestonden uit 3- tot 6-jarige kleuters met een typische ontwikkeling, met een lage SES of met matige emotionele of gedragsproblemen. De interventies vonden enkel plaats in een klas op school, en niet in andere centra. Voor hun zoektocht vertrokken ze vanuit de laatste meta-analyses en systematische reviews naar effectieve interventies voor het sociaal-emotioneel leren bij kleuters en identificeerden vier goed onderbouwde effectieve interventies: I Can Problem Solve Program (ICPS), Pathways to Alternative Thinking Strategies (PATHS), Second Step en Tools of the Mind.

Stefan et al. onderscheidden twee categorieën van interventies bij de groep van onderzoeksgeïnspireerde interventies: (1) interventies met een apart curriculum dat extra is ten aanzien van de reguliere leeractiviteiten in de klas (ICPS, PATHS en Second Step), en (2) interventies met een geïntegreerde aanpak, waarbij alle handelingen van de leraar passen binnen een bepaald kader en socio-emotionele vaardigheden voortdurend worden gestimuleerd door de leraren (Tools of the Mind). We willen hierbij opmerken dat het onderscheid tussen de twee categorieën minder hard te maken valt dan de onderzoekers laten uitschijnen: de genoemde interventies voorzien vaak zowel extra curriculaire activiteiten als handvaten voor een geïntegreerde aanpak. Bij alle vier de interventies werd de leraar voorbereid voor effectieve implementatie van de interventie. Deze voorbereiding varieerde van ondersteuning bij de implementatie (ICPS, Tools of the Mind) tot extra aandacht voor manieren waarop de leraar het klasklimaat kan verbeteren via gedragsmanagementstrategieën (PATHS, Second Step). Bij drie van de vier interventies (PATHS, Second Step en Tools of the Mind) kregen de leraren individuele coaching, met gepersonaliseerde feedback, om de implementatie van de interventie te verbeteren.

De onderzoekers vonden bij drie van de vier interventies een klein tot groot positief effect op de EF van de kleuters, namelijk bij PATHS, Second Step en Tools of the Mind. Bij ICPS vonden de onderzoekers geen verbetering van de EF bij de kleuters. De effectgroottes varieerden hierbij van 0.05 tot 0.64, waarbij de auteurs geen overkoepelende effectgrootte berekenden. De onderzoekers vonden een grotere impact van de interventies op socio-emotionele vaardigheden en emotionele en

gedragsproblemen dan op EF en schoolse vaardigheden. De onderzoekers concluderen dat verbetering bij EF en schoolse vaardigheden minder consistent is bij interventies gericht op het sociaal-emotioneel leren.

Takacs et al. (2019) onderzochten de impact van verschillende soorten interventies ter verbetering van het werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit van kinderen van 2 tot 12 jaar oud. De interventies konden gaan over expliciete instructie voor EF (gerichte training van (reeds gekende) EF-vaardigheden met of zonder de computer, waarbij kinderen geen nieuwe strategieën aangeleerd krijgen, maar reeds gekende strategieën moesten toepassen), fysieke activiteit (aerobic vs fysieke activiteit waarbij men tactisch moet denken en inschattingen moet maken, zoals bijvoorbeeld bij een teamsport), EF-specifieke curricula, kunstactiviteiten (muziek of toneel), het voorzien van nieuwe strategieën voor zelfregulatie (via mindfulness, biofeedback relaxatie of het aanleren van strategieën voor zelfregulatie). Het effect van deze interventies werd zowel nagegaan bij kinderen die zich normaal ontwikkelden als bij kinderen met ontwikkelingsstoornissen (zoals bijvoorbeeld ADHD of autisme) of gedragsproblemen.

De algemene resultaten van deze review worden besproken in het hoofdstuk over interventies met een specifieke instructie of training van EF. Hier focussen we op de resultaten bij EF-specifieke curricula, waarbij de auteurs geen evidentie vonden voor een effect van EF-specifieke curricula op korte termijn ($ES = 0.12$, 95% CI $-.02 - .27^{37}$), en logischerwijs ook niet op lange termijn ($ES = 0.03$, 95% CI $-0.14 - 0.09$). Alle interventies met EF-specifieke curricula werden uitgevoerd bij typisch ontwikkelende kinderen, waardoor men niet kon onderzoeken of dit effect anders was in vergelijking met niet-typisch ontwikkelende kinderen. Ook bij interventies gericht op activiteiten met kunst vond met geen effect op EF ($ES = 0.07$, 95% CI $-.16 - .30^{38}$), noch bij muzikale activiteiten ($ES = -.04$, 95% CI $-.38 - .31^{39}$), noch bij toneelspelen ($ES = 0.10$, 95% CI $-.16 - .36^{40}$). Binnen deze categorie van interventies rapporteerden geen studies over een effect op lange termijn. Daarnaast vond men geen verschil in effect voor typisch en niet-typisch ontwikkelende kinderen.

De duur van de interventie was van invloed bij EF-curriculum interventies, waarbij de duur varieerde van 4 tot 24 maanden. Meer concreet hadden hierbij interventies die langer duurden een groter effect. De impact van de interventie was niet anders naargelang de leeftijd van de kinderen. De auteurs delen geen informatie over wie de interventie uitvoerde.

Baron et al. (2017) onderzochten het effect van het Tools Of The Mind interventieprogramma voor de zelfregulatievaardigheden, taalvaardigheden en rekenvaardigheden bij kleuters. Dit interventieprogramma probeert de zelfregulatievaardigheden van kleuters te verbeteren via rollenspelen. In deze rollenspelen worden scenario's gebruikt waarbij kleuters hun rol moeten onthouden en uitspelen (cf. werkgeheugen), impulsen moeten onderdrukken om tussen arbitraire rollen te wisselen (cf. inhibitie) en flexibel moeten wisselen tussen de persoonlijkheid van zichzelf en de persoonlijkheid van de rol die ze opnemen bij het rollenspel (cf. cognitieve flexibiliteit). Elke Tool-activiteit bevat zowel een zelfregulatie opdracht (bijvoorbeeld wachten op diens beurt bij het lezen

³⁷ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.05$, 95% CI $-0.05, 0.15$, $ES_{\text{inhibitie}} = 0.07$, 95% CI $-0.03, 0.17$, $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = 0.23$, 95% CI $-0.05, 0.50$

³⁸ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.06$, 95% CI $-0.42-0.53$, $ES_{\text{inhibitie}} = 0.002$, 95% CI $-0.27, 0.26$, $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = 0.36$, 95% CI $-0.09, 0.82$

³⁹ waarbij de auteurs geen onderscheid maken in effectgrootte voor specifieke EF-deelvaardigheden

⁴⁰ waarbij de auteurs geen aparte effectgroottes rapporteren voor EF-deelvaardigheden.

van een boek) als een schoolse opdracht (bijvoorbeeld een boek lezen samen met een klasgenoot). De zelfregulatievaardigheden werden geoperationaliseerd als de ingeschatte zelfregulatievaardigheden door de leraren of ouders enerzijds en als de gepresteerde mate van zelfregulatie op een bepaalde taak (bijvoorbeeld een score van een kleuter op een zelfregulatietaak op de computer).

Meer concreet vonden Baron et al. 5 primaire studies die het Tools Of The Mind interventieprogramma evalueerden binnen een schoolse setting. Bij vier studies werd louter het Tool Of The Mind programma aangeboden, één studie combineerde dit interventieprogramma met interventie gericht op wiskunde (Building Blocks). De interventie werd steeds uitgevoerd door de leraar, dewelke daar steeds enkele dagen training voor kreeg. In drie van de vijf studies kreeg de leraar tijdens de interventie ook ondersteuning van een coach. Het Tools Of The Mind programma werd gedurende één tot drie schooljaren geïmplementeerd in de geïncorporeerde studies.

Het effect van het Tools Of The Mind programma was niet significant voor de zelfregulatie van kleuters ($ES = 0.027$, 95% CI -0.049 - 0.103). De onderzoekers benoemen het kleine aantal primaire studies als een drempel om betrouwbare uitspraken te kunnen doen.

Lichaamsgerichte interventies voor executieve functies

Takacs et al. (2019) onderzochten de impact van verschillende soorten interventies ter verbetering van het werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit van kinderen van 2 tot 12 jaar oud. De interventies konden gaan over expliciete instructie voor EF (gerichte training van (reeds gekende) EF-vaardigheden met of zonder de computer, waarbij kinderen geen nieuwe strategieën aangeleerd krijgen, maar reeds gekende strategieën moesten toepassen), fysieke activiteit (aerobic vs fysieke activiteit waarbij men tactisch moet denken en inschattingen moet maken, zoals bijvoorbeeld bij een teamsport), EF-specifieke curricula, kunstactiviteiten (muziek of toneel), het voorzien van nieuwe strategieën voor zelfregulatie (via mindfulness, biofeedback relaxatie of het aanleren van strategieën voor zelfregulatie). Het effect van deze interventies werd zowel nagegaan bij kinderen die zich normaal ontwikkelden als bij kinderen met ontwikkelingsstoornissen (zoals bijvoorbeeld ADHD of autisme) of gedragsproblemen.

De algemene resultaten van deze review worden besproken in het hoofdstuk over interventies met een specifieke instructie of training van EF. We focussen hier op de resultaten voor interventies gericht op fysieke activiteit. Daarnaast bespreken we ook interventies gericht op nieuwe strategieën voor zelfregulatie, een categorie die voornamelijk lichaamsgerichte interventies bevat.

Bij interventies gericht op fysieke activiteit vond men een klein effect op EF op korte termijn ($ES = 0.16$, 95% CI 0.01 - 0.30 ⁴¹). Binnen deze groep interventies vond men geen effect voor aerobic oefeningen ($ES = 0.05$, 95% CI -0.22 - 0.32 ⁴²), maar vond men wel een klein effect bij fysieke activiteiten met een cognitieve component ($ES = 0.17$, 95% CI 0.002 - 0.33 ⁴³, zoals bijvoorbeeld bij voetbal). Binnen de categorie van interventies gericht op een fysieke activiteit in het algemeen en gericht op een fysieke activiteit met een cognitieve component vond men geen verschil in effect voor typisch en

⁴¹ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.21$, 95% CI 0.05 , 0.37 , $ES_{\text{inhibitie}} = 0.17$, 95% CI -0.04 - 0.38 en $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = 0.07$, 95% CI -0.22 , 0.08

⁴² met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.30$, 95% CI -0.11 - 0.70 , $ES_{\text{inhibitie}} = -0.10$, 95% CI -0.30 , 0.11 , $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = -0.29$, 95% CI -0.64 , 0.07

⁴³ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.16$, 95% CI 0.01 , 0.32 , $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = -0.02$, 95% CI -0.16 , 0.12 , $ES_{\text{inhibitie}} = -0.25$, 95% CI -0.01 , 0.51

niet-typisch ontwikkelende kinderen. Het verschil tussen typisch ontwikkelende kinderen en niet-typisch ontwikkelende kinderen kon men niet nagaan voor aerobic oefeningen. Slechts één primaire studie, namelijk een studie die focuste op fysieke activiteiten met een cognitieve component, verzamelde ook data via een follow-up meting waarbij men geen significant effect vond op cognitieve flexibiliteit op lange termijn (ES = 0.02, 95% CI -0.40-0.44).

De auteurs verwijzen naar drie mogelijke verklaringen voor het gevonden effect van fysieke activiteit op de EF, namelijk (1) het strategisch en flexibel denken dat nodig is bij team- en balsporten zorgt dat kleuters EF-gerelateerde vaardigheden trainen, (2) complexe lichamelijke activiteiten vragen een cognitieve inspanning en stimuleren de prefrontale cortex, dewelke gelinkt is met EF, en (3) er is een directe fysiologische respons in de hersenen bij fysieke activiteiten (door de versnelde bloeddorstrooming en meer zuurstof), hetgeen cognitieve prestaties en leren verbetert.

Bij interventies gericht op nieuwe strategieën voor zelfregulatie vond men een middelgroot positief effect op de EF van de kinderen op korte termijn (ES = 0.46, 95% CI 0.28-0.64⁴⁴). Binnen deze groep interventies hadden interventies met mindfulness (ES = 0.46, 95% CI 0.26-0.67⁴⁵) en interventies die focusten op het aanleren van strategieën voor zelfregulatie⁴⁶ (ES = 0.30, 95% CI 0.06-0.53⁴⁷) een middelgroot effect. Interventies met relaxatie door biofeedback hadden een zeer groot effect (ES = 0.93, 95% CI 0.58-1.28). Binnen deze categorie rapporteerde slechts één primaire studie resultaten op lange termijn, namelijk een studie met een mindfulness interventie. Acht weken na de mindfulness interventie vond men een zeer groot effect op de zelfregulatie van de kinderen (ES = 1.27, 95% CI 0.41, 2.12). We merken op dat dit een opvallend grote effectgrootte is en benadrukken dat dit slechts gebaseerd is op één primaire studie. De auteurs wijden niet verder uit over deze effectgrootte.

Interventies gericht op het aanleren van nieuwe strategieën voor zelfregulatie hadden een sterk verschillend effect bij niet-typisch ontwikkelende kinderen in vergelijking met typisch ontwikkelende kinderen. Meer concreet hadden deze interventies een zeer groot effect bij niet-typisch ontwikkelende kinderen en een middelgroot effect bij typisch ontwikkelende kinderen. Dit verschil tussen beide groepen kinderen was nog groter wanneer we specifiek kijken naar interventies gericht op het aanleren van strategieën voor zelfregulatie. Dergelijke interventie had een groot effect bij niet-typisch ontwikkelende kinderen terwijl dit geen effect had bij typisch ontwikkelende kinderen. Bij mindfulness praktijken en relaxatie via biofeedback kon men beide groepen kinderen niet vergelijken omwille van te weinig primaire studies. De duur van deze interventies en de gemiddelde leeftijd van de kinderen had daarnaast geen invloed op het effect.

De auteurs verklaren het gevonden effect bij mindfulness door te stellen dat dit een oefening is in het richten van aandacht. Bij strategieën voor zelfregulatie worden daarnaast EF-gerelateerde

⁴⁴ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 0.34$, 95% CI -0.10-0.76, $ES_{\text{inhibitie}} = 0.52$, 95% CI 0.28, 0.76 en $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = 0.34$, 95% CI 0.10, 0.57

⁴⁵ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = 1.06$, 95% CI 0.34, 1.78; $ES_{\text{inhibitie}} = 0.39$, 95% CI 0.15, 0.63 en $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = -0.18$, 95% CI -0.27, 0.63

⁴⁶ In interventiestudies waarbij een nieuwe strategie voor zelfregulatie werd aangeleerd, werden specifieke programma's voor de stimulering van zelfregulatie gebruikt (zoals Head Start PATHS programma, het PASS Remedial programma, het Unstuck and on Target programma, het OutSMARTers programma en het Alert programma voor zelfregulatie) of gebruikte men een interventie die door de onderzoekers gecreëerd werd, zoals een training voor het werkgeheugen tijdens een leestaak, een cognitieve training waarbij kinderen zichzelf instructies moesten geven en een concentratie training.

⁴⁷ met $ES_{\text{werkgeheugen}} = -0.08$, 95% CI -0.27, 0.12), $ES_{\text{inhibitie}} = 0.42$, 95% CI 0.08, 0.76 en $ES_{\text{cognitieve flexibiliteit}} = 0.36$, 95% CI 0.12, 0.60

vaardigheden expliciet getraind, zoals het geven van cognitieve instructies aan jezelf. Het gevonden zeer grote effect van relaxatie met biofeedback is nieuw en de auteurs geven hier geen verklaring voor.

Rodrigues et al. (2022) onderzochten het effect van lichaamsgerichte interventies op de sociaal-emotionele vaardigheden bij kleuters. Lichaamsgerichte interventies veronderstellen dat lichamelijke en emotionele ervaringen biologisch en psychologisch met elkaar verband houden. De term 'lichaamsgerichte interventies' verwijst in deze review naar een breed bereik van lichaamsgerichte aanpakken, zoals spel, dans, relaxatie, sport en lichamelijke oefeningen. Lichaamsgerichte interventies hebben doorgaans als doel om zich bewust te worden van het lichaam, het lichaam in relatie tot anderen en de connectie tussen lichaam en emoties.

De onderzochte lichaamsgerichte interventies varieerden in duurtijd van 5 dagen tot 60 weken, met sessies durende van 11 tot 300 minuten, die 1 tot 5 keer per week plaats vonden. De activiteiten waren: creatieve dans/beweging, groepsspelen, turnen, mindfulness-gebaseerde activiteiten, psychomotorische programma's, folkdans, toneelspelen, progressieve spierrelaxatie, educatieve activiteiten via beweging, spelen met zand, gestructureerde spelactiviteiten.

De onderzoekers onderzochten bij elke primaire studie de methodologische kwaliteit, door mogelijke bronnen van bias te onderzoeken. De mate van wetenschappelijke evidentie beoordeelden ze via een 'best evidence synthesis' (Slavin, 1986), waarbij ze kijken naar de methodologische kwaliteit van de primaire studies en het aantal primaire studies die bepaalde resultaten vinden. Ze vermelden hierbij geen effectgroottes.

De onderzoekers vonden een positief effect van lichaamsgerichte interventies op dysfunctionele emotieregulatiestrategieën (met echter beperkte evidentie, aangezien dit gebaseerd was op één primaire studie met weliswaar een sterke kwaliteit). Lichaamsgerichte interventies hadden geen effect op functionele emotieregulatiestrategieën (met echter beperkte evidentie, aangezien dit gebaseerd was op één primaire studie met weliswaar een sterke kwaliteit), delay of gratification (met sterke evidentie, aangezien dit gebaseerd was op twee primaire studies met een sterke kwaliteit en één primaire studie met een minder sterke kwaliteit) en cognitieve flexibiliteit (zonder aantoonbare evidentie, aangezien dit gebaseerd was op één primaire studie met een minder sterke kwaliteit). Zowel positieve effecten als nuleffecten werden gevonden voor emotieregulatie, zelfregulatie en inhibitie.

Het ontbreken van meer positieve effecten komt volgens de auteurs door kenmerken van de onderzochte interventies (type van lichaamsgericht interventie, duurtijd en intensiteit van interventie), de leeftijd van de deelnemers (het feit dat sociaal-emotionele competenties nog maar weinig onderzocht zijn bij jonge kinderen, zoals de leeftijdsgroep in deze review) en de gebruikte meetinstrumenten (waarbij leraar- of ouderbeoordelingen van elkaar kunnen verschillen, doordat ouderbeoordelingen doorgaans meer biased kunnen zijn). De auteurs merken op dat de methodologische kwaliteit van de primaire studies doorgaans laag was, wat opvallend is aangezien de primaire studies recent zijn. De auteurs onderstrepen het belang van meer experimenteel onderzoek naar het effect van lichaamsgerichte interventies op sociaal-emotionele vaardigheden van kleuters.

Wood et al. (2020) onderzochten de impact van fysieke activiteit op de zelfregulatie (inhibitie, aandacht en/of werkgeheugen) bij 3 tot 6-jarige kleuters. De sportactiviteiten bestonden uit locomotorische activiteiten (waarbij men zich van de ene plaats naar de andere verplaatst via bijvoorbeeld wandelen, lopen, klimmen...), ongestructureerd vrij spel, fysieke spelletjes en oefeningen, yoga, sportles, trampolinespringen en dansen. De fysieke activiteit werd gemeten via een hartslagmeting of werd gekwantificeerd in de beschrijving van de interventie. Bij 4 van de 6 geïnccludeerde primaire studies duurden de interventies 30-40 minuten per dag; bij 2 primaire studies was het onduidelijk hoelang de interventie duurde per dag. De interventie vond plaats gedurende 2-5 dagen per week, voor een periode van 5 weken tot 6 maanden.

Aandacht was het enige cognitieve aspect dat consistent verbeterde als gevolg van de fysieke activiteiten (bij 4 van de 4 primaire studies). De effectgroottes varieerden van klein tot middelgroot (range ES = 0.112 - 0.248). Voor werkgeheugen (onderzocht in 2 primaire studies) en inhibitie (onderzocht in 5 primaire studies) werd er geen duidelijk effect gevonden van de fysieke interventies (range in ES voor werkgeheugen: .01 - .768; range in ES voor inhibitie: .03 - .708).

De onderzoekers merken op dat alle fysieke activiteiten waarbij aandacht gemeten werd, activiteiten waren waarin men de aandacht moest richten en bepaalde regels moest volgen (zoals spelletjes en sporten), dewelke een cognitieve inspanning vereisten en de prefrontale cortex stimuleerden. Dit laatste zou kunnen zorgen voor een verbeterde aandacht. Bij eenvoudige repetitieve fysieke activiteiten zoals trampolinespringen vonden de onderzoekers geen positief effect op werkgeheugen, terwijl bij complexere activiteiten zoals een bal vangen wel een positief effect werd gevonden op het werkgeheugen. De onderzoekers vermoedden dat het positieve effect komt door de stimulatie van de prefrontale cortex door de cognitieve inspanning bij de complexere activiteit. Als verklaring voor het ontbreken van een duidelijk effect voor inhibitie suggereren de onderzoekers suggereren dat de cognitieve vaardigheden van de kleuters mogelijk nog niet voldoende ontwikkeld zijn om de inhibitietaken te begrijpen.

De onderzoekers benadrukken dat verder onderzoek naar het effect van fysieke activiteit bij jonge kinderen nodig is, gezien het beperkte aantal primaire studies.

Sun et al. (2021) onderzochten het effect van yoga en mindfulness interventies op de socio-emotionele vaardigheden bij 3-5-jarige kleuters in het gewoon onderwijs. Bij de onderzochte interventies werd mindfulness, yoga, of een combinatie van beiden aangeboden (soms als onderdeel van een breder curriculum rond socio-emotionele vaardigheden of aangevuld met extra instructie rond socio-emotionele vaardigheden). De interventie werd uitgevoerd door een gecertificeerde yoga of mindfulness instructor, een klasleraar of een onderzoeker. De interventie vond meestal plaats voor een hele klasgroep, maar ook enkele keren voor een kleine groep of voor een individu. De duur van de interventies varieerden van 15 minuten tot een heel schooljaar, waarbij afzonderlijke sessies varieerden van 10 tot 40 minuten. Het interventieprogramma werd meestal dagelijks of tweemaal per week aangeboden, maar soms ook 3, 4 of 6 keer per week. Eén primaire studie evalueerde een interventie met een eenmalige sessie. Men onderzocht het effect van deze interventies op de EF (i.c. effortful control, attentional control or attention regulation) en zelfregulatie (i.c. een meer omvattend construct over het controleren van gedachten, gevoelens en gedrag).

De onderzoekers geven een narratieve omschrijving van de resultaten. De meerderheid van de primaire studies die het effect op gedragsmatige zelfregulatie onderzochten vonden een verbetering hierin na de interventie. Hierbij dienen we op te merken dat er veel variatie was in de resultaten en dat er binnen deze groep primaire studies ook studies waren die geen effect vonden. Specifiek voor

de uitkomstmaten emotionele zelfregulatie en EF vinden de onderzoekers zowel positieve effecten als geen effecten van de interventie.

Via inspectie van de verschillen tussen de primaire studies poneren de auteurs dat interventieprogramma's die 6 weken tot een heel schooljaar duren een groter effect hebben dan kortere interventieprogramma's die geïmplementeerd werden over een periode van 15 minuten tot 4 weken. Primaire studies met kleuters met lagere socio-emotionele vaardigheden bij de baseline meting, bereikten ook de grootste vooruitgang. Het effect van de interventie leek niet overtuigend anders naargelang de etniciteit of sociaal-economische status van de kleuters en de dosering van de interventie (intensiteit waarmee de interventie plaats vond).

De onderzoekers vermelden dat hun resultaten voorzichtig geïnterpreteerd moeten worden door het beperkte aantal beschikbare primaire studies, de vaststelling dat verschillende primaire studies een hoog risico op bias hebben en de grote verscheidenheid aan meetinstrumenten voor de uitkomstvariabelen.

Een review over interventies ter ondersteuning van de autonomie, verbondenheid en competentie

Day et al. (2022) onderzoeken het effect op korte termijn van interventies voor de zelfregulatie van kleuters, waarbij ze de zelfdeterminatietheorie gebruiken om naar werkzame componenten van interventies te kijken. Onder zelfregulatie verstaan deze auteurs de vaardigheden van het kind om het gedrag te richten naar het bereiken van een doel, ondanks afleiders.

De zelfdeterminatietheorie omschrijft drie basisbehoeften die belangrijk zijn voor de motivatie, namelijk autonomie, verbondenheid en competentie. Een bevrediging van deze drie basisbehoeften zorgt voor intrinsieke motivatie en stimuleert nieuwsgierigheid en plezier bij een taak. Volgens de auteurs creëert dit op zijn buurt optimale omstandigheden om zelfregulatie te verbeteren.

De geïncorporeerde interventies werden gecodeerd voor autonomie, verbondenheid en competentie. Interventies kregen de code 'autonomie' indien ze één of meerdere van de volgende elementen omvatten: gedeelde controle, activiteit geleid door de kleuter, stimuleren van keuze. Interventies kregen de code 'verbondenheid' indien ze werden uitgevoerd door iemand die een betekenisvolle en terugkerende rol speelde in het leven van de kleuters, zoals bij de leraar of de ouder. Onbekende begeleiders of onderzoekers werden niet beschouwd als personen die verbonden waren met de kleuters, tenzij de verbondenheid een specifiek element was van de interventie. Interventies kregen de code 'competentie' indien ze de kleuters uitdagingen boden voor zelfregulatie, alsook de kleuters aanmoediging en feedback gaven. De uitdaging voor zelfregulatie kon gericht zijn op cognitieve vaardigheden (aandacht en volhouden), het gedrag (impulsief gedrag, uitstel van bevrediging), het sociale aspect (sociaal conflict) en/of op het emotionele (frustratie). De interventies konden zich richten op één, twee of alle drie de basisbehoeften van de zelfdeterminatietheorie.

Alle interventies vonden plaats in een educatieve context. De aanpak van de ingesloten interventies varieerde erg, met een focus op mindfulness, curriculum, kindactiviteiten, ander gedrag door ouders, fysieke activiteit en activiteiten in de natuur, waarbij de auteurs geen verdere uitleg geven. De duur varieerde van een eenmalige activiteit tot een interventie van 25 weken. De training van de interventie-onderzoekers varieerde ook sterk, gaande van geen training tot een training van 2 jaar.

De resultaten duiden aan dat interventies die zich (onder meer) richten op competentie, via aanmoediging en feedback, het grootste effect teweegbrengen (range van ES = 0.003 - 2.8). Interventies die zich richten op autonomie in combinatie met competentie en/of verbondenheid brengen kleinere effecten teweeg (range van ES = .06 - 2.8). Wegens een gebrek aan interventies waarbij enkel autonomie teruggevonden werd als component van de zelfdeterminatietheorie, kunnen de auteurs geen uitspraken doen over de meerwaarde van het ondersteunen van de autonomie op zich voor het verbeteren van de zelfregulatie van de kleuters. Interventies die zich (onder meer) richten op verbondenheid tonen het minst overtuigend een effect aan (range van ES = 0.0001 - 1.29); een bekende interventie zoals een leraar of een ouder is geen voldoende voorwaarde om een succesvol interventie-effect te vinden. De auteurs baseren zich voor hun analyse op de effectgroottes van de primaire studies; ze berekenden geen gemiddelde effectgroottes. We willen hierbij opmerken dat de variatie in effectgroottes binnen elke categorie heel groot was, gaande van geen effect tot een zeer groot effect.

Bijlage 7: Critical appraisal voor de selectie van succesvolle interventies

De critical appraisal die we gebruiken, is overgenomen uit een ander reviewproject (Trioen et al., 2021). Deze is geïnspireerd door de selectiecriteria die gehanteerd worden bij de Amerikaanse toonaangevende website What Works Clearinghouse, die de effectiviteit van onderwijsinterventies en -praktijken in kaart brengt op basis van een strenge selectie van interventieonderzoek. Het was niet mogelijk om het protocol van What Works Clearinghouse helemaal te volgen omdat deze organisatie hiertoe regelmatig extra data opvraagt bij de primaire onderzoekers, wat niet realistisch is binnen de tijdsbeperkingen van dit onderzoek.

We gebruiken twee versies: de eerste versie is bestemd voor studies waarbij de verdeling over de experimentele groepen op individueel niveau gebeurt; de tweede versie is bestemd voor studies waarbij de verdeling over de experimentele groepen op clusterniveau gebeurt. Meestal is dat het niveau van de klas, soms van de setting.

Critical appraisal - Individual-level assignment

Titel	
Auteur(s)	
Jaartal	

SCORE	DEEL 1
DEEL 1: 0 / -2	1 = RCT's met lage attritie
DEEL 2: /7	-2 = Alle andere designs
Totaalscore /7	DEEL 2
	Elke JA is een punt.
	2 x GEEN INFO is een punt.

BESLISSING	
– ≥4= HK	<input type="checkbox"/> HK= HOGE KWALITEIT
– < 4 = MK	<input type="checkbox"/> MK= MIDDELMATIGE KWALITEIT
– STOP in DEEL 1 = LK	<input type="checkbox"/> UIT= LAGE KWALITEIT

DEEL 1 Vereiste kwaliteitsindicatoren		
0/ CONFOUNDING FACTORS		
<p>0A Does the intervention or comparison group contain a single unit (n=1)?</p> <p><i>The intervention or comparison group contains a single study unit—such as a teacher, classroom, or school—and that unit is not present in the other condition.</i></p> <p><i>Bijvoorbeeld: two schools are randomly assigned, one to each condition; a study has two intervention classrooms and two comparison classrooms, but both intervention classrooms had the same teacher, who had no interaction with the comparison classrooms.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (STOP)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 0B)

<p>0B Do the characteristics of the subjects in the intervention or comparison group differ systematically, with no overlap, in ways that are associated with the outcomes?</p> <p><i>Bijvoorbeeld: Teacher education level: a small group of teachers in a master's program implements the intervention, whereas students in the comparison group are taught by teachers with bachelor's degrees.</i></p> <p><i>Different time period (bijv. successive-cohort designs)</i></p> <p><i>Student level: Intervention students are all in grade 8, and comparison students are all in grade 7.</i></p> <p><i>Student characteristics: Intervention students are all English learners, and no comparison students are.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (STOP)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 1A)
1/ RANDOM ASSIGNMENT		
<p>1A Were the participants randomly assigned to treatment and control groups?</p>	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 1B)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 3)
<p>1B Are the validity or the analysis of the random assignment process compromised?</p> <p><i>Bijvoorbeeld:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Een deelnemer wordt na RA nog van groep veranderd - RA to a group with different probabilities 	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 3)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 2)
2/ ATTRITION (ENKEL TE CONTROLEREN BIJ RCT)		
<p>2 Is the combination of overall and differential attrition acceptable?</p> <p><i>Indien er in de RCT meer dan twee groepen opgenomen zijn, vergelijk dan de twee groepen met het grootste verschil in attritie.</i></p> <p><i>We kiezen voor de voorzichtige grenswaarde, tenzij de auteurs aangeven dat de uitval niet te maken had met de interventie (vb. ziekte van het kind, personeelsproblemen).</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 4) Zie tabel in bijlage	<input type="checkbox"/> NEEN / GEEN INFO (ga naar 3) Zie tabel in bijlage

Berekening

	N =	Attrition % =
Overall		
Treatment group		
Control group		
Differential attrition =		

3/ BASELINE EQUIVALENCE (NIET VOOR RCT MET LAGE ATTRITIE)

3 Is equivalence established for the groups in the analytic sample?

For high attrition RCTs & QE's, equivalence of the intervention and comparison groups on specified characteristics measured at baseline—that is, prior to the introduction of the intervention—must be assessed for the analytic sample, the subjects from the intervention and comparison groups used to estimate findings.

Voor QE's: indien we geen data vinden voor de analytische sample, maar enkel voor de reference sample, dan zien we dit door de vingers indien er ook onder voorzichtige grenswaarde lage attritie is (ga hiervoor naar 3) én indien er statistische adjustment gebeurde.

JA (ga naar 4)

$0 \leq |\text{Baseline ES}| \leq 0.05$

OR

$0.05 < |\text{Baseline ES}| \leq 0.25$
with acceptable statistic adjustment

NEEN (STOP & UIT)

$|\text{Baseline ES}| > 0.25$

OR

$0.05 < |\text{Baseline ES}| \leq 0.25$ without acceptable statistic adjustment

Berekening

Outcome measure	Treatment			Control			BE ES
	N	M	SD	N	M	SD	

LET OP

Outcome measures op basis waarvan de TG & CG GEEN baseline equivalentie vertonen, markeer je rood.

De effecten gemeten op basis van deze measures (of in deze domeinen) nemen we niet mee in onze bespreking en dus ook niet bij vraag 4)

4/ OUTCOME MEASURES

4 Voldoet minstens één van de outcome measures aan volgende vier voorwaarden:

JA (ga naar DEEL 2)

4A The outcome measure demonstrates **face validity**

NEEN (STOP & UIT)

An outcome measure must capture what it claims to measure to appropriately label the intervention's effect on an outcome of interest.

Face validity: meet de OM wat hij moet meten? JA indien

- Standardized test*
- Duidelijke beschrijving van instrument

4B The outcome measure demonstrates **reliability**

The reliability of a measure captures whether it would yield similar scores from different administrations and whether the observed scores are free of measurement error.

Reliability: is de OM betrouwbaar en consistent? JA indien

- Standardized test*
- Internal consistency (Cronbach's alpha > 0.50 OF omega > 0.70)
- temporal stability en test-retest stability > 0.40
- Inter-rater reliability > 0.50 (%agreement, correlation, kappa)

4C The outcome measure is **not overaligned** with the intervention

An outcome measure is overaligned if it contains content or materials provided to subjects in one condition but not the other. For example, an outcome measure based on an assessment that relied on reading materials or vocabulary words used in the intervention condition but not in the comparison condition likely would be judged to be overaligned.

This rule does not apply when material covered by an outcome measure must be explicitly taught. For example, reciting the alphabet requires being taught the alphabet, but improving reading comprehension does not require focusing on a specific set of reading passages. Put another way, an outcome measure is only overaligned when the content or materials provided to subjects in a single condition might affect scores on the measure through gaming of the outcome measure, familiarity with the format, or other means besides learning educationally relevant material.

4D The outcome measure is collected in the **same manner** for both groups (T&C)

Bijvoorbeeld: werd de OM op dezelfde manier, op hetzelfde moment, door hetzelfde type assessor afgenomen?

* Een OM die aan één van volgende voorwaarden voldoet wordt als 'standardized' beschouwd:

- a trademark or a reputable testing organization developed the measure
- measures with technical manuals
- well-known measures for the field and those with established scale scores
- state and district achievement tests

Daarnaast gelden bijkomende criteria

- the measure used in the study must be an established scale or subscale, not just a researcher's selection of items from the test.
- de test moet door de onderzoekers afgenomen zijn zoals de testprocedures het voorschrijven (bijv. in groep of individueel - doelgroep - correct gebruik scoreprocedures)

Overzicht voorwaarden per outcome measure:

LET OP:

bij RCT's met hoge attritie en QE's kijken we alleen naar de outcome measures op basis waarvan de analytic sample in vraag 3 equivalent bleek!

Measure	Face validity	Reliability	Not overaligned	Same manner

Werkwijze

- Zet een kruisje in elke kolom indien JA
- Verantwoord jouw keuze in de cel voor 'Not overaligned' indien je oordeelt dat deze uitkomstmaat 'overaligned' is
- Zet voor de naam van de uitkomstmaat OK indien deze meegenomen mag worden in onze bespreking.

7 Imputed data (noteren maar niet mee te nemen in score CA – wel in het achterhoofd houden bij interpretatie analyses)

<p>7 A Gebruikten de onderzoekers imputed data in hun analyses?</p>	<p><input type="checkbox"/> JA (ga naar 7 B)</p>	<p><input type="checkbox"/> NEEN <input type="checkbox"/> GEEN INFO</p>
<p>7 B Indien de onderzoekers imputed data gebruikten, was dit bij een cluster-RCT met lage attritie?</p>	<p><input type="checkbox"/> JA (i.e. laag risico op bias mits een aanvaardbare statistische methode)</p>	<p><input type="checkbox"/> NEEN (risico op bias) <input type="checkbox"/> GEEN INFO</p>

DEEL 2 Gewenste kwaliteitsindicatoren

1/ Sample size

1 Is de analytic sample groter dan 250 deelnemers?

Analytic sample =.....

JA

NEEN

2/ Aandacht voor follow-up

2 Maten de auteurs het effect van de interventie nog eens (minimum) 1 maand na de post-test?

JA

NEEN

3/ Implementation fidelity

<p>3 Werd de implementation fidelity nagegaan en gerapporteerd?</p>	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN
<p>4/ Ceiling and/or floor effects</p>		
<p>4 Zijn er geen ceiling of floor effecten bij de pre- en posttest?</p> <p>Bekijk hiervoor de rapportage van de auteurs of onderzoek de distributie van data (vb. boxplot, gegevens ivm range of normale distributie).</p> <p><i>Graham & Santangelo; Hebert et al 2018: Mean pretest & posttest scores for students in the intervention and comparison conditions were more than one standard deviation away from the lowest and highest score of the scale for each pretest measure used in our analysis. True random experiments that did not include a pre-test were credited as having met this criterion.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (ER ZIJN DUIDELIJK GEEN CEILING OF FLOOR EFFECTEN)	<input type="checkbox"/> NEEN (ER ZIJN CEILING OF FLOOR EFFECTEN) <input type="checkbox"/> GEEN INFO (IK KAN DIT NIET ACHTERHALEN)
<p>5/ Blinding</p>		
<p>5 Werden de pre- en post-testen blind afgenomen door de assessors?</p> <p><i>Indien de leerkrachten zelf de test afnemen bij hun leerlingen, coderen we dit als een niet-blinde testafname.</i></p> <p><i>Indien sommige testen blind werden afgenomen en andere niet, scoor dan JA.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (BLIND AFGENOMEN)	<input type="checkbox"/> NEEN <input type="checkbox"/> GEEN INFO
<p>6/ At-risk status</p>		
<p>6 Werd duidelijk beschreven op basis van welke definitie of measures deelnemers tot de at-risk groep gerekend werden?</p>	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN
<p>7/ Beschrijving controlegroep</p>		
<p>7 Werd duidelijk beschreven welk programma de controlegroep als alternatief voor de interventie kreeg?</p>	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN

Critical appraisal Cluster-level assignment

Dit sjabloon kies je wanneer de experimentele en controlegroep werden gevormd op basis van clusters. Bijvoorbeeld, klasgroepen werden toegewezen aan de interventie of controleconditie. Het kan hier zowel gaan over quasi-experimentele studies als RCT's.

Titel	
Auteur(s)	
Jaartal	

SCORE	DEEL 1
DEEL 1: 0 / -2	1 = Cluster-RCT's die aan volgende 3 voorwaarden voldoen: lage attritie op niveau cluster + geen risk of bias door joiners + geen risk of bias door non-response of individuals -2 = Alle andere designs DEEL 2 Elke JA is een punt. 2 x GEEN INFO is een punt.
DEEL 2: /7	
Totaalscore /7	

BESLISSING	
– ≥4= HK – < 4 = MK – STOP in DEEL 1 = LK	<input type="checkbox"/> HK= HOGE KWALITEIT <input type="checkbox"/> MK= MIDDELMATIGE KWALITEIT <input type="checkbox"/> UIT= LAGE KWALITEIT

DEEL 1 Vereiste kwaliteitsindicatoren		
0/ CONFOUNDING FACTORS		
0A Does the intervention or comparison group contain a single unit (n=1)? <i>The intervention or comparison group contains a single study unit—such as a teacher, classroom, or</i>	<input type="checkbox"/> JA (STOP)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 0B)

<p><i>school—and that unit is not present in the other condition.</i></p> <p><i>Bijvoorbeeld: two schools are randomly assigned, one to each condition; a study has two intervention classrooms and two comparison classrooms, but both intervention classrooms had the same teacher, who had no interaction with the comparison classrooms.</i></p>		
<p>OB Do the characteristics of the subjects in the intervention or comparison group differ systematically, with no overlap, in ways that are associated with the outcomes?</p> <p><i>Bijvoorbeeld: Teacher education level: a small group of teachers in a master's program implements</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (STOP)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 1A)

<p><i>the intervention, whereas students in the comparison group are taught by teachers with bachelor's degrees.</i></p> <p><i>Different time period (bijv. successive-cohort designs)</i></p> <p><i>Student level: Intervention students are all in grade 8, and comparison students are all in grade 7.</i></p> <p><i>Student characteristics: Intervention students are all English learners, and no comparison students are.</i></p>		
--	--	--

1/ LEVEL OF ANALYSIS

<p>1A Gebeurde de analyse van de resultaten op het niveau van de cluster?</p> <p>1B Indien de auteurs de resultaten op het niveau van het individu analyseerden, gebruikten ze in hun statistische berekeningen dan methodes die voor deze 'unit of analysis error' corrigeren?</p> <p><i>Bijvoorbeeld:</i></p>	<p><input type="checkbox"/> JA (ga naar 2)</p> <p><input type="checkbox"/> JA (ga naar 2)</p>	<p><input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 1B)</p> <p><input type="checkbox"/> NEEN (STOP)</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Door de effectieve sample size te bepalen = originele sample size gedeeld door het design effect (formule design effect: $1 + (M - 1)$) - By multiplying the standard error of the effect estimate (from an analysis ignoring clustering) by the square root of the design effect. The standard error may be calculated from the confidence interval of any effect estimate derived from an analysis ignoring clustering (signaalwoorden: odds ratio / ICC (intra-class coefficient)) 		
2/ RANDOM ASSIGNMENT & CLUSTER-LEVEL ATTRITION		

<p>2 Is de studie een cluster-RCT met lage attritie op clusterniveau?</p> <p><i>Cluster-level attrition: het verlies van (een) volledige cluster(s)</i></p> <p><i>Berekening = zelfde werkwijze als attritie op niveau van individu</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 3)	<input type="checkbox"/> NEEN (ga naar 5) <input type="checkbox"/> GEEN INFO (ga naar 5)
---	---	---

Berekening

	N =	Attrition % =
Overall		
Treatment group (clusters)		
Control group (clusters)		
Differential attrition =		

3/ RISK OF BIAS < JOINERS

<p>3 Is there a risk of bias due to individuals entering clusters (=joiners)?</p> <p><i>If the study includes joiners <u>in the analytic sample</u>, then the estimate of the effect of the intervention on individual outcomes could be biased if the individuals who entered intervention clusters differ systematically from those who entered comparison clusters. This risk of bias may vary across</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 5)	<input type="checkbox"/> NEE (ga naar 4) <input type="checkbox"/> GEEN INFO (ga naar 4)
---	---	--

<i>substantive areas and interventions, and based on how long after random assignment the joining occurred.</i>		
---	--	--

4/ RISK OF BIAS < NON-RESPONSE OF INDIVIDUALS

<p>4 Is there a risk of bias due to non-response of individuals?</p> <p><i>Nonresponse at the individual level for cluster-level assignment studies is the difference between the individuals present in a reference sample and those present in the analytic sample at the time the outcome is assessed. The reference sample—the benchmark sample from which nonresponse is measured—can differ depending on the risk of bias associated with joiners.</i></p> <p><i>Zie bijlage voor een overzicht.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (ga naar 5) <input type="checkbox"/> GEEN INFO (ga naar 5)	<input type="checkbox"/> NEE (ga naar 6A)
---	---	--

Berekening

	N =	Attrition % =
Overall		
Treatment group (individuals)		
Control group (individuals)		

Differential attrition =

5/ BASELINE EQUIVALENCE (NIET TE ONDERZOEKEN BIJ CR STUDIE MET LAGE ATTRITIE BIJ CLUSTERS EN BIJ INDIVIDUEN)

5 Does the study establish equivalence of individuals at baseline for groups in the analytic sample?

BE wordt berekend op basis van Hedges' g.

Voor cluster-QE's: indien we geen data vinden voor de analytische sample, maar enkel voor de reference sample, dan zien we dit door de vingers indien er ook onder voorzichtige grenswaarde lage attritie is op vlak van leerlingen (ga hiervoor naar 3) én indien er statistische adjustment gebeurde.

Regardless of the level of analysis, this baseline equivalence requirement must be satisfied using individual-level standard deviations. Means calculated using either cluster- or individual-level data are acceptable as long as the weighting is

JA (ga naar 6A)

$0 \leq |\text{Baseline ES}| \leq 0.05$

OR

$0.05 < |\text{Baseline ES}| \leq 0.25$ with acceptable statistic adjustment

NEEN (STOP)

$|\text{Baseline ES}| > 0.25$

OR

$0.05 < |\text{Baseline ES}| \leq 0.25$ without acceptable statistic adjustment

consistent with the weighting used in the analysis. In general, a required statistical adjustment must be made using individual-level data, such that it accounts for the individual-level correlation between the baseline measure and the outcome.

Berekening

Outcome measure	Treatment			Control			BE ES
	N	M	SD	N	M	SD	

LET OP

Outcome measures op basis waarvan de TG & CG GEEN baseline equivalentie vertonen, markeer je rood.

De effecten gemeten op basis van deze measures (of in deze domeinen) nemen we niet mee in onze bespreking en dus ook niet bij vraag 5)

6/ OUTCOME MEASURES

6 Voldoet minstens één van de outcome measures aan volgende vier voorwaarden:

6A The outcome measure demonstrates face validity

An outcome measure must capture what it claims to measure to appropriately label the intervention's effect on an outcome of interest.

Face validity: meet de OM wat hij moet meten? JA indien

- Standardized test*

- JA (ga naar DEEL 2)
- NEEN (STOP)

- Duidelijke beschrijving van instrument

6 B The outcome measure demonstrates **reliability**

The reliability of a measure captures whether it would yield similar scores from different administrations and whether the observed scores are free of measurement error.

Reliability: is de OM betrouwbaar en consistent? JA indien

- Standardized test*
- Internal consistency (Cronbach's alpha > 0.50 OF omega > 0.70)
- temporal stability en test-retest stability > 0.40
- Inter-rater reliability > 0.50 (%agreement, correlation, kappa)

6 C The outcome measure is **not overaligned** with the intervention

An outcome measure is overaligned if it contains content or materials provided to subjects in one condition but not the other. For example, an outcome measure based on an assessment that relied on reading materials or vocabulary words used in the intervention condition but not in the comparison condition likely would be judged to be overaligned.

This rule does not apply when material covered by an outcome measure must be explicitly taught. For example, reciting the alphabet requires being taught the alphabet, but improving reading comprehension does not require focusing on a specific set of reading passages. Put another way, an outcome measure is only overaligned when the content or materials provided to subjects in a single condition might affect scores on the measure through gaming of the outcome measure, familiarity with the format, or other means besides learning educationally relevant material.

6 D The outcome measure is collected in the **same manner** for both groups (T&C)

Bijvoorbeeld: werd de OM op dezelfde manier, op hetzelfde moment, door hetzelfde type assessor afgenomen?

* Een OM die aan één van volgende voorwaarden voldoet wordt als 'standardized' beschouwd:

- a trademark or a reputable testing organization developed the measure
- measures with technical manuals
- well-known measures for the field and those with established scale scores
- state and district achievement tests

Daarnaast gelden bijkomende criteria

- the measure used in the study must be an established scale or subscale, not just a researcher's selection of items from the test.
- de test moet door de onderzoekers afgenomen zijn zoals de testprocedures het voorschrijven (bijv. in groep of individueel - doelgroep - correct gebruik scoreprocedures)

Overzicht voorwaarden per outcome measure:

LET OP:

bij RCT's met hoge attritie en QE's kijken we alleen naar de outcome measures op basis waarvan de analytic sample in vraag 3 equivalent bleek!

Measure	Face validity	Reliability	Not overaligned	Same manner

Werkwijze:

- Zet een kruisje in elke kolom indien JA
- Verantwoord jouw keuze in de cel voor 'Not overaligned' indien je oordeelt dat deze uitkomstmaat 'overaligned' is
- Zet voor de naam van de uitkomstmaat OK indien deze meegenomen mag worden in onze bespreking.

7 Imputed data (noteren maar niet mee te nemen in score CA – wel in het achterhoofd houden bij interpretatie analyses)

7 A Gebruikten de onderzoekers imputed data in hun analyses?

JA (ga naar 7 B)

NEEN

GEEN INFO

7 B Indien de onderzoekers imputed data gebruikten, was dit bij een cluster-RCT met lage attritie?	<input type="checkbox"/> JA (i.e. laag risico op bias mits een aanvaardbare statistische methode)	<input type="checkbox"/> NEEN (risico op bias) <input type="checkbox"/> GEEN INFO
--	--	---

DEEL 2 Gewenste kwaliteitsindicatoren		
1/ Sample size		
1 Is de analytic sample groter dan 250 deelnemers? Analytic sample =.....	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN <input type="checkbox"/> GEEN INFO
2/ Aandacht voor follow-up		
2 Maten de auteurs het effect van de interventie nog eens (minimum) 1 maand na de post-test?	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN
3/ Implementation fidelity		
3 Werd de implementation fidelity nagegaan en gerapporteerd?	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN
4/ Ceiling and/or floor effects		
4 Zijn er geen ceiling of floor effecten bij de pre- en posttest? Bekijk hiervoor de rapportage van de auteurs of onderzoek de distributie van data (vb. boxplot, gegevens ivm range of normale distributie). <i>Graham & Santangelo; Hebert et al 2018: Mean pretest & posttest scores for students in the intervention and comparison conditions were</i>	<input type="checkbox"/> JA (ER ZIJN DUIDELIJK GEEN CEILING OF FLOOR EFFECTEN)	<input type="checkbox"/> NEEN (ER ZIJN CEILING OF FLOOR EFFECTEN)

<p><i>more than one standard deviation away from the lowest and highest score of the scale for each pretest measure used in our analysis. True random experiments that did not include a pre-test were credited as having met this criterion.</i></p>		<input type="checkbox"/> GEEN INFO (IK KAN DIT NIET ACHTERHALEN)
5/ Blinding		
<p>5 Werden de pre- en post-testen blind afgenomen door de assessors?</p> <p><i>Indien de leerkrachten zelf de test afnemen bij hun leerlingen, coderen we dit als een niet-blinde testafname.</i></p> <p><i>Indien sommige testen blind werden afgenomen en andere niet, scoor dan JA.</i></p>	<input type="checkbox"/> JA (BLIND AFGENOMEN)	<input type="checkbox"/> NEEN <input type="checkbox"/> GEEN INFO
6/ At-risk status		
<p>6 Werd duidelijk beschreven op basis van welke definitie of measures deelnemers tot de at-risk groep gerekend werden?</p>	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN <input type="checkbox"/> GEEN INFO
7/ Beschrijving controlegroep		
<p>7 Werd duidelijk beschreven welk programma de controlegroep als alternatief voor de interventie kreeg?</p>	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> NEEN

NAAM PROGRAMMA

Bronnen

Afkorting	Referentie
JA (journal article)	
MA (manual)	
PR (website)	

A. Doelen en instructieactiviteiten/didactisch handelen

Het ontwerpen van ervaringen en leerkanen door middel van instructieactiviteiten die overeenkomen met vooropgestelde curriculumrichtlijnen of die hiervan concrete vertalingen of voorbeelden zijn.

A.1 Leerdoelen en leerlijn (scope and sequence)

Doelen

Eventuele tussendoelen

Leerlijn

Aandacht voor keuze van thema's

A.2 Instructieactiviteiten: opbouw over activiteiten heen, integratie in weekschema

Intensiteit

Werk- en organisatievormen (vb. grote/kleine groep, hoekenwerk)

Vaste volgorde van activiteiten + motivering

Herhalend karakter van activiteiten (vaste momenten)

A.3 Instructieactiviteiten: leerinhouden

Opbouw van verschillende soorten activiteiten + redenering (vb. opbouw van een voorleessessie)

Aandacht voor educare = zorgzame speelleeromgeving (verbinding zorg, spelen en leren)

Speels karakter⁴⁸

Raakvlak met andere ontwikkelingsdomeinen

Aandacht voor diverse achtergronden van kinderen

A.4 Instructieactiviteiten: tools/middelen voor leerkrachten

Min of meer gescrite activiteiten

Ondersteunende materialen (vb. vooraf geselecteerde tekstsets, woordkaarten)

Didactische hints (vb. vragen bij prentenboeken in functie van interactief voorlezen)

A.5 Evaluatie

Bereiken van leerdoelen

Frequentie

⁴⁸ *Speels: (1) het gebruik van speelse attributen (vb. poppen, toverstaffen) en de inzet van media (vb. een videoboodschap), (2) de toepassing van humor en rollenspel, (3) expressieve stem, gebaren en lichaamsbewegingen, (4) de wens om in interactie te gaan en te delen (Sproule et al., 2019).*

Evaluatievormen

Effectiviteit/efficiëntie van aanpak (werkvormen, organisatievormen)

A.6 Overige observaties

B. Interactieve leeractiviteiten

Leeractiviteiten met de focus op de interacties tussen kind en onderwijsprofessional en met peers, gedurende spel, activiteiten of routines.

B1 Kenmerken van hoge-kwaliteitsinteractie volgens de interventie

Aandacht voor coöperatieve werkvormen

Feedback/feedup/feedforward

Scaffolding

Taalruimte / taalaanbod / taalfeedback

B.2 Ondersteuning voor leerkrachten om hoge proceskwaliteit te bereiken

Hier enkel zaken noemen die niet onder A.4 of C.2 zitten, vb. poster met talige interactietips

B.3 Overige observaties

c. Organisatie en ondersteuning

De menselijke, fysieke en materiële aspecten die nodig zijn voor de realisatie van goed kleuteronderwijs.

C.1 Structurele klaskenmerken

Klasgrootte

Leerkracht-kind-ratio

Klassamenstelling

C.2 Professionele ontwikkeling (training en coaching)

Hoeveelheid training

Train-the-trainer

Protocol voor trainers

Soorten leeractiviteiten

Aanpak coaching

C.3 Kwaliteitszorg

Zelfevaluatie

...

C.4 Organisatorische ondersteuning

Beschikbaarheid van materialen

Samenwerking in team

Tijd om te vergaderen

Betrokkenheid directie

C.5 Ouder-schoolsamenwerking

Frequentie

Wijze

C.6 Overige observaties

D. Onderzoeksbevindingen

Bijlage 9: Synthesetabellen

Synthesetabel met de twee deelstudies voor taal

In onderstaande tabel komen eerst de algemene didactische praktijken aan bod die de ontwikkeling in het leergebied ondersteunen. Daarna volgen vakdidactische praktijken ter ondersteuning van de mondelinge taal, de woordenschat, de narratieve vaardigheden en de beginnende geletterdheid. Vervolgens bespreken we de implementatiekenmerken. Ten slotte komen de drie aandachtspunten in functie van het welzijn aan bod, namelijk een speelse benadering, educare en aandacht voor diverse sociale en culturele achtergronden. We verwijzen enkel naar één van deze aandachtspunten, wanneer die opduikt als aanbeveling in de metareview of voorkomt in de meerderheid van de interventies uit de common elements analyse.

Om de deelstudies gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken, gebruiken we kleurcodes: zwart wanneer de praktijk een aanbeveling in de metareview reflecteert of naar wordt geschoven als een gemeenschappelijke bouwsteen in de common elements analyse, wit wanneer er in de betreffende deelstudie geen indicatie is dat deze praktijk van belang zou zijn. Daarnaast voorzien we nog een tussencategorie voor praktijken die in de deelstudie misschien niet letterlijk opgenomen zijn, maar wel in nauw verband staan met een praktijk die wel is opgenomen in de deelstudie. Bijvoorbeeld, in de metareview over taal wordt niet letterlijk verwezen naar het belang van modelleren, maar dit is wel een kernelement van expliciete instructie, waar wel letterlijk naar verwezen wordt in de metareview.

Er zijn 61 praktijken in totaal: 34 duiken op in de metareview, 55 duiken op in de common elements analyse. Zes praktijken uit de metareview komen niet voor in de common elements analyse. Omgekeerd zijn er 27 praktijken in de common elements analyse die niet opduiken in de metareview. Daarvan zijn er echter 19 die een sterke link tonen met een van de praktijken uit de metareview. Acht praktijken uit de common elements analyse komen niet voor in de metareview, ook niet op een impliciete manier.

Synthesetabel 1: Vergelijking van de twee deelstudies voor taal

Omschrijving	Opgenomen in metareview	Common elements analyse
1 Algemene didactische praktijken		
1.1 Doelbewust plannen van taalactiviteiten volgens inzichten in de ontwikkeling van kinderen.		
1.2 Een leerlijn gebruiken die de volgorde van activiteiten bepaalt	Link met praktijk 1.1 rond doelbewust plannen	
1.3 Monitoren vanuit de leerdoelen uit het curriculum	Link met praktijk 1.1 rond doelbewust plannen te realiseren	
1.4 Uitdagende vragen stellen	Link met praktijk 2.1 rond interactiestrategieën	
1.5 Ruimte maken voor eigen inbreng van de kleuters	Link met praktijk 2.1 rond interactiestrategieën	

1.6 Expliciete instructie inzetten		
1.7 Het leerdoel expliciteren aan de kinderen	Link met praktijk 1.5 rond expliciete instructie	
1.8 Modelleren	Link met praktijk 1.5 rond expliciete instructie	
1.9 Geleidelijk afbouwen van de ondersteuning	Link met praktijk 1.5 rond expliciete instructie	
1.10 Verder werken aan taaldoelen tijdens de hoeken	Link met praktijk 1.1	
1.11 Gebruik maken van spel		
1.12 Technologie inzetten in de vorm van apps (digiboeke, spelletjes...) die de mondelinge taal en/of de beginnende geletterdheid ondersteunen		
2 Vakdidactische praktijken in functie van mondelinge taal (overkoepelend voor mondelinge taal)		
2.1 Gesprekken met kleuters naar een hoger taalniveau tillen door interactiestrategieën toe te passen, zoals open vragen stellen, extra vragen stellen, verwoorden wat de kleuters doen, ...		
2.2 Niet alleen strategieën voorzien die uitdagen tot complexe taal, maar ook strategieën die kinderen ondersteunen om taal te gebruiken wanneer dit moeilijk gaat	Link met praktijk 2.1 rond interactiestrategieën	
2.3 Streven naar langere gesprekken.	Link met praktijk 2.1 rond interactiestrategieën	
2.4 Expliciete aandacht schenken aan schooltaal (de taal van het leren, onderzoeken, redeneren)	Link met praktijk 3.2 rond selectie van woordenschat uit boeken en schoolse contexten	
2.5 Aandacht geven aan geschreven taal om de mondelinge taal te versterken	Link met praktijk 5.4 over samen schriftelijke boodschappen ontwerpen	
2.6 Ruimte geven aan de thuistaal van kleuters		
3 Vakdidactische praktijken in functie van woordenschat		
3.1 Thematisch werken met relevante thema's die meerdere weken duren	Directe link met praktijk 3.10 over verschillende betekenisvolle contexten	
3.2 Een aantal doelwoorden kiezen om bewust aan de kleuters aan te leren, met name doelwoorden die vaak voorkomen in boeken, gesprekken of andere schoolse contexten		
3.3 Basiswoorden (op rang 1) selecteren als doelwoorden	Link met praktijk 3.2: het gaat hier om doelwoorden	

	die vaak voorkomen in gesprekken	
3.4 Uitdagende woorden (op rang 2) selecteren als doelwoorden	Link met praktijk 3.2 het gaat hier om doelwoorden die vaak voorkomen in boeken en schoolse contexten	
3.5 Aandacht besteden aan de betekenis van woorden		
3.6 De betekenis van woorden uitleggen met visuele ondersteuning (via prenten, gebaren of voorwerpen)		
3.7 De betekenis van woorden uitleggen in de thuistaal van meertaalgerende kleuters		
3.8 Ook aandacht besteden aan de klankvorm of geschreven vorm		
3.9 Kleuters aanmoedigen om nieuwe woorden in gesprekken te gebruiken		
3.10 Nieuwe woorden bewust laten terugkeren in verschillende betekenisvolle contexten in functie van een diepgaander begrip		
4 Vakdidactische praktijken in functie van narratieve vaardigheden		
4.1 Voorleesboeken selecteren in functie van vooropgestelde taaldoelen en ontwikkelingsniveau		
4.2 Verhalen visualiseren door middel van prenten	Link met praktijk 3.5 om de betekenis van woorden uit te leggen met visuele ondersteuning	
4.3 Kleuters zelf een verhaal leren vertellen. Dat kan zijn door een verhaal na te vertellen, een verhaal verzinnen of een eigen anekdote vertellen		
4.4 Inzicht in verhaalstructuur bouwen		
4.5 Een verhaal meermaals voorlezen/vertellen telkens met een ander taaldoel in gedachten		
4.6 Interactief voorlezen met uitdagende vragen. Op deze wijze een gesprek voeren over inhoud van het boek, woordenschat of kenmerken van geschreven taal		
4.7 Het verhaalbegrip ondersteunen door echte voorwerpen in te zetten of door pictogrammen te gebruiken die de verhaalstructuur weergeven		
4.8 Naspelen van verhalen		

4.9 Digiboeken inzetten waarbij bewegende beelden, geluiden en/of muziek het verhaalbegrip ondersteunen, bij voorkeur met ondersteuning door een volwassene		
5 Vakdidactische praktijken in functie van beginnende geletterdheid		
5.1 Vroeg genoeg beginnen, vóór de leeftijd van de derde kleuterklas		
5.2 Wanneer mogelijk verbanden leggen met de leefwereld		
5.3 Geschreven taal aanbieden en gesprekken voeren met kleuters over kenmerken van geschreven taal		
5.4 Samen met de kleuters schriftelijke boodschappen ontwerpen en/of hen aanmoedigen om dit zelf te doen via doen-alsof schrijven of invented spelling		
5.5 Systematisch bouwen aan het fonologisch bewustzijn, met behulp van een leerlijn en de inzet van expliciete instructie	Link met praktijk 1.2 over de leerlijn en 1.6 over expliciete instructie	
5.6 Kleuters leren wat rijm betekent		
5.7 Luisteren naar liedjes, gedichten en boeken met rijm		
5.8 Kleuters leren woorden in klankgroepen splitsen		
5.9 Activiteiten doen waarbij kleuters zich bewust worden van de individuele klanken in woorden (door klanken te herkennen, te isoleren, te manipuleren)		
5.10 Kleuters laten kennismaken met letterklankkoppelingen		
5.11 Tijdens de eerste letteractiviteiten vertrekken van de letters in de eigen naam		
5.12 In latere letteractiviteiten telkens focussen op één of enkele letterklankkoppelingen		
6 Implementatiekenmerken		
6.1 Ondersteunende materialen aanbieden om het curriculum te implementeren	Link met praktijk 6.9 waar verwezen wordt naar curriculummaterialen in het professionaliseringsaanbod	
6.2 Deels gescripte activiteiten voorzien	Link met praktijk 1.1 over het doelbewust plannen	
6.3 Focussen op een beperkt aantal types van activiteiten met een vaste opbouw		
6.4 Intensiteit van minstens drie activiteiten per week nastreven		

6.5 (Ook) taalactiviteiten in kleine groep begeleiden		
6.6 Bij voorkeur leerkracht of logopedist als begeleider voorzien		
6.7 Niet nodig: reductie van grootte van klasgroep of verhogen van leerkracht-leerlingratio		
6.8 Professionalisering focussen op taaldoelen		
6.9 Een gevarieerd professionaliseringsaanbod voorzien met meerdere componenten (opleiding, coaching, curriculummaterialen of monitoringtool). Al dan niet met integratie van technologie		
6.10 Coaching aanbieden		
6.11 Aangepaste instrumenten voor kwaliteitszorg gebruiken		
7 Aandachtspunten ten dienste van het welzijn		
7.1 Speels karakter		

Synthesetabel met de twee deelstudies voor wiskunde

Onderstaande tabel bevat een vergelijking van de aanbevelingen uit de metareview en de gemeenschappelijke bouwstenen die uit de common elements analyse voortkwamen.

Eerst komen de algemene didactische praktijken aan bod die de ontwikkeling in het leergebied ondersteunen. Daarna volgen vakdidactische praktijken voor wiskunde in het algemeen, en vervolgens met verwijzing naar de verschillende wiskundige domeinen en processen. Vervolgens bespreken we implementatiekenmerken. Ten slotte komen onze aandachtspunten aan bod die ten dienste staan van het welzijn, namelijk een speelse benadering, educare en aandacht voor diverse sociale en culturele achtergronden. We verwijzen enkel naar één van deze aandachtspunten, wanneer die opduikt als aanbeveling in de metareview of voorkomt als gemeenschappelijke bouwsteen in de meerderheid van de interventies uit de common elements analyse.

Om de deelstudies gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken, gebruiken we opnieuw kleurcodes: zwart wanneer de praktijk een aanbeveling is in de metareview of naar wordt geschoven als een gemeenschappelijke praktijk in de common elements analyse, wit wanneer er in de betreffende deelstudie geen indicatie is dat deze praktijk van belang zou zijn. Daarnaast voorzien we nog een tussencategorie voor praktijken die in de deelstudie misschien niet letterlijk opgenomen zijn, maar wel in nauw verband staan met een praktijk die wel is opgenomen in de deelstudie. Bijvoorbeeld, in de metareview over wiskunde wordt niet letterlijk verwezen naar het belang van modelleren, maar dit is wel een kernelement van expliciete instructie, waar wel letterlijk naar verwezen wordt in de metareview.

Er zijn 53 praktijken in totaal: 30 duiken op in de metareview, 48 duiken op in de common elements analyse. Vijf praktijken uit de metareview komen niet voor in de common elements analyse. Omgekeerd zijn er 23 praktijken in de common elements analyse die niet opduiken in de metareview. Daarvan zijn er echter vijf die een sterke link tonen met een van de praktijken uit de metareview. 18 praktijken uit de common elements analyse komen niet voor in de metareview, ook niet op een impliciete manier.

Synthesetabel 2: Vergelijking van de twee deelstudies voor wiskunde

Omschrijving	Opgenomen in metareview	Common elements analyse
1 Algemene didactische praktijken		
1.1 Intentionele instructie toepassen, door o.m. tijd te reserveren voor doelgerichte wiskundeactiviteiten		
1.2 Systematische instructie toepassen volgens inzichten in de wiskundeontwikkeling van kinderen		
1.3 Intensief monitoren welke curriculumdoelen bereikt zijn		
1.4 Uitdagende vragen stellen		
1.5 Ondersteuning bieden bij het maken van opdrachten		
1.6 Corrigerende feedback geven		
1.7 De instructie aanpassen of uitbreiden in functie van de ervaringen en noden van de kleuters		
1.8 Varianten van dezelfde activiteit aanbieden om te differentiëren		
1.9 Activiteiten herhalen		
1.10 Expliciete instructie inzetten		
1.11 Modelleren	Link met praktijk 1.4 over Expliciete instructie	
1.12 Geleidelijk afbouwen van de ondersteuning	Link met praktijk 1.4 over Expliciete instructie	
1.13 Verder werken aan wiskundige doelen tijdens de hoeken		
1.14 Spel gebruiken als een middel om de wiskundige ontwikkeling te stimuleren		
1.15 Ruimte maken voor eigen inbreng van de kleuters		
2 Algemene didactische praktijken – met focus op apps		
2.1 Apps gebruiken die specifiek ontwikkeld zijn voor het versterken van wiskundige vaardigheden, getest zijn in wetenschappelijk onderzoek en gebaseerd zijn op inzichten uit de leerpsychologie		
2.2 Een betekenisvolle taak met een duidelijk leerdoel bieden		

2.3 Apps inzetten bij kleuters met moeilijkheden voor wiskunde		
2.4 Adaptieve technologie toepassen, vooral bij zwakkere en sterkere kleuters		
2.5 Ondersteuning door de leerkracht bieden bij de inzet van technologie		
3 Vakdidactische praktijken		
3.1 Wiskundige vaardigheden aanleren via respectievelijk concrete, schematische en abstracte oefeningen		
3.2 Voorwerpen en prenten (afbeeldingen, pictogrammen of foto's) gebruiken die het aanleren van vroege wiskundige ideeën en vaardigheden ondersteunen		
3.3 Intentioneel aandacht besteden aan wiskundetaal door deze bewust te introduceren		
3.4 Kleuters veel wiskundetaal laten horen op meerdere momenten		
3.5 Kleuters ondersteunen om wiskundetaal te gebruiken		
3.6 Kleuters aanmoedigen om te praten over de wiskunde die ze leren		
3.7 Wiskundetaal inzetten tijdens op wiskunde gerichte voorleesactiviteiten		
4 Vakdidactische praktijken in functie van verschillende wiskundige domeinen en processen		
4.1 Aandacht besteden aan leren tellen		
4.2 Aandacht besteden aan getalbeelden herkennen		
4.3 Aandacht besteden aan Arabische cijfers herkennen		
4.4 Aandacht besteden aan subiteren		
4.5 Aandacht besteden aan het begrijpen van relaties tussen getallen, wat belangrijk is om te kunnen nadenken over hoeveelheden		
4.6 Aandacht besteden aan rekenen met eenvoudige aftrek- en optelopdrachten		
4.7 Aandacht besteden aan het benoemen van vormen		
4.8 Aandacht besteden aan het verwoorden van kenmerken van vormen, bijvoorbeeld de zijden en hoeken		
4.9 Aandacht besteden aan oriënteren in de ruimte		

4.10 Aandacht besteden aan patroonvaardigheden		
4.11 Aandacht besteden aan het meten en inschatten van lengtes		
4.12 Aandacht besteden aan classificeren en seriëren		
4.13 Aandacht besteden aan data-analyse en probabilistisch redeneren		
4.14 Aandacht besteden aan redeneren en probleemoplossend denken		
5 Implementatiekenmerken		
5.1 Ondersteunende materialen aanbieden om het curriculum te implementeren	Link met praktijk 5.2 over uitgeschreven activiteitenfiches	
5.2 Uitgeschreven activiteitenfiches voorzien		
5.3 Zeker ook aandacht schenken aan kinderen met een risicoprofiel		
5.4 Minstens drie wiskundeactiviteiten per week voorzien		
5.5 (Ook) activiteiten in kleine groep aanbieden		
5.6 Voldoende aandacht voorzien voor individueel werken boven samenwerken met andere kleuters		
5.7 Tips bieden aan ouders om thuis aan wiskunde te werken		
5.8 Professionalisering over wiskundendidactiek aanbieden		
5.9 Coaching aanbieden		
5.10 Aangepaste instrumenten voor kwaliteitszorg gebruiken		
6 Aandachtspunten ten dienste van het welzijn		
6.1 Speelse aanpak	Link met praktijk 1.14	
6.2 Aandacht voor diverse achtergronden	Link met praktijk 1.7	

Synthesetabel met de twee deelstudies voor executieve functies

Onderstaande tabel maakt een oplistings van de aanbevelingen uit de metareview en de bouwstenen die volgens de common elements analyse in de meerderheid van de succesvolle interventies voorkwamen. De tabel deelt deze op in zes grote gehelen: 1. Verschillende situaties om aandacht te schenken aan EF, 2. Instructie in socio-emotionele vaardigheden, 3. Algemene didactische praktijken, 4. Scaffolding technieken, 5. Implementatiekenmerken en 6. Aandachtspunten in functie van het welzijn.

We gebruiken opnieuw kleurcodes om de deelstudies met elkaar te vergelijken: zwart wanneer de praktijk een aanbeveling in de metareview reflecteert of naar voor wordt geschoven als een gemeenschappelijke bouwsteen in de common elements analyse, wit wanneer er in de betreffende deelstudie geen indicatie is dat deze praktijk van belang zou zijn. Daarnaast voorzien we nog een tussencategorie voor praktijken die in de deelstudie misschien niet letterlijk opgenomen zijn, maar wel in nauw verband staan met een praktijk die wel is opgenomen in de deelstudie. Bijvoorbeeld, in de metareview over EF wordt niet letterlijk verwezen naar 'kleuters aanmoedigen om eerst na te denken voordat ze handelen', maar het is wel een duidelijk voorbeeld van een scaffolding techniek die de interne begeleidende stem van de kleuters activeert.

Er zijn 43 praktijken in totaal: 13 duiken op in de metareview, 41 duiken op in de common elements analyse. Alle praktijken uit de metareview, behalve twee, komen voor in de common elements analyse. Omgekeerd is de overlap iets minder groot: er zijn 30 praktijken in de common elements analyse die niet voorkomen in de metareview. Nu zijn 20 praktijken wel heel erg gelinkt met aanbevelingen uit de metareview. 10 praktijken uit de common elements analyse hebben geen directe link met aanbevelingen uit de metareview. Deze situeren zich vooral bij de implementatiekenmerken.

Synthesetabel 3: Vergelijking van de twee deelstudies voor EF

Omschrijving	Opgenomen in metareview	Common elements analyse
1 Verschillende situaties om aandacht te schenken aan EF		
1.1 Intentionele instructie of directe training van EF aanbieden		
1.2 Activiteiten organiseren die als hoofddoel hebben om de EF te oefenen.	Link met praktijk 1.1	
1.3 EF trainen door middel van activiteiten die passen bij de leeftijd van de kinderen, zoals verhalen, poppenspel, liedjes en rollenspel		
1.4 Een voorleesverhaal of poppenspel gebruiken om EF-vaardigheden te introduceren	Link met praktijk 1.3	

1.5 Rollenspel inzetten om EF-vaardigheden in te oefenen (sterk gestructureerd begeleid rollenspel of rollenspel op basis van kindinitiatief)	Link met praktijk 1.3	
1.6 EF trainen door middel van spel, onder meer met behulp van speciaal ontworpen spelen waarbij kinderen moeten luisteren, aanwijzingen moeten onthouden en opvolgen, flexibel moeten denken, aandacht moeten richten en zelfbeheersing moeten tonen		
1.7 Geheugenspelletjes spelen	Link met praktijk 1.6	
1.8 Reactiespelen doen	Link met praktijk 1.6	
1.9 Lichaamsgerichte activiteiten doen waarbij kleuters hun aandacht moeten richten, en strategisch en flexibel moeten denken		
1.10 Situaties creëren om te oefenen met het gebruik van EF doorheen de dag, tijdens verschillende soorten activiteiten en bij verschillende inhoudsgebieden.		
2 Instructie in socio-emotionele vaardigheden		
2.1 Expliciete en actieve instructie van sociaal-emotionele vaardigheden aanbieden		
2.2 Gevoelens leren herkennen, verwoorden en controleren, zowel als het gaat om basisgevoelens als complexe emoties	Link met praktijk 2.1	
2.3 Relaxatietechnieken aanleren	Link met praktijk 1.9	
2.4 Aandacht voor empathie, perspectiefname en respect	Link met praktijk 2.1	
2.5 Relationele vaardigheden aanleren	Link met praktijk 2.1	
2.6 Coöperatief leren inzetten		
3 Algemene didactische praktijken		
3.1 Gepast EF-gedrag voordoen of modelleren		
3.2 Hardop denkend gepast EF-gedrag voordoen	Link met praktijk 3.1	
3.3 Een voorspelbare routine gebruiken om rust te creëren bij de start van een activiteit		

3.4 Het doel van activiteiten verwoorden		
3.5 Uitdaging, aanmoediging en feedback bieden om de EF-competenties te versterken		
3.6 Extra uitdaging aanbieden	Link met 3.7	
3.7 Spelen in de loop van de tijd uitdagender maken door meer regels toe te voegen, de regels te wijzigen of de rollen die kinderen in de spelen te veranderen.		
3.8 Feedback geven op de inzet van EF-vaardigheden	Link met 3.6	
3.9 Kleuters laten reflecteren over gebeurtenissen	Link met 3.11	
3.10 Kleuters vragen om na te denken over hun ervaring met het spelen van een spel		
3.11 Kleuters aansporen om verschillende keuzemogelijkheden te overwegen wanneer een probleem zich voordoet		
4 Scaffolding technieken		
4.1 Cognitieve scaffolding toepassen (bijvoorbeeld door het activeren van een 'interne begeleidende stem' en door het gebruiken van symbolen en andere visuele geheugensteuntjes ter ondersteuning van bepaalde activiteiten)		
4.2 Heldere verwachtingen formuleren over het gewenste gedrag van de kleuters	Link met 4.1	
4.3 Expliciet de aandacht van de kleuters richten op de zintuigen die ze nodig hebben voor een activiteit	Link met 4.1	
4.4 Visuele geheugensteuntjes gebruiken om de kleuters te ondersteunen bij wat ze moeten doen	Link met 4.1	
4.5 Kleuters aanmoedigen om hardop tegen zichzelf te praten (zelfspraak)	Link met 4.1	
4.6 Kleuters aanmoedigen om na te denken voordat ze handelen (stop-denk-doe)	Link met 4.1	
4.7 Oefenen in het richten van aandacht, bijvoorbeeld via het bewustmaken van zintuigelijke gewaarwordingen, of via spiegelspraak of het beschrijven van gedrag of gevoelens waar een kind zich niet bewust van lijkt te zijn (1. Intentionele instructie of training voor EF)		
5 Implementatiekenmerken		
5.1 Ondersteunende materialen aanbieden om het curriculum te implementeren		
5.2 Uitgeschreven activiteitenfiches voorzien		

5.3 Intensiteit van minstens drie activiteiten per week nastreven		
5.4 (Ook) activiteiten in kleine groep begeleiden		
5.5 Professionalisering focussen op EF		
5.6 Een professionaliseringsaanbod voorzien met meerdere componenten (opleiding, coaching, curriculummaterialen of monitoringtool). Al dan niet met integratie van technologie		
6 Aandachtspunten ten dienste van het welzijn		
6.1 Speels karakter	Link met 1.3	
6.2 Aandacht voor de diverse culturele en sociale achtergronden		
6.3 Educare	Link met 1.1	