
Ontwikkeling van cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden van jongens en meisjes: een literatuuronderzoek

September 2019

Dr. L.M. Wierenga en prof. dr. E.A. Crone

In opdracht van de Onderwijsraad

Brain and Development
Research Center



**Universiteit
Leiden**
Social and Behavioural Sciences

Inhoud

Inleiding	4
Verantwoording werkwijze	8

DEEL 1: HOE MEET JE VERSCHILLEN?	
Effectgrootte	11

DEEL 2: GEDRAGSVerschillen TUSSEN JONGENS EN MEISJES	
Beschrijving van de vaardigheden	15
Uitkomsten van het literatuuronderzoek	18

DEEL 3: (NEURO)BIOLOGISCHE VERSCHILLEN TUSSEN JONGENS EN MEISJES	
Biologische verschillen	25
Neurobiologische verschillen	27

Reflectie	30
-----------	----

Appendix 1	33
Appendix 2	51

Inleiding

In het onderwijs presteren meisjes over de gehele linie beter dan jongens¹ en de oorzaak hiervan is onduidelijk. Nog maar enkele decennia geleden bereikten meisjes structureel een lager opleidingsniveau dan jongens. Meisjes hebben die achterstand inmiddels ingehaald. Zo komen meisjes halverwege de middelbare school vaker dan jongens op een hoger schoolniveau terecht dan aan het einde van de basisschool was geadviseerd en ook behalen ze vaker een diploma op een hoger niveau dan het basisschooladvies. Jongens eindigen vaker op een lager niveau dan op basis van de de Eindtoetsresultaten kan worden verwacht. Verder halen meisjes voor een groot deel van de vakken hogere cijfers, blijven ze minder vaak zitten, stromen ze vaker onvertraagd door naar hun examen en zijn ze inmiddels ook in de meerderheid op hogescholen en universiteiten (daar is 55% van de studenten vrouw), waar zij bovendien minder vaak uitvallen en vaker onvertraagd hun studie doorlopen.

De Eindtoetsresultaten van de basisschool zijn nagenoeg gelijk tussen jongens en meisjes. Jongens scoren iets beter op domeinen als rekenen en wiskunde en meisjes iets beter op taal en lezen. Maar vanaf de brugklas begint de schoolloopbaan van jongens en meisjes behoorlijk uiteen te lopen. In de klassen 3 t/m 5 van de havo zit ruim twee procent meer meisjes en in de klassen 3 t/m 6 van het vwo zit zes procent meer meisjes dan jongens. Er slaagt vier procent minder jongens voor het havo-examen en acht procent minder voor het vwo-examen (bron: Jaarboek Onderwijs in Cijfers 2012)².

Deze verschillen tussen jongens en meisjes op school zijn in de samenleving niet onopgemerkt gebleven. De laatste jaren verschijnen er met grote regelmaat berichten in de media over “Het Jongensprobleem”. Experts uit verschillende disciplines zoals de onderwijskunde, pedagogiek en (neuro)psychologie wordt om een verklaring – en liefst een oplossing – gevraagd. Verklaringen die vaak de revue passeren, al dan niet uit de mond van deze experts, en al dan niet gestoeld op wetenschappelijk onderzoek zijn:

- oververtegenwoordiging van vrouwelijke docenten in het (basis)onderwijs (de zogenaamde feminisering van het onderwijs);
- visueel-ruimtelijk aanbod in het onderwijs heeft plaats gemaakt voor steeds meer ‘talig’ onderwijs;
- minder gymnastiek, waardoor jongens hun energie niet kwijt kunnen;
- de invloed van het Studiehuis waar competenties als ‘plannen’, ‘discipline’ en ‘verantwoordelijkheid’ een grotere rol zijn gaan spelen.

Naast alle negatieve geluiden over onderpresterende jongens in het onderwijs, is er ook onderzoek naar de prestaties van jongens en meisjes dat dit beeld bijstelt. Zo blijkt dat de inhaalslag van meisjes ten opzichte van jongens niet alleen zichtbaar in Nederland maar ook in andere landen, zoals de Verenigde Staten. Dit maakt het minder waarschijnlijk dat de verschillen direct te wijten zijn aan aanpassingen in het Nederlandse schoolsysteem. De National Assessment of Educational Progress (NAEP) is een veelgebruikt instrument in de Verenigde Staten om de schoolprestaties van jongens en

¹ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/36/meisjes-binnen-7-jaar-vo-hoger-niveau-diploma-dan-jongens>

² <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2012/51/jaarboek-onderwijs-in-cijfers-2012>

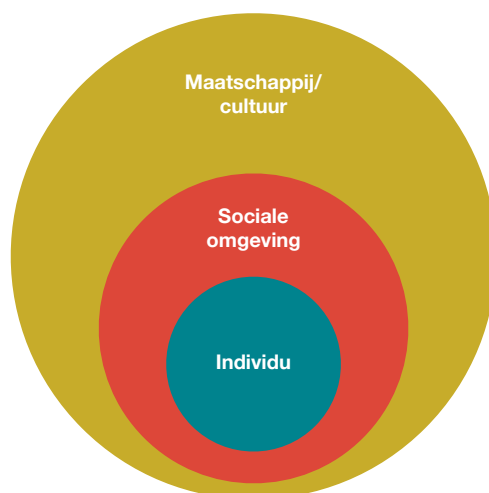
meisjes over een langere periode in kaart te brengen. De algemene conclusie is dat jongens het nog nooit zo goed hebben gedaan als nu, alleen doen meisjes het nóg beter. Beide seksen hebben zich door de jaren heen naar een hoger niveau ontwikkeld en die ontwikkeling is bij meisjes sneller gegaan dan bij jongens. De achterstand die meisjes ooit hadden, hebben ze ingehaald³.

Individu versus omgeving

Verschillen in schoolsucces kunnen door veel verschillende factoren worden verklaard. Het is belangrijk om hierbij een onderscheid te maken tussen metingen van vaardigheden van een individu en effecten van de omgeving, zoals verwachtingen en aanmoediging (Figuur 1). Wanneer psychologen geïnteresseerd zijn in het profiel van vaardigheden van een individu worden metingen verricht in een gecontroleerde labsituatie. Nog steeds kan de vaardigheid dan worden beïnvloed door een accumulatie van levenservaringen, maar het is mogelijk om relatief gecontroleerd de vaardigheid van een individu te meten op dat moment in de tijd.

In een schoolcontext spelen er vaak veel meer factoren mee. Dit zijn zogenaamde contextuele factoren die gedrag kunnen beïnvloeden. Denk hierbij aan de verwachtingen van ouders en docenten, gedrag van leeftijdsgenoten, zelfvertrouwen, faalangst etc. Ook spelen maatschappelijke en culturele factoren een rol, die weer direct of indirect invloed kunnen hebben op individuele prestaties.

Samengevat worden schoolprestaties beïnvloed door een interactie tussen individuele kenmerken, sociale factoren en maatschappelijk-culturele factoren. Dit verslag beschrijft specifiek de verschillen tussen jongens en meisjes in individuele kenmerken.



Figuur 1. Individu versus sociale omgeving en maatschappij/cultuur. Iemands individuele vaardigheden worden beïnvloed door de sociale omgeving, zoals gezin en school. De gezins- en schoolomgeving wordt weer beïnvloed door de maatschappij of cultuur. Om individuele vaardigheden te onderscheiden van deze omgevingsfactoren is het van belang deze te testen in een gecontroleerde omgeving. Daarom richten wij ons in het huidige literatuuronderzoek op studies die vaardigheden in een experimentele setting hebben gemeten.

³ Mead, S. (2006). The truth about boys and girls. *Education Sector*.

Nature – Nurture

Naast het onderzoeken van de oorzaak van verschillen tussen jongens en meisjes, is er in het verleden ook geëxperimenteerd met de onderwijsomgeving om te inventariseren of dit de prestaties van jongens (en soms meisjes) zou verbeteren⁴. Er werd bijvoorbeeld met aparte jongens- en meisjesklassen gewerkt of de jongens kregen een andere didactische en/of pedagogische aanpak. De insteek van dergelijke experimenten hangt sterk af van de visie van de onderzoekers en auteurs in het nature-nurture debat. *De nature visie gaat uit van een onveranderbaar brein.* Gedrag, IQ en (school)potentie worden bepaald door de genen en het brein ontwikkelt zich in een richting die al grotendeels vaststaat. Vanuit deze visie wordt onderzocht welke onderwijsvorm het beste aansluit op de biologische aanleg van jongens en meisjes. Het onderwijs moet zich daarnaar schikken want “jongens/meisjes zijn nu eenmaal zo”. *De nurture visie gaat echter uit van een veranderbaar, plastisch brein dat bij de ontwikkeling wordt beïnvloed door de omgeving.* Onderwijs en opvoeding vormen het gedrag, de vaardigheden en daarmee ook het brein. In dit geval ligt de nadruk meer op het veranderen van het gedrag en de vaardigheden en minder op het veranderen van het onderwijs zelf. Door extra aandacht en sturing kunnen leerlingen de vaardigheden aanleren die nodig zijn voor een succesvolle schoolloopbaan.

Veel onderzoekers gaan uit van een interactie tussen nature en nurture. Zij onderzoeken deze interactie; hoe verhouden de invloed van de genen en die van de omgeving zich tot elkaar? Toch komen er door de twee verschillende visies vanuit de literatuur soms conclusies of aanbevelingen die vrijwel lijnrecht tegenover elkaar staan. Hierdoor is het lastig om een eenduidig beeld te schetsen van wat nu de huidige status quo is in het wetenschappelijk onderzoek en, vooral, hoe dit de onderwijspraktijk verder kan helpen.

Opdracht van de Onderwijsraad

De onderwijsraad wil meer inzicht in de eventuele verschillen in cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden tussen jongens en meisjes in de schoolleeftijd 6-18 jaar. Wij richten ons specifiek op vaardigheden die worden gemeten in een laboratoriumcontext, onafhankelijk van de schoolcontext. Hiermee kunnen we uitspraken doen over of er in de basis verschillen zijn tussen jongens en meisjes. Specifiek stelden zij ons de volgende vragen:

1. Van welke verschillen in cognitieve en non-cognitieve vaardigheden tussen jongens en meisjes is sprake en waar doen die zich voor?
2. Welke factoren kunnen de verschillen tussen jongens en meisjes (in het onderwijs en vroege arbeidsloopbaan) verklaren?
3. In hoeverre hebben geschetste vaardigheden een biologische basis?
4. In welke mate is de brein-omgeving interactie bepalend voor de ontwikkeling (en mogelijkere wijs voor de verschillen tussen jongens en meisjes in hun ontwikkeling)?

⁴ https://learn.vu.nl/nl/Images/Sociale-Cognitie-en-Leren_tcm273-419944.pdf

We hebben het beantwoorden van deze vragen verwerkt in drie delen. In Deel 1 bespreken we hoe je verschillen meet. Hiermee onderbouwen we onze keuze voor de afbakening van literatuur en analyses. Deel 2 betreft de beschrijving van de vaardigheden en uitkomsten van de literatuurstudie. Specifiek betreft de opdracht een literatuurstudie van de internationale literatuur over de ontwikkeling van cognitieve en non-cognitieve vaardigheden in jongens en meisjes in de schoolgaande leeftijd die relevant zijn voor schoolsucces. We hebben ons beperkt tot de schoolleeftijd van 6 tot 18 jaar. We zullen ingaan op de vraag of er verschillen zijn en zo ja, hoe groot en deze beschrijven voor het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs. Een lijst van vaardigheden die we hebben onderzocht is te vinden in Tabel 1. Voor een beschrijving van deze vaardigheden en hoe die in de literatuur is gemeten verwijzen wij de lezer naar Deel 2. Om de vragen 3 en 4 te beantwoorden gaan we in deel 3 in op biologische verschillen tussen jongens en meisjes en hoe deze zich verhouden tot de hersenen.

Tabel 1. Vaardigheden literatuuronderzoek

Cognitieve vaardigheden	Intelligentie
	Begrijpend lezen
	Executieve functies
	<i>Inhibitie/ Impulsbeheersing</i>
	<i>Werkgeheugen</i>
	<i>Flexibiliteit</i>
	Planning en strategieën
	Mentale rotatie
Niet-cognitieve vaardigheden	Risicogedrag en keuzes maken
	Emotieregulatie
	Sociale vaardigheden en sociaal leren

Geslacht versus gender

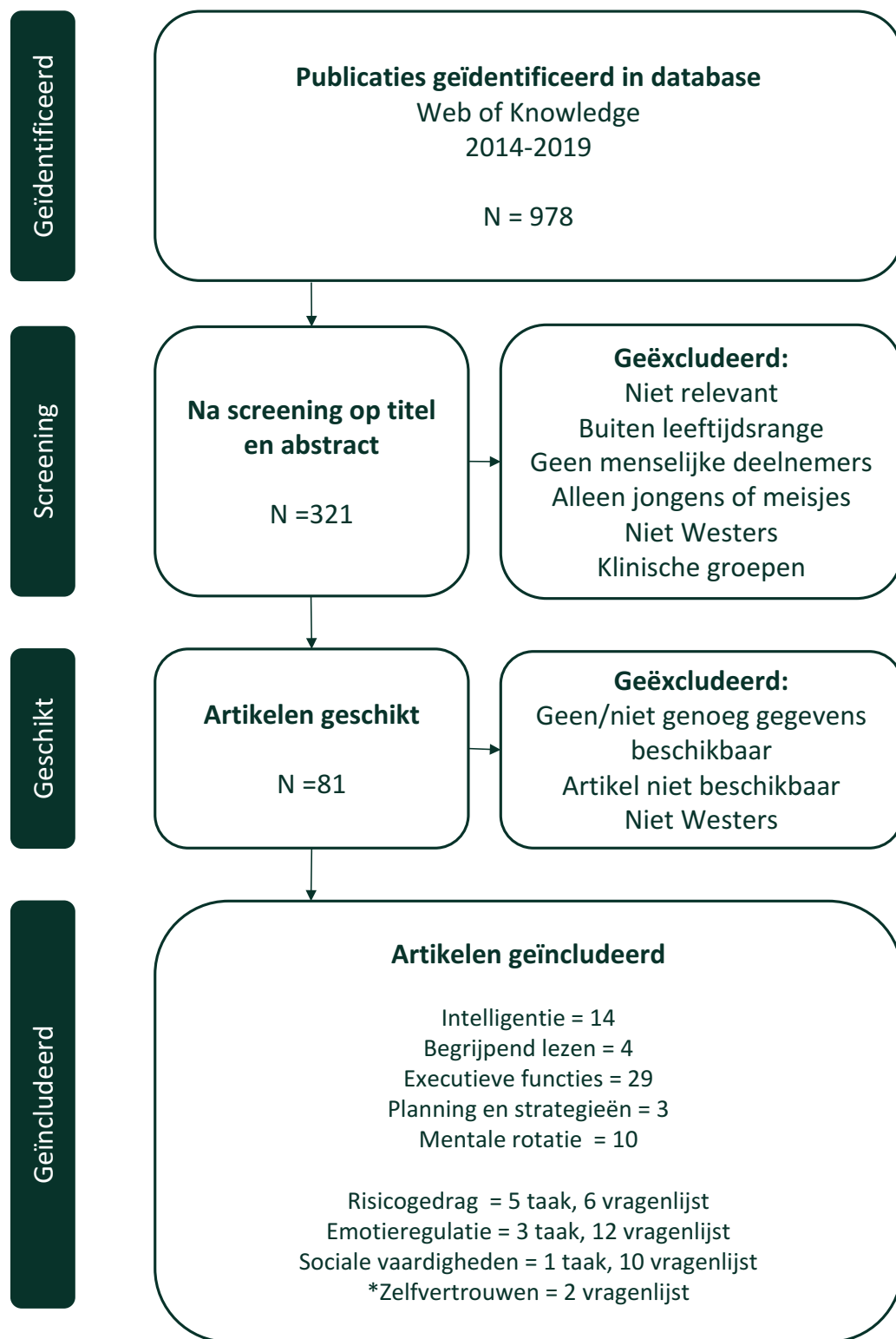
Geslacht en gender worden vaak door elkaar gebruikt. In dit literatuuronderzoek maken we hier onderscheid tussen. Met geslacht bedoelen we het fysieke geslacht waar iemand mee geboren wordt. Als we het over gender hebben refereren we aan sociaal-culturele aspecten van het man- of vrouw-zijn.

Verantwoording werkwijze

Om de vragen 1 en 2 te beantwoorden is een literatuuronderzoek in Web of Knowledge verricht met de volgende zoekopdracht: TOPIC: ("gender" OR "sex") AND TITLE: ("reading comprehension" OR "reading fluency" OR "math*" OR "calc*" OR "intelligence" OR "working memory" OR "executive function*" OR "planning" OR "strategies" OR "mental rotation" OR "emotion regulation" OR "risk taking" OR "decision making" OR "social skills" OR "social learning") AND ("child*" OR "adolesc*") AND ("behav*" OR "skills" OR "perform*"). Deze opdracht is verder verfijnd door alleen artikelen uit een westerse maatschappij (Europa, VS, Canada, Australië en Nieuw-Zeeland), alleen Engelstalige publicaties en alleen artikelen verschenen tussen 2014 en 2019 mee te nemen. De reden voor de restrictie tot publicaties in de periode na 2014 is 1) om de zoekopdracht te beperken tot de meest recente bevindingen, en 2) omdat deze gebaseerd zijn op recente gegevens en daarmee een beter beeld geven van de huidige generatie. Dit betreft jeugd die geboren is na het jaar 1990 (ten minste 18 jaar) tot 2000 (ten minste 8 jaar). Dit zorgt voor een betere vergelijkbaarheid met omstandigheden waarin de jongeren van nu opgroeien (zoals digitalisering).

Dit leverde 978 publicaties op, waarvan de titels zijn gescreend op relevantie. Van de overgebleven 321 publicaties die in principe relevant leken zijn de abstracts bekeken. De meest relevante artikelen zijn samengevat en geanalyseerd vanuit de gestelde vragen. Soms leverde een artikel nog een verwijzing op naar andere relevante literatuur, sommige artikelen hebben meerdere vaardigheden gemeten. Uiteindelijk zijn 81 publicaties in deze startnotitie opgenomen om vragen 1 en 2 te beantwoorden (zie Figuur 2).

Voor het beantwoorden van vraag 3 is een literatuuronderzoek gedaan naar verschillen in hersenontwikkeling tussen jongens en meisjes. Hiervoor zijn enkel studies geïnccludeerd die longitudinale data bevatten, omdat uit hersenonderzoek bekend is dat groei informatiever is dan startpunt. Dit heeft geresulteerd in 15 publicaties. De relevante artikelen zijn samengevat en geanalyseerd vanuit de gestelde vragen.



Figuur 2. Flowchart van literatuuronderzoek voor het beantwoorden van vragen 1 en 2. .

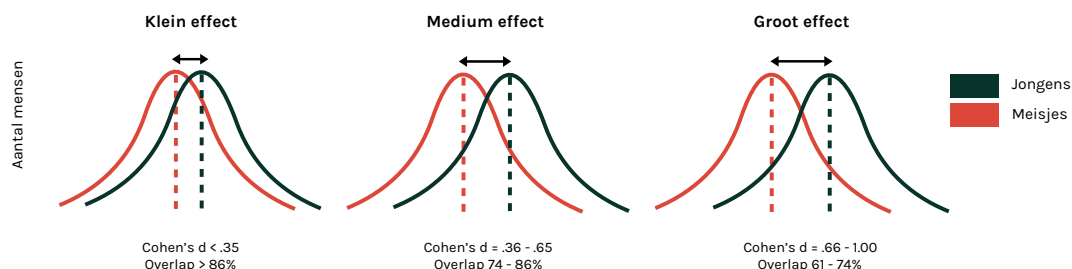
Deel 1

Hoe meet je verschillen?

Effectgrootte

Wanneer een onderzoek significante verschillen aantoonst tussen jongens en meisjes, hoe zeker kan men dan zijn van dit resultaat? Zal het in een volgende studie met andere deelnemers weer worden gevonden? Hoe betekenisvol is dat verschil en hoe wordt er rekening gehouden met verschillen onderling?

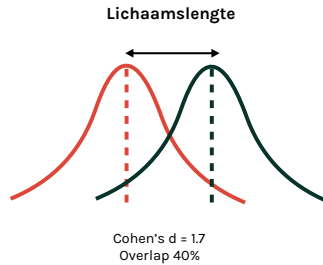
Een methode om de grootte van verschillen tussen twee groepen uit te drukken is effectgrootte. Deze maat kan ons vertellen of twee groepen compleet verschillen, helemaal overlappen of ergens daartussenin. Effectgrootte kan bijvoorbeeld worden uitgerekend met Cohen's D, waarbij rekening wordt gehouden met meerdere factoren: de gemiddelde verschillen tussen twee groepen, maar ook de spreiding binnen de groepen en overlap tussen de groepen. De grootte van een effect wordt dan uitgedrukt in verwaarloosbaar ($<.10$), klein ($.11-.35$), medium ($0.36-0.65$), groot ($0.66-1.00$) of heel groot (>1.00) (zie Figuur 3). Als we gedragsmaten vergelijken is er altijd een overlap tussen de jongens en meisjes: zelfs bij een groot effect overlappen groepen voor meer dan de helft. Het is dus niet zo dat *alle* meisjes hoger scoren op bijvoorbeeld een leestaak dan *alle* jongens. De kans om "echte" verschillen te vinden neemt toe naarmate de steekproef groter wordt, dat wil zeggen, met hele grote steekproeven kun je heel kleine verschillen (kleine effectgroottes) observeren. Het betekent overigens niet dat elke significant verschil ook ecologische validiteit heeft, oftewel belangrijk is in de echte wereld.



Figuur 3. Verschillen in effectgrootte en overlap tussen groepen. Effectgrootte uitgedrukt in Cohen's D, voor klein effect, medium effect en groot effect.

Groepen versus individuen

Een significant groepsverschil zegt niet altijd iets over een individu. We illustreren dit aan de hand van een voorbeeld: lichaamslengte (zie Figuur 4). Dit is een van de meest robuust gevonden verschillen tussen *volwassen* mannen en vrouwen (Cohen's D = 1.7). Er is bij deze effectgrootte nog altijd 40% overlap tussen de groepen en het betekent ook dat als je op straat twee toevallige voorbijgangers treft er 39% meer kans is dan gemiddeld dat de man groter is dan de vrouw. Stel, je weet dat een voorbijganger 1.81m is, dan kun je niet met zekerheid vaststellen of deze persoon een man of een vrouw is, ondanks de robuuste gemiddelde verschillen tussen mannen en vrouwen in lichaamslengte.



Figuur 4. Voorbeeld van effectgrootte van lichaamslengte verschillen tussen volwassen mannen en vrouwen. Met een Cohen's D van 1.7 is er nog steeds een overlap van 40%.

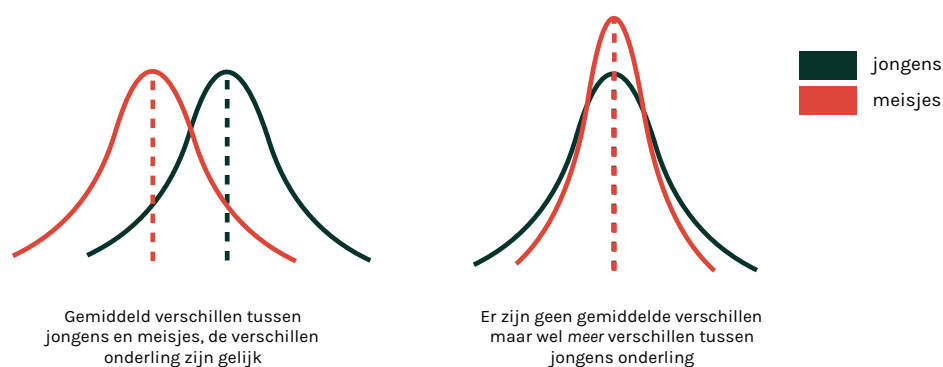
Gedragsverschillen tussen mannen en vrouwen zijn vaak klein. Een overzichtsstudie uit 2015 heeft 20.000 studies bekeken naar gedragsverschillen tussen volwassen mannen en vrouwen en vond dat 85% van de gevonden verschillen klein tot verwaarloosbaar was (effectgroottes kleiner dan .35)⁵. Het is dus belangrijk om effectgroottes in kaart te brengen omdat het helpt om te begrijpen of het weten van iemands geslacht een voorspellende waarde heeft over hoe iemands brein werkt, of hoe iemand leert, of reageert. Het volstaat dus niet om alleen te beschrijven óf er significante verschillen zijn gevonden maar het is van belang om te rapporteren *hoe groot* deze verschillen dan zijn.

Daarom beschrijven we in Deel 2 hoeveel studies er wel en niet significante verschillen vonden tussen jongens en meisjes, en rapporteren en vergelijken we de effect- en de steekproefgroottes. Tevens hebben we een meta-analyse uitgevoerd voor studies waarvan er voldoende statistische gegevens beschikbaar waren. Als de resultaten van de studies sterk uiteenlopen, kan er sprake zijn van heterogeniteit. Dit hebben we dan ook getoetst in de meta-analyse. Heterogeniteit kan namelijk duiden op de aanwezigheid van publicatiebias (voorkeur van wetenschappelijke tijdschriften voor significante resultaten), methodologische tekortkomingen of gebruik van incorrecte uitkomstmaten, en is daarom een belangrijke indicator voor hoe ecologisch valide de resultaten zijn.

⁵ Zell, E., Krizan, Z., Teeter, S.R., 2015. Evaluating gender similarities and differences using metasynthesis. *Am. Psychol.* 70 (1), 10.

Verschillen onderling

Bovengenoemde verschillen tussen groepen gaan over gemiddelden. Er is nog een andere manier hoe groepen van elkaar kunnen verschillen, namelijk op spreiding, dat wil zeggen verschillen onderling (zie Figuur 5). Studies laten steeds vaker zien dat jongens onderling meer verschillen dan meisjes onderling: dit is gevonden voor cognitieve vaardigheden, persoonlijkheidskenmerken, biologische maten (lichaamslengte en geboortegewicht)⁶ en ook voor hersen-maten^{7,8}. Het in kaart brengen van zowel de verschillen onderling als de gemiddelde verschillen is belangrijk om een aantal redenen. Als de verschillen onderling groter zijn dan gemiddelde groepsverschillen is het belangrijk om naar individuen te kijken in plaats van naar groepen. Ten tweede kan de grotere variatie bij jongens voor een bias zorgen in de data, zeker in studies met een kleine steekproef. Als een studie met een kleine steekproef één jongen bevat die extreem laag scoort, zou dit een statistisch significant verschil op kunnen leveren in groepsgemiddelde, en worden op basis hiervan valse aannames over de groepen gedaan. Om dit goed in kaart te brengen zijn studies nodig naar grote steekproeven. Daarom leggen we in deze literatuurstudie de nadruk op steekproefgrootte.



Figuur 5. Naast onderzoek naar gemiddelde verschillen kunnen groepen ook verschillen in spreiding. Er is bijvoorbeeld gevonden dat jongens onderling meer van elkaar verschillen dan meisjes onderling in verschillende maten zoals lichaamslengte en geboortegewicht.

⁶ Lehre, A.-C., Lehre, K. P., Laake, P., & Danbolt, N. C. (2009). Greater intrasex phenotype variability in males than in females is a fundamental aspect of the gender differences in humans. *Developmental Psychobiology*, 51(2), 198–206. <http://doi.org/10.1002/dev.20358>

⁷ Wierenga, L. M., Sexton, J. A., Laake, P., Giedd, J. N., Tamnes, C. K., Pediatric Imaging, Neurocognition and Genetics Study. (2017). A Key Characteristic of Sex Differences in the Developing Brain: Greater Variability in Brain Structure of Boys than Girls. *Cerebral Cortex* (New York, N.Y. : 1991), 1–11. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhx154>

⁸ Ritchie, S. J., Cox, S. R., Shen, X., Lombardo, M. V., Reus, L. M., Alloza, C., et al. (2018). Sex Differences in the Adult Human Brain: Evidence from 5216 UK Biobank Participants. *Cerebral Cortex* (New York, N.Y. : 1991), 28(8), 2959–2975. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhy109>

Deel 2

Gedragsverschillen tussen
jongens en meisjes

Beschrijving van de vaardigheden

Het literatuuronderzoek is gericht op cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden in de basisschoolleeftijd (6-12 jaar) en de voortgezet onderwijsleeftijd (13-18 jaar). Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de verschillende vaardigheden die zijn onderzocht in dit literatuuronderzoek. We beschrijven tevens hoe deze vaardigheden worden onderzocht in een gecontroleerde setting.

Cognitieve vaardigheden

Cognitieve vaardigheden zijn zogenaamde kennis- en leervaardigheden. In de psychologie worden deze vaardigheden onderverdeeld in subvaardigheden, maar deze zijn niet per se onafhankelijk van elkaar. Wel wordt vaak getracht de vaardigheden in een relatief gecontroleerde omgeving te onderzoeken en processen te dissociëren, oftewel, uit elkaar te trekken. Hiermee kan een beter beeld worden gekregen van wat een kind op dat moment aan vaardigheden heeft. Voor deze literatuurstudie zijn de volgende cognitieve vaardigheden in kaart gebracht:

Intelligentie Intelligentie is een breed begrip dat tot doel heeft de potentie van een individu in kaart te brengen in vergelijking met de populatie. Een populatie heeft een gemiddelde intelligentie van 100. Door afwijkingen naar boven en naar beneden weer te geven is het mogelijk om aan te geven in hoeverre een individu sterker of minder sterk presteert in vergelijking met de populatie. IQ tests maken vaak gebruik van een samengestelde score van meerdere tests (zoals de Wechsler Intelligence Scale for Children) of van scores op een niet-verbale inductief-redeneren test (zoals de Raven Progressive Matrices).

Begrijpend lezen Begrijpend lezen wordt vaak als een uitkomstmaat gezien voor schoolprestaties, maar toch is dit een belangrijk cognitief proces dat als zodanig in kaart kan worden gebracht. Onderzoekers hebben regelmatig aangetoond dat begrijpend lezen ook samenhangt met executieve functies. Begrijpend lezen is een conglomeraat van verschillende vaardigheden, waarbij in de literatuur het meeste onderzoek wordt gedaan naar 'fluency' (woorden en zinnen lezen in een vastgestelde periode) en tekstbegrip (vanuit de gehele tekst de juiste woorden selecteren).

Executieve functies Executieve functies worden ook wel cognitieve controlefuncties genoemd. Het is een paraplueterm voor de vaardigheden die je in staat stellen om je gedrag aan te passen op basis van vereisten uit de omgeving. Onderzoekers hebben aangetoond dat executieve functies het beste kunnen worden onderverdeeld in drie deelgebieden: het werkgeheugen, inhibitie/impulsbeheersing en flexibiliteit. Executieve functies zijn vaak voorspellend voor schoolprestaties, zoals lezen en rekenen⁹. Er bestaan ook meerdere trainingsprogramma's om executieve functies te verbeteren, maar

⁹ Peters, S. et al. (2017). Predicting reading and mathematics from neural activity for feedback learning. *Developmental Psychology*, 53(1), 149-159.

tegelijkertijd wordt de mate waarin training leidt tot transfer naar andere settings in twijfel getrokken. Vooral kinderen met een achterstand hebben meer baat bij training¹⁰.

Inhibitie/impulsbeheersing Dit betreft de vaardigheid om een actie, al dan niet reeds in gang gezet, te kunnen remmen of stoppen. Inhibitietaken maken vaak gebruik van go/no-go taken, of stop-signal taken. Bij deze taken krijgen deelnemers bijvoorbeeld de opdracht om snel op alle letters in het alfabet te reageren, behalve op de letter X. Een andere vorm is een taak waarbij deelnemers op pijlen naar links en rechts moeten reageren, behalve als deze rood worden. Op deze manier is het mogelijk om in kaart te brengen in hoeverre iemand in staat is gedrag te stoppen.

Werkgeheugen Het werkgeheugen betreft de vaardigheid om informatie gedurende een kortere periode actief te houden, al dan niet in de aanwezigheid van afleidingen. Werkgeheugentaken meten bijvoorbeeld de vaardigheid om letters, getallen of objecten te onthouden die variëren in aantal (veel informatie inhouden versus weinig informatie onthouden). Ook de tijd hoe lang de informatie moet worden onthouden varieert (bijvoorbeeld: 1 seconden versus 8 seconden informatie onthouden). Hiermee is het mogelijk om met een individuele score in kaart te brengen hoe goed iemand in staat is om informatie actief te houden.

Flexibiliteit Flexibiliteit wordt ook wel omschreven als de vaardigheid om te kunnen switchen, oftewel snel te kunnen wisselen van gedrag. Flexibiliteit is erg belangrijk om goed op je omgeving te kunnen reageren en je gedrag te kunnen aanpassen. Om flexibiliteit te kunnen meten maken onderzoekers gebruik van switch taken. Deelnemers moeten bijvoorbeeld volgens een bepaalde regel gedrag uitvoeren (bijvoorbeeld: reageer op de kleur van de objecten) en na enkele minuten moet het gedrag wisselen naar een andere regel (bijvoorbeeld: reageer op de vorm van objecten). Deelnemers vertragen vaak in snelheid als de regel wisselt. Deze vorm van 'switchkosten' geven een indicatie van flexibiliteit.

Planning en strategieën Deze vaardigheden worden ook vaak geschaard onder executieve functies, maar in dit geval is er geen sprake van een enkele executieve functie maar juist de combinatie van deze functies. Planning betreft een complexe vaardigheid om een opdracht uit te voeren volgens een vooraf gesteld doel. Een veelgebruikte taak hierbij is de Tower of London, waarbij deelnemers gekleurde ringen in zo min mogelijk stappen van de ene toren naar de andere moeten verplaatsen. Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat de sub-executieve functies werkgeheugen, inhibitie en flexibiliteit alle drie bijdragen aan hoe goed iemand kan plannen. Tegelijkertijd wordt er een unieke vaardigheid gemeten om meerdere executieve functies tegelijk uit te voeren. Daarom wordt planning apart onderzocht.

Mentale rotatie Een laatste cognitieve vaardigheid die gericht is op ruimtelijke oriëntatie is mentale rotatie. Mentale rotatietests vragen deelnemers om een ruimtelijk object in 3D te roteren, veranderen of verplaatsen en vervolgens uit een set mogelijkheden het juiste object te selecteren.

¹⁰ Diamond, A., et al. (2007). "Preschool program improves cognitive control." *Science*, 318(5855): 1387-1388.

Niet-cognitieve vaardigheden

De onderwijsraad vroeg ons om verschillen tussen jongens en meisjes in kaart te brengen in niet-cognitieve vaardigheden. Deze omschrijving is aanzienlijk moeilijker af te bakenen. Wij hebben gekozen voor een opdeling die het meest gebruikt wordt in de psychologische literatuur, hoewel we ons realiseren dat dit mogelijk niet altijd overeenkomt met de vragen uit de praktijk. Wij hebben ons laten leiden door het uitgangspunt van vaardigheden die op individueel niveau gemeten kunnen worden.

Risicogedrag en keuzes afwegen Risicogedrag wordt omschreven als keuzes waarvan de uitkomst op de lange termijn niet bekend zijn. Dit zijn keuzes waarbij de winst hoog kan zijn, maar het verlies ook, in vergelijking met meer veilige keuzes (een zekere, kleinere winst). Wanneer risicogedrag wordt gemeten kijken onderzoekers naar de mate waarin iemand bereid is om een onzekere risicovolle keuze (met een mogelijk grotere opbrengst) te prefereren boven een zekere keuze (met een lagere opbrengst). Hogere scores op deze taken staan voor meer risicogedrag.

Emotieregulatie Emotieregulatie verwijst naar de vaardigheid om emoties te herkennen en om te gaan met deze emoties. Dit wordt gedaan door bijvoorbeeld de emoties opnieuw te labelen of te herbeoordelen.

Sociale vaardigheden Sociale vaardigheden verwijzen naar vaardigheden om je te kunnen inleven en reageren op behoeftes van anderen.

Niet-cognitieve vaardigheden - vragenlijsten

Het literatuuronderzoek naar hierboven beschreven vaardigheden richtte zich op experimentele methoden. Dit wordt gezien als de gouden standaard om op een gecontroleerde manier gedrag te meten. De niet-cognitieve vaardigheden die zijn meegenomen in dit onderzoek worden echter veelal ook gemeten aan de hand van vragenlijstonderzoek. Deze methode kan ook waardevol zijn om inzicht te krijgen in de complexiteit en eigen beoordeling van vaardigheden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat vragenlijstonderzoek sterk beïnvloed kan worden door sociale wenselijkheid. Om die reden moeten de uitkomsten in die context worden geïnterpreteerd. Desondanks geven deze metingen complementaire informatie die belangrijk kan zijn. We hebben daarom de vragenlijstonderzoeken die in onze literatuurselectie naar voren kwamen ook gerapporteerd. In aanvulling op de vaardigheden *risicogedrag en keuzes afwegen*, *emotieregulatie* en *sociale vaardigheden* kwamen we studies tegen die verschillen tussen jongens en meisjes in *zelfvertrouwen* middels vragenlijsten hebben onderzocht. Zelfvertrouwen verwijst naar de mate waarin je jezelf waarde toekent. Ondanks dat dit geen vaardigheid betreft kan dit een mogelijk verklarende factor zijn voor verschillen tussen jongens en meisjes in schoolprestaties. We hebben deze resultaten daarom ook gerapporteerd.

Uitkomsten van het literatuuronderzoek

In het literatuuronderzoek vinden we in totaal 183 verschillende experimenten uit 56 unieke publicaties waarvan we voldoende statistische informatie konden meenemen in onze analyses. Eén derde van de experimenten laat significante verschillen zien tussen jongens en meisjes. Hiervan scoren op 27 taken jongens hoger dan meisjes en op 26 taken meisjes hoger dan jongens. Van de significante resultaten is de helft van de effectgroottes verwaarloosbaar of klein. Hieronder volgt een bespreking van de resultaten per vaardigheid.

We gaan uit van een voordeel voor jongens of meisjes, als:

- 1) het merendeel van de studies significante verschillen laat zien;
- 2) deze significante studies vrijwel altijd in de richting van één van de geslachten uitwijzen en;
- 3) de effectgroottes van de significante resultaten medium en groot zijn.

Naast een analyse van de literatuur hebben we ook een statistische meta-analyse uitgevoerd (zie voor een overzicht van de resultaten Tabel 2). Echter waren er niet in alle publicaties voldoende statistische gegevens voor een volledige analyse. Daarom dient de meta-analyse ter ondersteuning van de resultaten. Voor gedetailleerde resultaten van de meta-analyse per vaardigheid verwijzen wij de lezer naar Appendix 1.

Cognitieve vaardigheden

Hoe leest u de grafiek?

Figuren 6-8 tonen de uitkomsten van de analyse per vaardigheid. Om inzicht te geven in verschillende leeftijdsfases, staan in de linkerkolom de uitkomsten van kinderen in de basisschoolleeftijd (6-12 jaar) en in de rechterkolom de uitkomsten van kinderen in de voortgezet onderwijsleeftijd (13-18 jaar). De grootte van de steekproef is weergegeven als de grootte van de stip, dat wil zeggen, hoe groter de steekproef, hoe groter de stip. De uitkomsten staan per studie staan geplotted volgens de effectgrootte (x-as). Grijs stippen tonen niet-significante resultaten. Rode stippen geven een voordeel aan voor meisjes. Groene stippen geven een voordeel aan voor jongens.

In figuur 6 staan de resultaten voor cognitieve vaardigheden, waarbij executieve functies zijn onderverdeeld in werkgeheugen, inhibitie/impulsbeheersing en flexibiliteit. Hierdoor staan er in totaal zeven cognitieve vaardigheden op de y-as.

Uitkomsten:

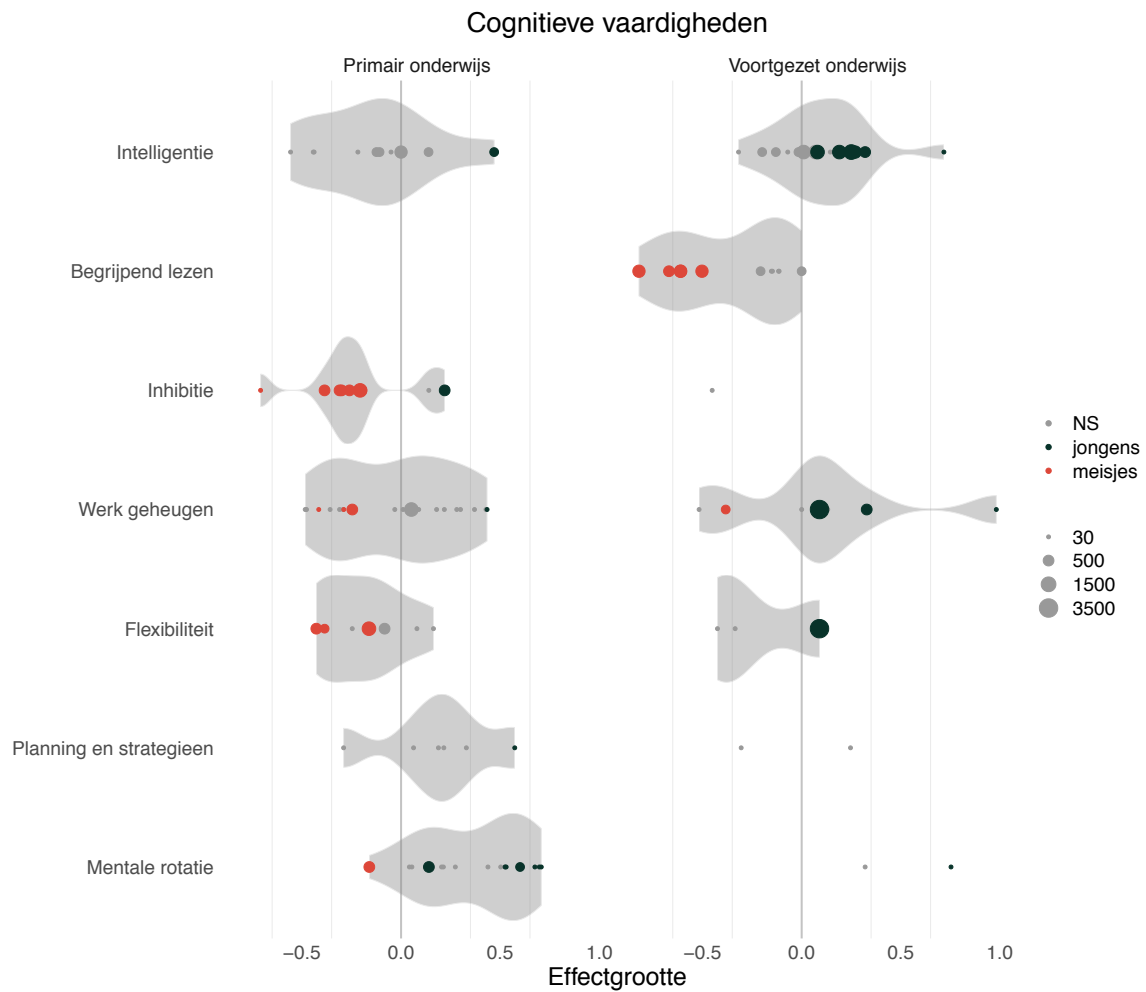
1. **Intelligentie** Zoals te zien is in Figuur 6 en in onze meta-analyse (Tabel 2) is er geen voordeel voor jongens of meisjes in intelligentie. Het merendeel van de studies laat geen verschillen zien (75%) en de effectgroottes van de overige studies zijn klein.
2. **Begrijpend lezen** Zoals te zien is in Figuur 6 tonen de studies aan dat er ofwel geen bewijs is voor een verschil tussen jongens en meisjes, of een klein voordeel voor meisjes. De meta-analyse toont aan dat dit effect significant is, maar de effectgrootte is klein en de heterogeniteit in de data is significant. De studies zijn

gebaseerd op het voortgezet onderwijs; er kunnen dus geen uitspraken gedaan worden over de overgang van het primair naar het voortgezet onderwijs.

3. **Executieve functies**

- a. *Inhibitie/impulsbeheersing*: uit de meta-analyse komt een klein maar significant verschil tussen jongens en meisjes in inhibitie, in het voordeel van meisjes. Er geen significant verschil van schooltype, maar in Figuur 6 is zichtbaar dat deze studies met name zijn gericht op de basisschoolleeftijd.
 - b. *Werkgeheugen*: Er is geen overtuigend bewijs voor verschillen in werkgeheugen tussen jongens en meisjes. De effectgrootte uit de meta-analyse is niet significant.
 - c. *Flexibiliteit*: uit de meta-analyse komt een klein maar significant verschil tussen jongens en meisjes in flexibiliteit, in het voordeel van meisjes. Ook al is er geen significant verschil van schooltype, in Figuur 6 is zichtbaar dat deze studies met name zijn gericht op de basisschoolleeftijd.
4. **Planning en strategieën** Zoals te zien is in Figuur 6 is er geen overtuigend bewijs voor een voordeel voor jongens of meisjes in planning in beide leeftijdsgroepen. De meta-analyse ondersteunt dit en laat geen significante verschillen zien tussen jongens en meisjes, nog tussen PO en VO.
5. **Mentale rotatie** Zoals te zien is in Figuur 6 tonen de studies aan dat er ofwel geen bewijs is voor een verschil tussen jongens en meisjes, of een voordeel voor jongens. Deze effecten werden gevonden in beide leeftijdsgroepen, maar het aantal studies gericht op voortgezet onderwijs is beperkt. De meta-analyse laat een medium effectgrootte in het voordeel van jongens zien.

Er is geen bewijs gevonden voor vaardigheden die bij de overgang van de basisschoolleeftijd naar de voortgezet onderwijsleeftijd een sterker voordeel toonden voor ofwel jongens, ofwel meisjes.



Figuur 6. Resultaten cognitieve vaardigheden: in de linkerkolom de uitkomsten van kinderen in de basisschoolleeftijd (6-12 jaar) en in de rechterkolom de uitkomsten van kinderen in de voortgezet onderwijsleeftijd (13-18 jaar). De grootte van de steekproef is weergegeven als de grootte van de stip, dat wil zeggen, hoe groter de steekproef, hoe groter de stip met steekproefgroottes variërend van 30 tot 3500 deelnemers. De uitkomsten per onderzoek staan geplott in de vorm van de effectgrootte (x-as). Positieve effectgroottes staan voor hogere scores bij jongens dan meisjes en vice versa. Grijze stippen tonen niet-significante resultaten. Rode stippen geven een voordeel aan voor meisjes. Groene stippen geven een voordeel aan voor jongens. NS = niet significant.

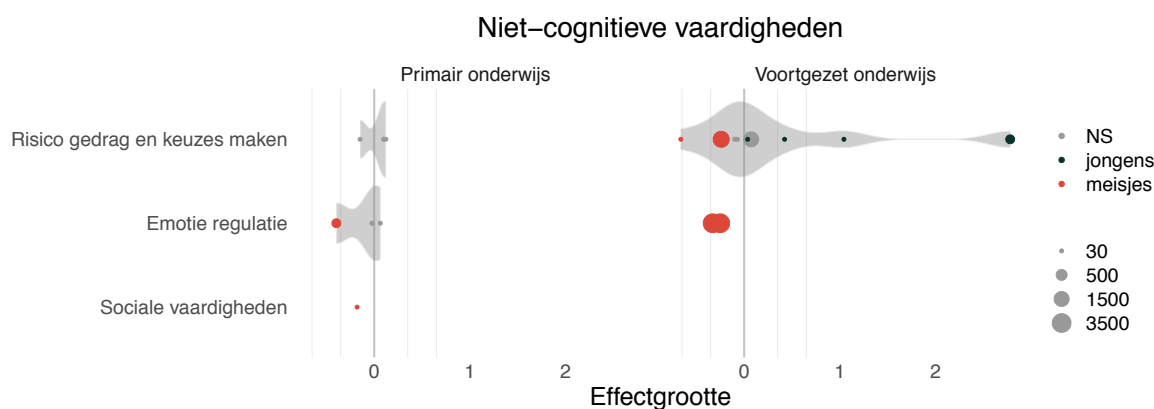
Niet-cognitieve vaardigheden

Figuur 7 toont de uitkomsten van de analyse op de hierboven genoemde niet-cognitieve vaardigheden. Voor sociale vaardigheden is slechts één studie meegenomen, deze interpreteren we daarom niet.

Uitkomsten:

1. **Risicogedrag en keuzes maken** De helft van de taken laat een significant verschil zien tussen jongens en meisjes. Hiervan scoren om het even jongens of meisjes hoger. De meta-analyse is dan ook niet significant. Uit experimenteel onderzoek is er dus geen bewijs voor verschillen tussen jongens en meisjes op risicogedrag en keuzes maken.
2. **Emotieregulatie** Van de vijf taken die emotieregulatie meten zijn er drie significant in het voordeel van meisjes. Effectgroottes zijn klein of medium. Voor de meta-analyse komen drie taken in aanmerking vanwege beschikbaarheid van genoeg statistische informatie, deze laat geen significant verschil zien.
3. **Sociale vaardigheden** één publicatie observeerde een voordeel voor meisjes, met een kleine effectgrootte. Op basis hiervan kunnen we echter geen conclusies trekken.

Er is geen bewijs gevonden voor vaardigheden die bij de overgang van de basisschoolleeftijd naar de voortgezet onderwijsleeftijd een sterker voordeel toonden voor ofwel jongens, ofwel meisjes.



Figuur 7. Resultaten niet-cognitieve vaardigheden: in de linker column de uitkomsten van kinderen in de basisschoolleeftijd (6-12 jaar) en in de rechter column de uitkomsten van kinderen in de voortgezet onderwijsleeftijd (13-18 jaar). De grootte van de steekgroep is weergegeven als de grootte van de stip, dat wil zeggen, hoe groter de steekproef, hoe groter de stip met steekproefgroottes variërend van N=30 tot 3500. De uitkomsten per studie staan geplott in de vorm van de effectgrootte (x-as). Positieve effectgroottes staan voor hogere scores bij jongens dan meisjes, negatieve score visa versa. Grize stippen tonen niet-significante resultaten. Rode stippen geven een voordeel aan voor meisjes. Groene stippen geven een voordeel aan voor jongens. NS= niet significant.

Niet-cognitieve vaardigheden via vragenlijsten

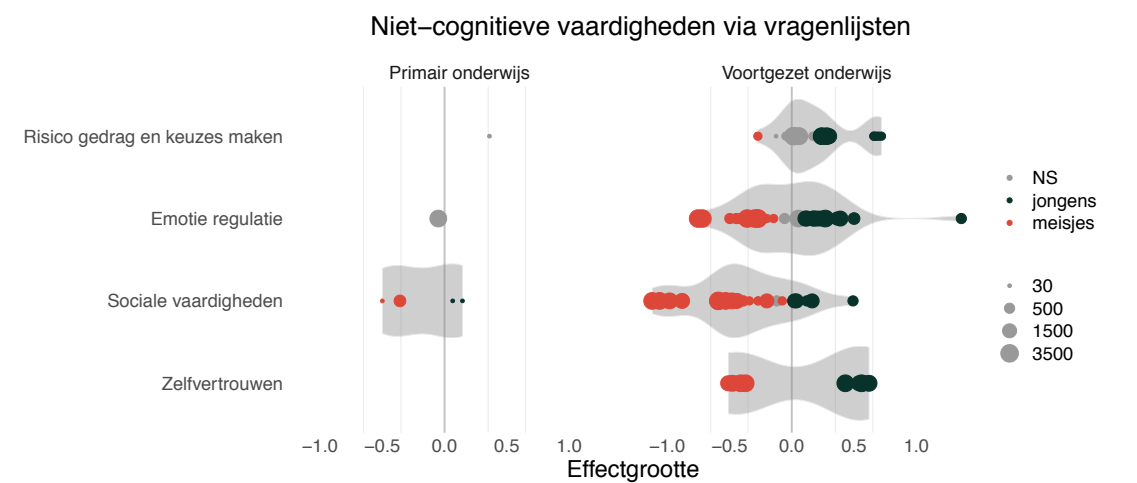
Figuur 8 toont de vragenlijstuitkomsten van de hierboven genoemde niet-cognitieve vaardigheden. Daarnaast hebben we zelfvertrouwen gerapporteerd, omdat deze naar voren kwam in het literatuuronderzoek. Dit is echter een nevenbevinding; we hebben zelfvertrouwen niet meegenomen in onze zoektermen, waardoor we daarvan geen compleet overzicht van de literatuur kunnen geven.

In totaal vinden we 101 verschillende vragenlijsten uit 27 unieke publicaties. Ruim driekwart van de vragenlijsten laat significante verschillen tussen jongens en meisjes zien, waarvan de helft in het voordeel van jongens en de helft in het voordeel van meisjes. Van de significante resultaten heeft iets minder dan de helft (42%) een kleine of verwaarloosbare effectgrootte.

Uitkomsten:

1. ***Risicogedrag en keuzes maken via vragenlijsten*** Minder dan de helft van de vragenlijsten laat significante verschillen zien tussen jongens en meisjes. Jongens scoren over het algemeen hoger dan meisjes. De effectgroottes zijn klein tot groot. De meta-analyse ondersteunt een significant effect met een kleine effectgrootte, met hogere scores voor jongens. Er is echter sprake van significante heterogeniteit; de resultaten moeten dus met zorg worden geïnterpreteerd. De studies zijn met name gericht op het voortgezet onderwijs.
2. ***Emotieregulatie via vragenlijsten*** Het overgrote deel (80%) van de afgenomen vragenlijsten laat significante verschillen zien tussen jongens en meisjes. De verdeling tussen jongens en meisjes is echter gelijk. In de helft van de studies scoorden jongens hoger dan meisjes en andersom. De meta-analyse laat een significant effect met een kleine effectgrootte in het voordeel van meisjes zien. De heterogeniteit is echter ook significant, wat de bevindingen met resultaten in beide richtingen ondersteunt. Er is dus geen overtuigend bewijs voor verschillen in zelfrapportage van emotieregulatie tussen jongens en meisjes. De meeste studies zijn afgenomen in de leeftijd van het voortgezet onderwijs, er is dan ook geen significant verschil met het primair onderwijs.
3. ***Sociale vaardigheden via vragenlijsten*** 95% van de studies laat significante verschillen zien tussen jongens en meisjes. In driekwart van deze studies geven meisjes aan sociaal vaardiger te zijn dan jongens. Er zijn veel medium effectgroottes (12) en een aantal effectgroottes zijn groot (2) en heel groot (3). De effectgroottes in het voordeel van jongens waren veelal klein. De meta-analyse bevestigt een significant effect met medium effectgrootte voor zelfrapportage van sociale vaardigheden in het voordeel van meisjes. De heterogeniteit is echter ook significant. Daarom wordt geadviseerd deze resultaten met zorg te interpreteren. Er zijn geen significante verschillen tussen het primair onderwijs en voortgezet onderwijs.
4. ***Zelfvertrouwen via vragenlijsten*** We vonden twee studies die 11 vragenlijsten hebben gebruikt om zelfvertrouwen te meten. Hiervan waren 10 resultaten significant. Op de helft daarvan scoorden meisjes hoger dan jongens en vice versa, beide met medium effectgroottes. De meta-analyse was niet significant. Er is dus geen sluitend bewijs voor verschillen in zelfvertrouwen tussen jongens en meisjes.

Tevens is er geen bewijs gevonden dat niet-cognitieve vaardigheden op basis van zelfrapportage die bij de overgang van de basisschoolleeftijd naar de voortgezet onderwijsleeftijd een sterker voordeel toonden voor ofwel jongens, ofwel meisjes.



Figuur 8. Resultaten zelfrapportage vragenlijsten niet-cognitieve vaardigheden: in de linkerkolom de uitkomsten van kinderen in de basisschoolleeftijd (6-12 jaar) en in de rechterkolom de uitkomsten van kinderen in de voortgezet onderwijsleeftijd (13-18 jaar). De grootte van de steekproef is weergegeven als de grootte van de stip, dat wil zeggen, hoe groter de steekproef, hoe groter de stip met steekproefgroottes variërend van 30 tot 3500 deelnemers. De uitkomsten per studie staan geplot in de vorm van de effectgrootte (x-as). Positieve effectgroottes staan voor hogere scores bij jongens dan meisjes en vice versa. Grize stippen tonen niet-significante resultaten. Rode stippen geven een voordeel aan voor meisjes. Groene stippen geven een voordeel aan voor jongens. NS = niet significant.

Tabel 2. Meta-analyse resultaten						
Domein	Vaardigheden	Effectgrootte	Hogere scores bij	Significant	Heterogeniteit	Verskil PO-VO
Cognitieve vaardigheden	Intelligentie	verwaarloosbaar	jongens	ns	sign	ns
	Begrijpend lezen	klein	meisjes	sign	sign	-
	Executieve functies					
	Inhibitie	klein	meisjes	sign	ns	ns
	Werkgeheugen	verwaarloosbaar	meisjes	ns	sign	ns
	Flexibiliteit	klein	meisjes	sign	ns	ns
	Planning en strategieën	klein	jongens	ns	ns	ns
Niet-cognitieve vaardigheden	Mentale rotatie	medium	jongens	sign	ns	ns
	Risico gedrag en keuzes maken	medium	jongens	ns	sign	ns
	Emotieregulatie	klein	meisjes	ns	ns	-
	Sociale vaardigheden	klein	meisjes	ns	-	-
Vragenlijsten	Risico gedrag en keuzes maken	klein	jongens	sign	sign	ns
	Emotieregulatie	klein	meisjes	sign	sign	ns
	Sociale vaardigheden	medium	meisjes	sign	sign	ns
	Zelfvertrouwen	verwaarloosbaar	jongens	ns	sign	-

Tabel 2. Resultaten uit de meta-analyse. Voor iedere cognitieve en niet-cognitieve vaardigheid staat dikgedrukt wanneer deze een significant verschil tussen jongens en meisjes in de meta-analyse liet zien. Dik en schuin gedrukt staan de significante vaardigheden die een significante heterogeniteit vertoonden. Deze resultaten moeten daarom voorzichtig worden geïnterpreteerd. ns = niet significant, sign = significant, - = te weinig gegevens voor de meta-analyse.

Deel 3

Neurobiologische verschillen
tussen jongens en meisjes

Biologische verschillen

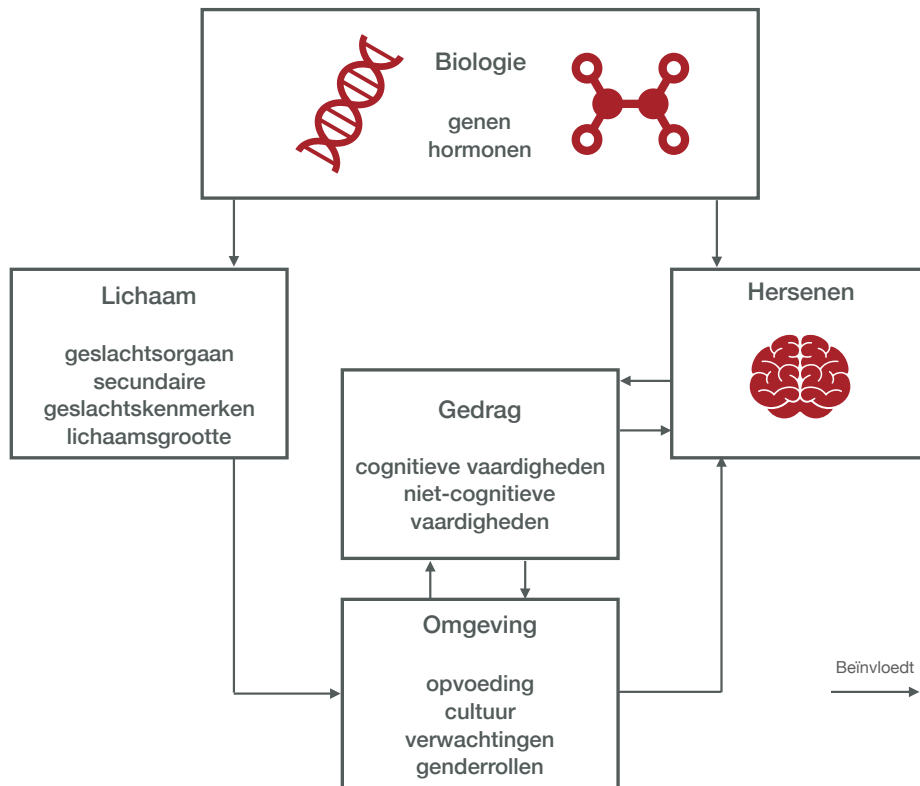
Wat zijn mogelijke oorzaken van geslachtsverschillen in gedrag en hoe beïnvloeden deze factoren de hersenen en gedrag? Er is een aantal biologische verschillen tussen mannen en vrouwen (zie Figuur 9). Maar zoals we beschrijven in de inleiding zijn de verschillen die we zien in gedrag vaak een interactie tussen zowel de biologie ('nature') als omgeving ('nurture'). We kunnen deze factoren niet altijd experimenteel uit elkaar halen in hersenonderzoek. De biologische factoren die van invloed zijn op de hersenen zijn onder andere geslachtschromosomen en hormonen. Hieronder volgt een toelichting hoe ze verschillen tussen de geslachten en hoe ze samenhangen met de hersenen.

Geslachtsdifferentiatie in de baarmoeder

De oorsprong van verschillen tussen jongens en meisjes ligt in het DNA. Iedere cel in je lichaam bevat 23 chromosomenparen, dit zijn strengen DNA. Eén van deze paren bevat de geslachtschromosomen; meisjes hebben twee X-chromosomen en jongens een X-en een Y-chromosoom. Tot 8 weken na de bevruchting zijn alle embryo's identiek, daarna zorgen genen (stukjes DNA-code) op het Y-chromosoom voor de ontwikkeling van het mannelijke geslachtsorgaan. Vanaf dan is het geslachtsorgaan het enige orgaan in het lichaam dat volledig is gedifferentieerd. Dit betekent dat het bestaat in twee verschillende vormen, een mannelijke en vrouwelijke. De hersenen zijn in tegenstelling tot het geslachtsorgaan niet gedifferentieerd in een mannelijke en vrouwelijke vorm: er zijn geen hersendelen die mannen niet hebben en vrouwen wel of andersom.

Hormonen in de puberteit

In de puberteit gaat bij jongens en meisjes de productie van geslachtshormonen omhoog. Bij jongens produceren de testes testosteron, bij meisjes produceren de eierstokken oestrogenen en progesteron. De hormonen worden in elkaar omgezet; daarom hebben jongens ook oestrogenen en meisjes ook androgenen, alleen in een kleinere hoeveelheid. Deze verhoogde hormoonproductie in de puberteit zorgt voor de verdere ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken, zoals borstontwikkeling bij meisjes en baardgroei bij jongens. Bij meisjes begint de puberteit tussen de 8 en 13 jaar, bij jongens gemiddeld twee jaar later. Dit is ook terug te zien in verschillen in lichaamsgroei, waarbij de groei proportioneel sneller toeneemt bij de start van de puberteit, en meisjes hierbij voorlopen op jongens. Hormonen beïnvloeden ook de hersengroei, maar het verschil tussen jongens en meisjes in groeispurt van de hersenen, zoals bij lichaamslengte, wordt niet consistent gevonden.



Figuur 9. Waar komen verschillen tussen jongens en meisjes vandaan? Dit figuur beschrijft de complexe interactie tussen biologische verschillen (genen en hormonen), hersenen, gedrag en omgeving. Duidelijk wordt dat genen en hormonen niet per se dezelfde invloed op de hersenen hebben als op andere biologische maten (zoals lichaamsgroei). Tevens kan de invloed van de omgeving op gedrag als een indirect effect van genen en hormonen worden beschouwd.

Neurobiologische verschillen

Hersenen van jongens zijn 10% groter

Een consistente bevinding is dat het brein van jongens gemiddeld 10% groter is dan dat van meisjes. Dit verschil blijft aanwezig tot in de volwassenheid. Zelfs in de puberteit, wanneer meisjes hun groeispurt twee jaar eerder doormaken dan jongens blijft dit verschil hetzelfde. Dit betekent overigens niet dat álle jongens een 10% groter brein hebben dan álle meisjes: met een effectgrootte van 1.3 (Cohen's D) is er 50% overlap tussen de groepen.

Er zijn veel studies gedaan naar de verschillende subgebieden van de hersenen, maar daar zijn de bevindingen over man-vrouw verschillen niet eenduidig¹¹. Hersendelen die belangrijk zijn voor de cognitieve vaardigheden, zoals frontale cortex, zijn in de ene studie groter bij mannen en in de andere studie (relatief) groter bij vrouwen, en hangen er voornamelijk vanaf op welke manier er 'gecorrigeerd' wordt voor het 10% verschil in hersengrootte. Een recent onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat als vrouwen met relatief grote hersenen worden vergeleken met vrouwen met iets kleinere hersenen er vergelijkbare effectgroottes zijn in hersenverschillen¹². Dus de verschillen in hersengrootte tussen mannen en vrouwen zijn niet het gevolg van biologische geslachtsverschillen maar gerelateerd aan schaalverschillen, concludeert dit onderzoek.

Dat hersenen van mannen groter zijn dan die van vrouwen is niet heel verrassend; alle organen zijn net iets groter bij mannen. De verschillen in grootte van het lichaam verklaren in sommige gevallen duidelijk de verschillen tussen de seksen, zoals bijvoorbeeld het verschil in werpsnelheid. Vrouwen met een groter lichaamsgewicht kunnen even hard gooien als mannen met hetzelfde lichaamsgewicht. Het verschil in werpsnelheid wordt dus volledig verklaard door lichaamsgrootte en niet door geslacht¹³. Voor de relatie tussen hersenen en gedrag ligt dit anders. Mannen zijn niet 10% intelligenter dan vrouwen. Sterker nog, een recente literatuurstudie concludeerde dat er geen studies zijn die verschillen in hersenen tussen mannen en vrouwen hebben kunnen linken aan verschillen in intelligentie of cognitieve vaardigheden¹⁴. Duidelijk is dat de hersenen van jongens en meisjes meer overeenkomsten hebben dan verschillen.

¹¹ Ruigrok, A. N. V., Salimi-Khorshidi, G., Lai, M.-C., Baron-Cohen, S., Lombardo, M. V., Tait, R. J., & Suckling, J. (2014). A meta-analysis of sex differences in human brain structure. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 39, 34–50. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.004>

¹² Sanchis-Segura, C., Ibañez-Gual, M. V., Adrián-Ventura, J., Aguirre, N., Gómez-Cruz, Á. J., Avila, C., & Forn, C. (2019). Sex differences in gray matter volume: how many and how large are they really?, *Biology of Sex Differences*, 10(1), 1–19. <http://doi.org/10.1186/s13293-019-0245-7>

¹³ van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2003). Effect of body size and gender in overarm throwing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 91(4), 413–418.

¹⁴ Goriounova, N. A., & Mansvelder, H. D. (2019). Genes, Cells and Brain Areas of Intelligence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 471. <http://doi.org/10.1016/j.cell.2012.02.052>

Jongens lopen *niet* achter in de hersenontwikkeling

Een vaak genoemde oorzaak voor verschillen tussen jongens en meisjes in schoolprestaties is dat jongens zouden achterlopen in de hersenontwikkeling, bijvoorbeeld doordat zij later in de puberteit komen. Hierover zijn veel tegenstrijdige bevindingen in de literatuur. De resultaten zijn afhankelijk van bijvoorbeeld steekproefgrootte en leeftijdsspanne. Daarnaast is er veel variatie in hersenstructuur tussen individuen onderling. Daarom is het belangrijk om niet alleen leeftijdsgroepen met elkaar te vergelijken, maar groeicurves van individuen te onderzoeken. Om dat te kunnen doen heb je meerdere meetpunten per individu nodig. Dit zijn zeer tijdrovende en intensieve studies waarvan er maar een paar ter wereld beschikbaar zijn. Hieronder bespreken we deze.

Eén van de eerste studies naar verschillen in hersengroei tussen jongens en meisjes vond dat jongens in de voorste delen van de hersenschors (prefrontale cortex) één jaar achterlopen op ontwikkeling ten opzichte van meisjes¹⁵. Deze resultaten zijn echter in vervolgstudies deels gebaseerd op dezelfde Amerikaanse dataset niet weer gevonden¹⁶. Ook kunnen recentere studies met andere steekproeven deze vertraagde hersengroei bij jongens niet repliceren^{17,18,19,20,21}. Dit zou betekenen dat de verschillen in hormonen niet hetzelfde effect hebben op hersengroei als op geslachtsverschillen in lichaamsgroei (een eerder groeisprint in lichaamslengte bij meisjes dan bij jongens).

Tevens hebben we recent onderzocht of er een relatie is tussen hersengroei en geslachtsverschillen in prestaties op een rekentaak (jongens presteerden beter) en leestaak (meisjes presteerden beter). We vonden geen verband¹⁸. Dit was de eerste studie die hersengroei direct aan schoolprestaties heeft gelinkt. Er is dus tot nu toe geen bewijs dat geslachtsverschillen in hersengroei de verschillen in schoolprestaties kunnen verklaren.

¹⁵ Lenroot, R. K., Gogtay, N., Greenstein, D. K., Wells, E. M., Wallace, G. L., Clasen, L. S., et al. (2007). Sexual dimorphism of brain developmental trajectories during childhood and adolescence. *NeuroImage*, 36(4), 1065–1073.

¹⁶ Aubert-Broche, B., Fonov, V. S., García-Lorenzo, D., Mouiha, A., Guizard, N., Coupé, P., et al. (2013). A new method for structural volume analysis of longitudinal brain MRI data and its application in studying the growth trajectories of anatomical brain structures in childhood. *NeuroImage*, 82, 393–402.

¹⁷ Wierenga, L. M., Langen, M., Oranje, B., & Durston, S. (2014). Unique developmental trajectories of cortical thickness and surface area. *NeuroImage*, 87(C), 120–126.

¹⁸ Wierenga, L. M., Bos, M. G. N., van Rossum, F., & Crone, E. A. (2019). Sex Effects on Development of Brain Structure and Executive Functions: Greater Variance than Mean Effects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 31(5), 730–753.

¹⁹ Vijayakumar, N., Allen, N. B., Youssef, G., Dennison, M., Yücel, M., Simmons, J. G., & Whittle, S. (2016). Brain development during adolescence: A mixed-longitudinal investigation of cortical thickness, surface area, and volume. *Human Brain Mapping*, 37(6), 2027–2038. <http://doi.org/10.1002/hbm.23154>

²⁰ Mutlu, A. K., Schneider, M., Debbané, M., Badoud, D., Eliez, S., & Schaer, M. (2013). Sex differences in thickness, and folding developments throughout the cortex. *NeuroImage*, 82, 200–207. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.076>

²¹ Ducharme, S., Albaugh, M. D., Nguyen, T.-V., Hudziak, J. J., Mateos-Pérez, J. M., Labbe, A., et al. (2016). Trajectories of cortical thickness maturation in normal brain development--The importance of quality control procedures. *NeuroImage*, 125, 267–279. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.10.010>

Hersenactiviteit: kleine verschillen in grote studies

Naast onderzoek naar de hersenstructuur en -groei wordt er ook onderzoek gedaan naar hersenactiviteit. Mogelijk gebruiken mannen en vrouwen hun hersenen op verschillende manieren. Onderzoek naar hersenactiviteit is complex, omdat hersengebieden meerdere functies hebben. Een grote overzichtsstudie heeft gekeken hoe robuust de geslachtsverschillen zijn in studies naar hersenfunctie bij volwassenen. Zij hebben daarbij de bevindingen van bijna 200 studies tussen 2007 en 2017 op een rij gezet²². Ze beredeneerden dat als er robuuste verschillen zijn in hersenfunctie tussen mannen en vrouwen, studies met grotere populaties deze zeker zouden moeten vinden vanwege een betere power. Hun literatuuronderzoek liet echter zien dat er maar weinig grote studies (met steekproeven boven de 100 deelnemers) zijn gepubliceerd. En tegen de verwachtingen in vonden de grotere studies niet méér geslachtsverschillen dan kleinere studies. Bovendien waren er weinig kleine studies die geen geslachtsverschillen rapporteren. De auteurs concludeerden dat dit duidt op 'publication bias'; er zijn waarschijnlijk veel studies die geen geslachtsverschillen vinden, maar deze niet rapporteren. Dit is een belangrijke conclusie, omdat de literatuur mogelijk een vertekend beeld geeft van de geslachtsverschillen tussen mannen en vrouwen in hersenactiviteit.

Een andere kijk op verschillen

Hoe komt het dat er zo vaak tegenstrijdige effecten worden gevonden over verschillen in hersengroottes? Recent hebben onderzoekers hier nieuw licht op geworpen. Naast dat verschillen tussen hersenen kleine effectgroottes laten zien, hebben recente onderzoeken aangetoond dat jongens onderling meer van elkaar verschillen dan meisjes onderling^{7,18}. Dit werd gerepliceerd bij volwassenen⁸. Niet alleen in de hersenstructuur, maar ook in de hersengroei waren er meer jongens met grotere uitschieters dan meisjes¹⁸. Een recent onderzoek liet zien dat kinderen met een ontwikkelingsstoornis (Autisme Spectrum Stoornis) ook vaker een extreem groot of klein brein hebben²³. Speculatief, kan het grotere aantal extremen bij jongens in hersenstructuur en -groei kunnen verklaren waarom er meer jongens dan meisjes zijn die een verhoogd risico op leerproblemen hebben.

²² David, S. P., Naudet, F., Laude, J., Radua, J., Fusar-Poli, P., Chu, I., et al. (2018). Potential Reporting Bias in Neuroimaging Studies of Sex. *Scientific Reports*, 1–8. <http://doi.org/10.1038/s41598-018-23976-1>

²³ Zabihi, M., Oldehinkel, M., Wolfers, T., Frouin, V., Goyard, D., Loth, E., et al. (2019). Dissecting the Heterogeneous Cortical Anatomy of Autism Spectrum Disorder Using Normative Models. *Biological Psychiatry. Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 4(6), 567–578. <http://doi.org/10.1016/j.bpsc.2018.11.013>

Reflectie

Samenvatting

Op basis van het huidige literatuuronderzoek kunnen we concluderen dat er enkele verschillen zijn in cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden tussen jongens en meisjes. Echter, de effectgroottes zijn vaak klein tot verwaarloosbaar, met in een enkel geval een medium effectgrootte. De verschillen zijn soms in het voordeel van meisjes, en soms in het voordeel van jongens.

Samengevat zijn er kleine significante effecten gevonden in het voordeel voor meisjes voor de cognitieve vaardigheden inhibitie, flexibiliteit, en begrijpend lezen (in alle gevallen kleine effectgrootte). Ook was er een voordeel van meisjes ten opzichte van jongens in de niet-cognitieve vaardigheden emotieregulatie en sociale vaardigheden (respectievelijk een kleine en medium effectgrootte). Jongens ten opzichte van meisjes toonden een voordeel in cognitieve vaardigheden op het gebied van mentale rotatie met een medium effectgrootte. Ten slotte hadden jongens op het gebied van niet-cognitieve vaardigheden op zelfrapportage een hogere score op het domein risicogedrag dan meisjes, dat wil zeggen dat jongens rapporteerden meer risico's te nemen dan meisjes. Dit geslachtsverschil in risicogedrag werd echter niet ondersteund door de experimentele studies.

Er waren geen noemenswaardige verschillen in de cognitieve vaardigheden intelligentie, werkgeheugen en planning tussen jongens en meisjes. Er waren ook geen verschillen in laboratorium-gemeten niet-cognitieve vaardigheden (risicogedrag, emotieregulatie en sociale vaardigheden). Tenslotte waren er ook geen noemenswaardige verschillen tussen jongens en meisjes in zelfvertrouwen. In al onze meetinstrumenten vinden we geen duidelijk verschil in de verdeling van jongens en meisjes. Soms schuift de verdeling wat de ene kant op, soms wat de andere kant op, maar het is niet consistent over studies. De verschillen zijn zeer klein en de verdelingen zeer overlappend (de overlap is voor alle bevindingen groter dan 85%).

Ook al zijn de verschillen klein, deze kunnen toch betekenisvol zijn bij de verklaring van algemene tendensen in onderwijsprestaties. Deze verklaring kan echter niet gemakkelijk in één specifieke richting worden gezocht.

Biologische verschillen

Een mogelijke verklaring die wij hebben onderzocht is of jongens en meisjes een ander patroon van hersenontwikkeling doorlopen. Hoewel gemiddeld genomen de grootte van de hersenen bij jongens en mannen groter is dan bij meisjes en vrouwen is er geen bewijs voor een verschil in groeisnelheid van de hersenen. Er is op dit moment ook geen bewijs dat dit samenhangt met verschillen in cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden. Anders gezegd: de effecten van geslacht (chromosomen en hormonen) op het brein zijn niet hetzelfde als op andere lichaamsdelen, zoals de geslachtsorganen (totale differentiatie) of lichaamsgroei (onder invloed van hormonen in de puberteit). Daarnaast zijn de

effectgroottes van verschillen in hersenen en hersengroei tussen jongens en meisjes klein.

Wel is er evidentie dat hersenen van jongens onderling meer van elkaar verschillen dan meisjes onderling. Over het algemeen lijkt de spreiding in hersenstructuur tussen jongens groter dan de spreiding tussen meisjes, maar is er nog geen aanwijzing of dit samenhangt met cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden of met schoolprestaties. Dit is een interessante richting voor toekomstig onderzoek.

Waarschijnlijker is dat de verschillen tussen jongens en meisjes een sociologisch, historisch vergelijkend en internationaal vergelijkend vraagstuk betreft. Vergelijkbare patronen worden gezien in de VS, waar meisjes ook in de laatste decennia een enorme sprint hebben gemaakt. Het is onwaarschijnlijk dat de groei van de hersenen fundamenteel is veranderd in de afgelopen 50 jaar, terwijl dat wel het geval is voor onderwijsprestaties.

Sociaal-culturele genderrollen

Wat zijn andere mogelijke verklaringen voor verschillen tussen jongens en meisjes in schoolprestaties? We weten dat er allerlei factoren meespelen die gedrag beïnvloeden, zoals motivatie, impliciete verwachtingen, oefening, training, etc. Het is onmogelijk om al deze factoren in kaart te brengen voor een vergelijkend jongens/meisjes onderzoek en al deze factoren kunnen, ook in interactie met elkaar, een rol spelen. Mogelijke factoren die verschillen kunnen verklaren zijn studiegewoontes, leerstrategieën/-stijl, opvattingen over leren en gevoeligheid voor impliciete verwachtingen.

Het is bijvoorbeeld al lange tijd bekend dat de omgeving van invloed is op geslachtsverschillen in gedrag; jongens en meisjes worden op sommige vlakken anders behandeld. Dit komt onder andere door genderstereotypen en sociaal-culturele genderrollen²⁴. Overtuigingen over genderrollen kunnen zowel impliciet als expliciet zijn. Bijvoorbeeld, de overtuiging dat vrouwen van nature beter zijn in zorgtaken dan mannen. Dit verklaart mogelijk het hogere aantal vrouwen dan mannen in verzorgende beroepen. Kinderen leren al op 2-jarige leeftijd over deze genderrollen²⁵. Deze expliciete en impliciete verwachtingen worden beïnvloed door verschillende factoren: onder andere de maatschappij, ouders, leerkrachten en leeftijdsgenoten²⁴⁻²⁶.

Dit rapport heeft specifiek de verschillen tussen jongens en meisjes in kaart gebracht in cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden. Ons advies aan de onderwijsraad is om daarnaast de sociale en maatschappelijke factoren in kaart te brengen, en de interactie tussen vaardigheden en omgeving.

²⁴ Endendijk, J. J., Groeneveld, M. G., van Berkel, S. R., Hallers-Haalboom, E. T., Mesman, J., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2013). Gender Stereotypes in the Family Context: Mothers, Fathers, and Siblings. *Sex Roles*, 68(9-10), 577–590. <http://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2001.00136.x>

²⁵ Weinraub, M. (1984). The Development of Sex Role Stereotypes in the Third Year: Relationships to Gender Labeling, Gender Identity, Sex-Typed Toy Preference, and Family Characteristics. *Child Development*, 55(4), 1493.

²⁶ Leaper, C., & Friedman, C. K. (2007). The Socialization of Gender. In *Handbook of socialization: Theory and research*. (pp. 561-587). New York, NY, US: Guilford Press.

Limitaties

Twee nuances zijn noemenswaardig bij de interpretatie van de bevindingen in dit rapport. Allereerst moet genoemd worden dat ook de meting van cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden die individueel zijn gemeten, worden beïnvloed door eerdere ervaringen en aanmoediging. Het is onmogelijk om individu en sociale omgeving uit elkaar te trekken zonder interventie-onderzoek. Dit hebben wij al benadrukt in de introductie, maar het is belangrijk om ook op deze plek hier nogmaals aan herinnerd te worden.

Een tweede nuance is methodologisch. Wij hebben ons gebaseerd op gepubliceerde literatuur. Dit betekent dat niet-significante resultaten die niet gepubliceerd zijn, niet naar voren zijn gekomen. Dit wordt ook wel het “file drawer probleem” genoemd: studies met niet-significante effecten komen vaak vanwege de publicatiebias (voorkeur van wetenschappelijke tijdschriften voor significante resultaten) in de lades van onderzoekers terecht en worden niet gedeeld met de buitenwereld. Een aanwijzing dat daar mogelijk in dit rapport sprake van is dat we weinig studies in de titel of abstract rapporteren over ‘overeenkomsten tussen jongens en meisjes’ of ‘geen significante verschillen tussen jongens en meisjes’. Ook de significante heterogeniteit die is gevonden in het merendeel van de vaardigheden is een aanwijzing dat er sprake is van publicatiebias. Een mogelijkheid om dit probleem te onderzoeken is via het in kaart brengen van p-hacking, maar dat lag buiten de scope van het huidige onderzoek. Wij vragen de lezer daarom om dit in ogenschouw te nemen bij de interpretatie van deze bevindingen.

Samengenomen

Wij begonnen de opdracht met mogelijke verklaringen die eerder waren geopperd om verschillen tussen jongens en meisjes in schoolprestatie te verklaren. Enkele van deze suggesties kunnen we hierbij diskwalificeren. Er is geen verschil in de snelheid van hersenontwikkeling tussen jongens en meisjes. Er is ook geen overtuigend bewijs dat jongens achterlopen in cognitieve vaardigheden: de effectgroottes waren klein en de patronen lieten soms een voordeel zien voor jongens, en soms voor meisjes.

Het lijkt weinig zinvol om jongens en meisjes als groepen in te delen; een betere weg voor de toekomst is om naar verschillen onderling te kijken en beter te begrijpen hoe die ontstaan. Ook komen we niet verder door hersenmetingen te interpreteren als een vaststaande maat voor cognitieve en niet-cognitieve vaardigheden. Hersenen worden beïnvloed door de omgeving en zijn vooral inzichtelijk als extra niveau van interpretatie. Een te sterke eendimensionale biologische focus kan leiden tot mythes en misconcepties. Een complementaire focus op inzichten verkregen uit hersenen- en gedragsonderzoek enerzijds, en effecten van de sociale omgeving anderzijds, geeft een rijker beeld van de kansen en mogelijkheden van ieder individu, ongeacht zijn of haar geslacht.

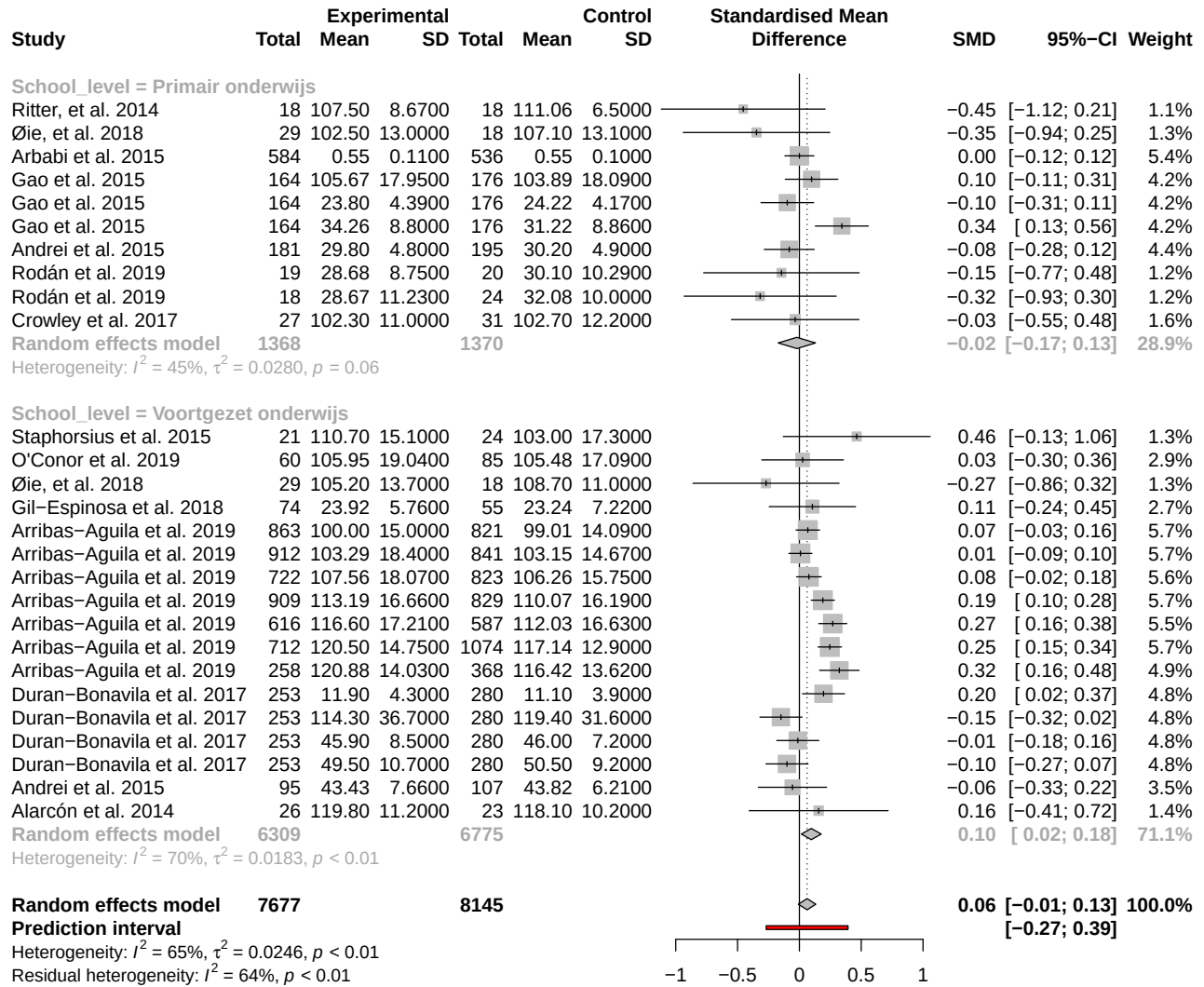
Appendix 1

September 30, 2019

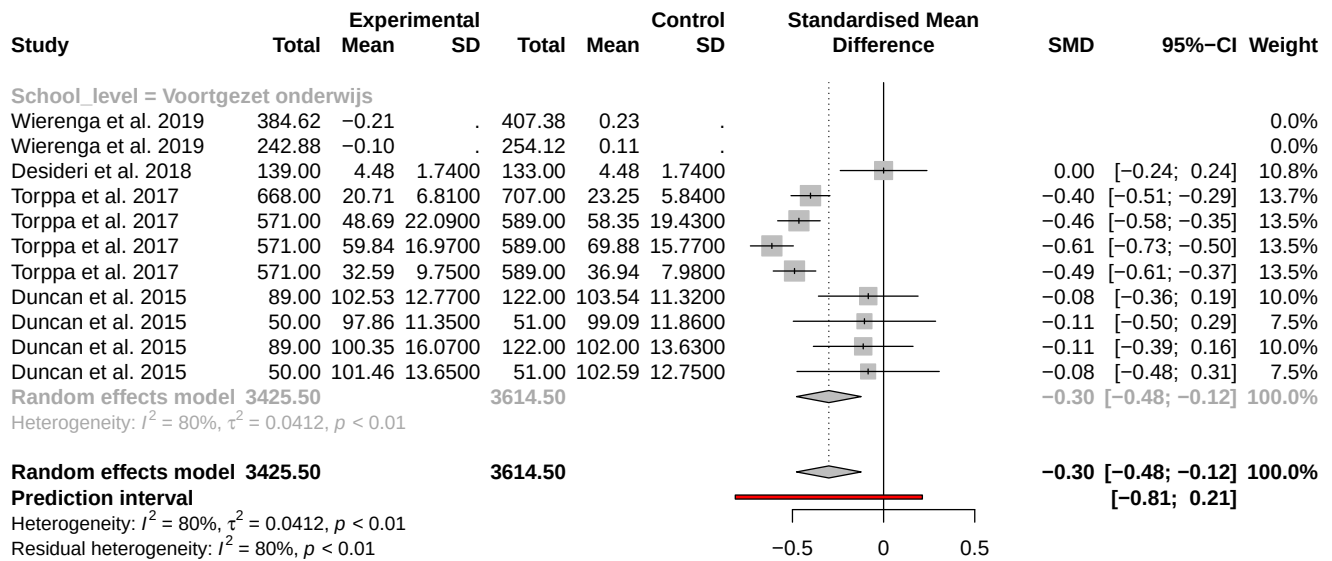
Resultaten meta analyse

Cognitieve vaardigheden

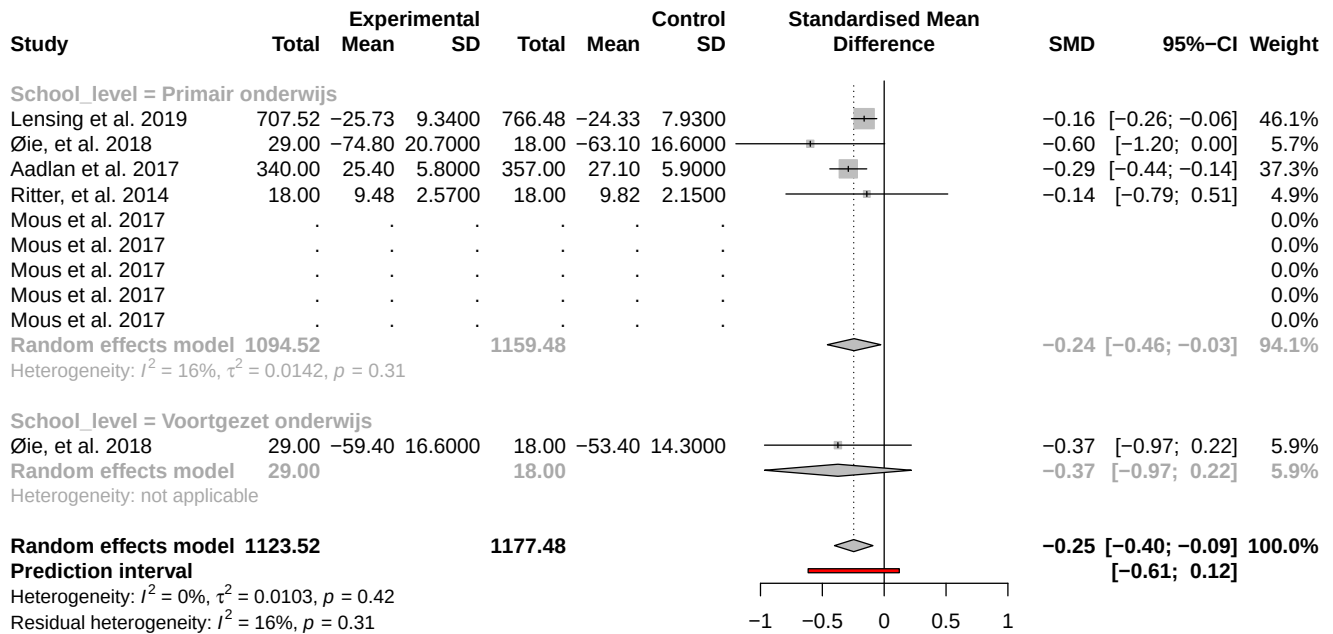
Intelligentie



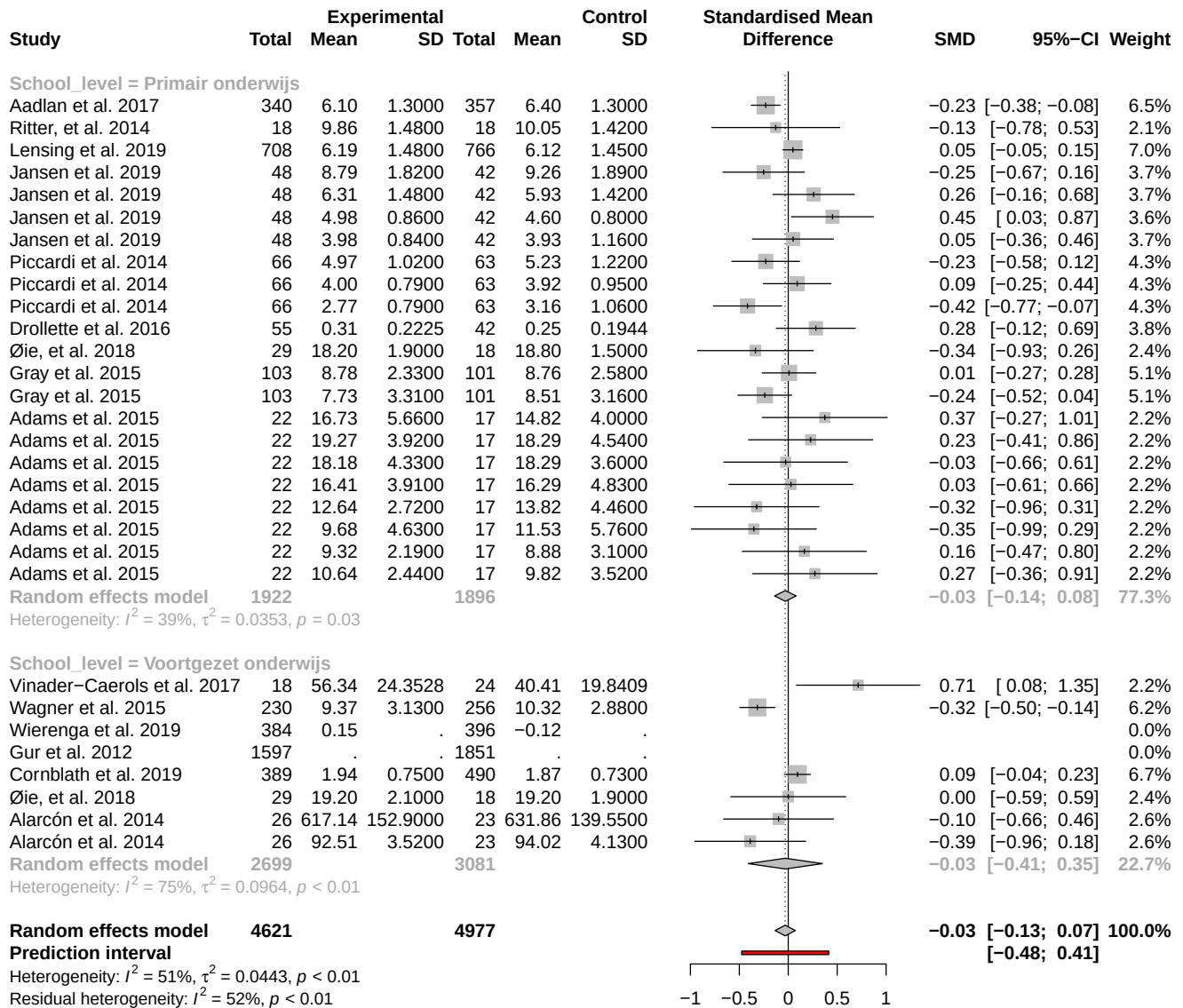
Begrijpend lezen



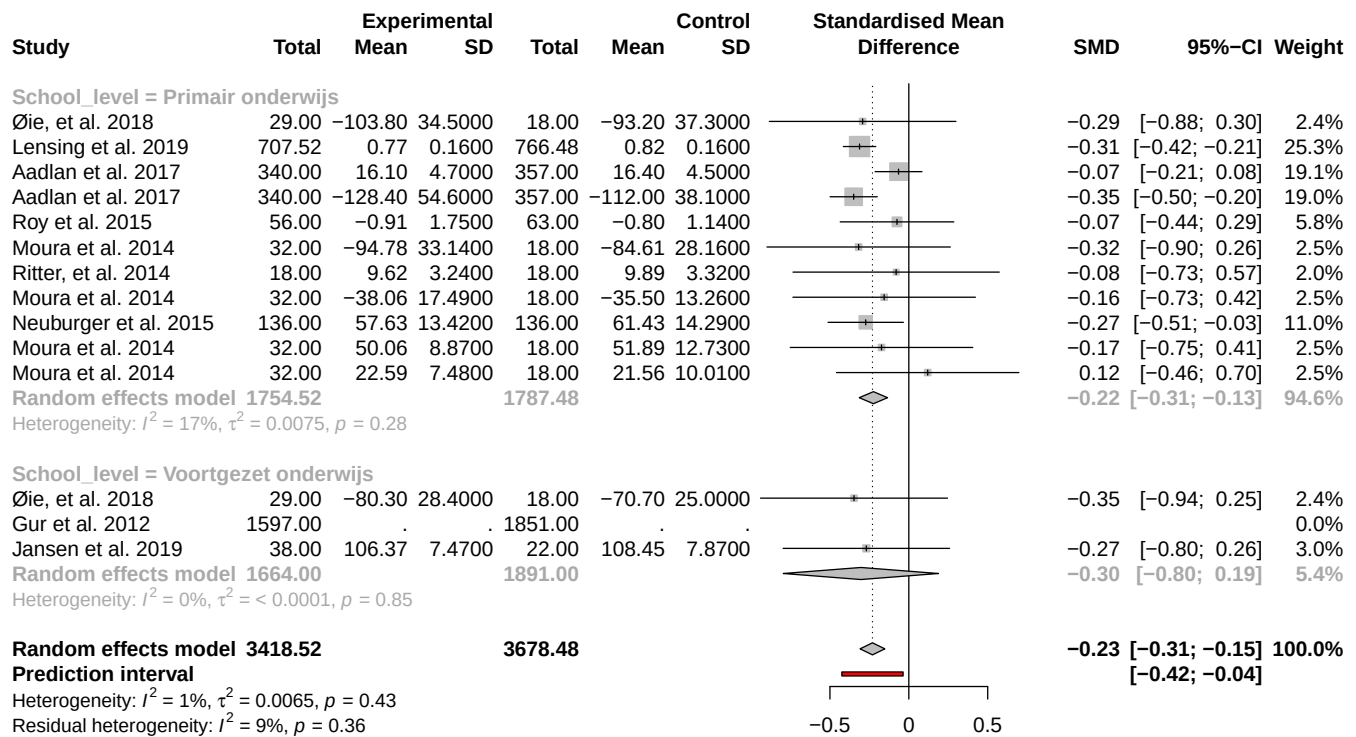
Inhibitie



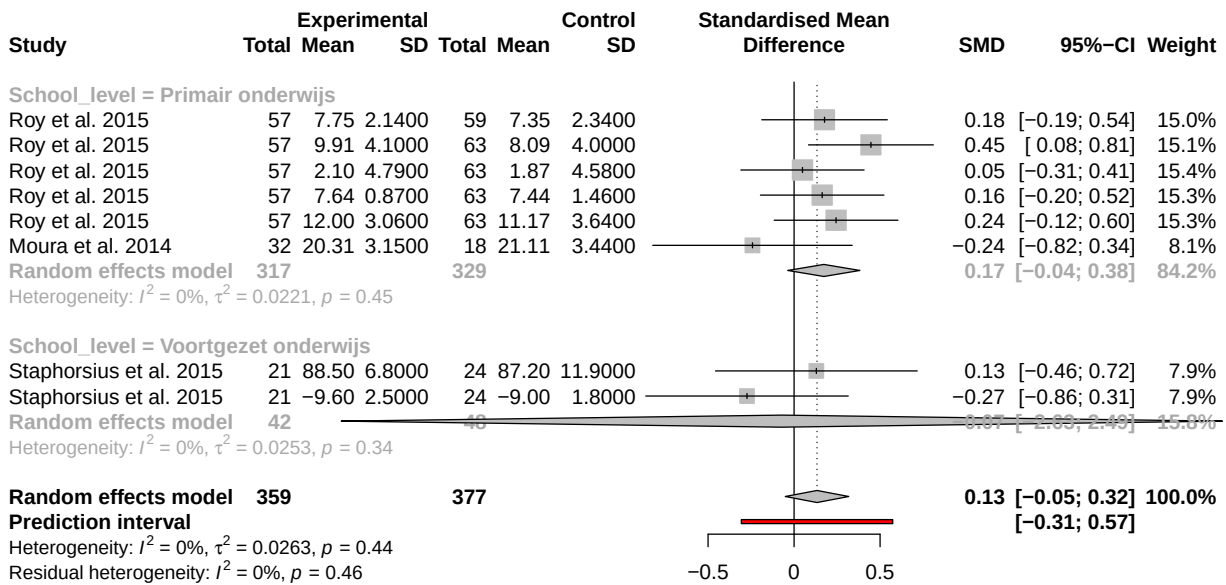
Werk geheugen



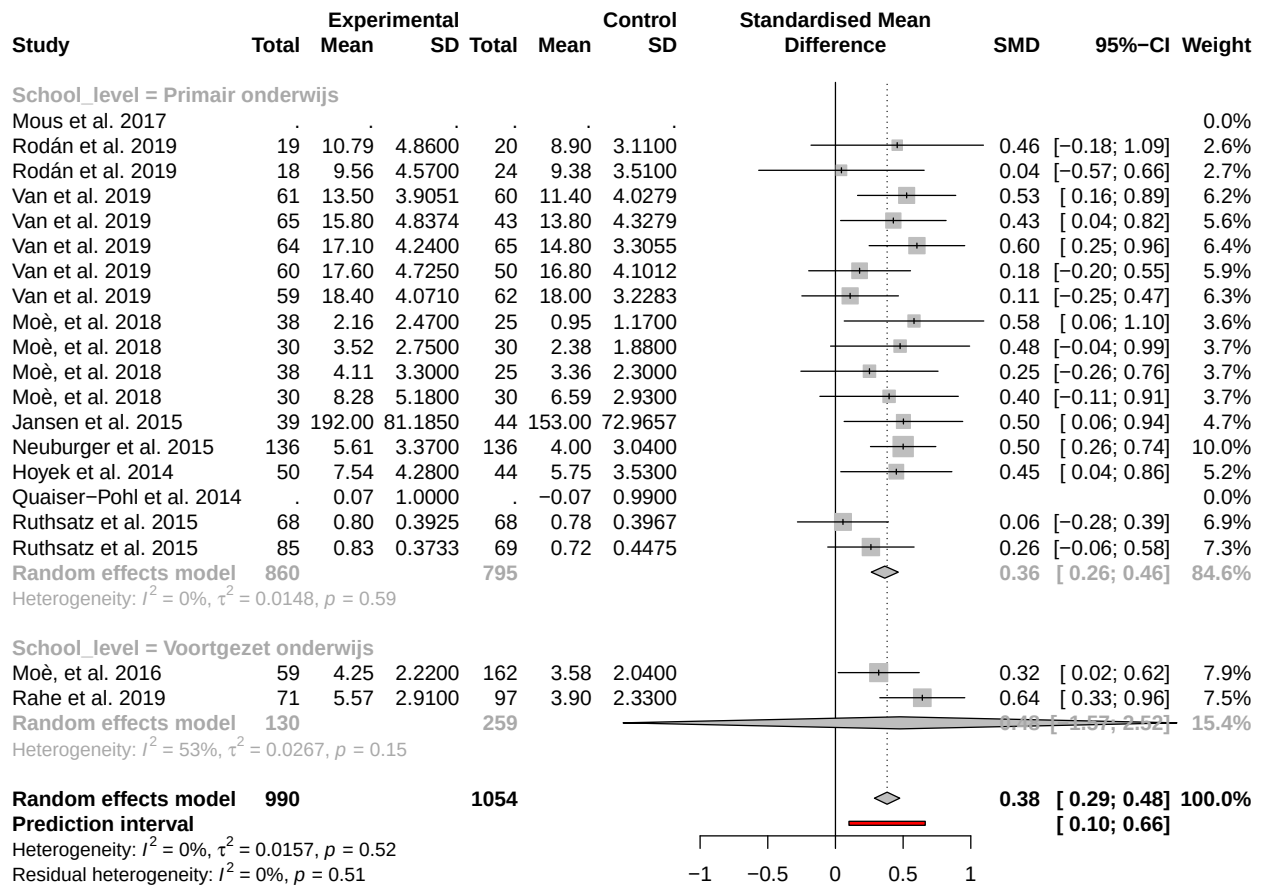
Flexibiliteit



Planning en strategieën

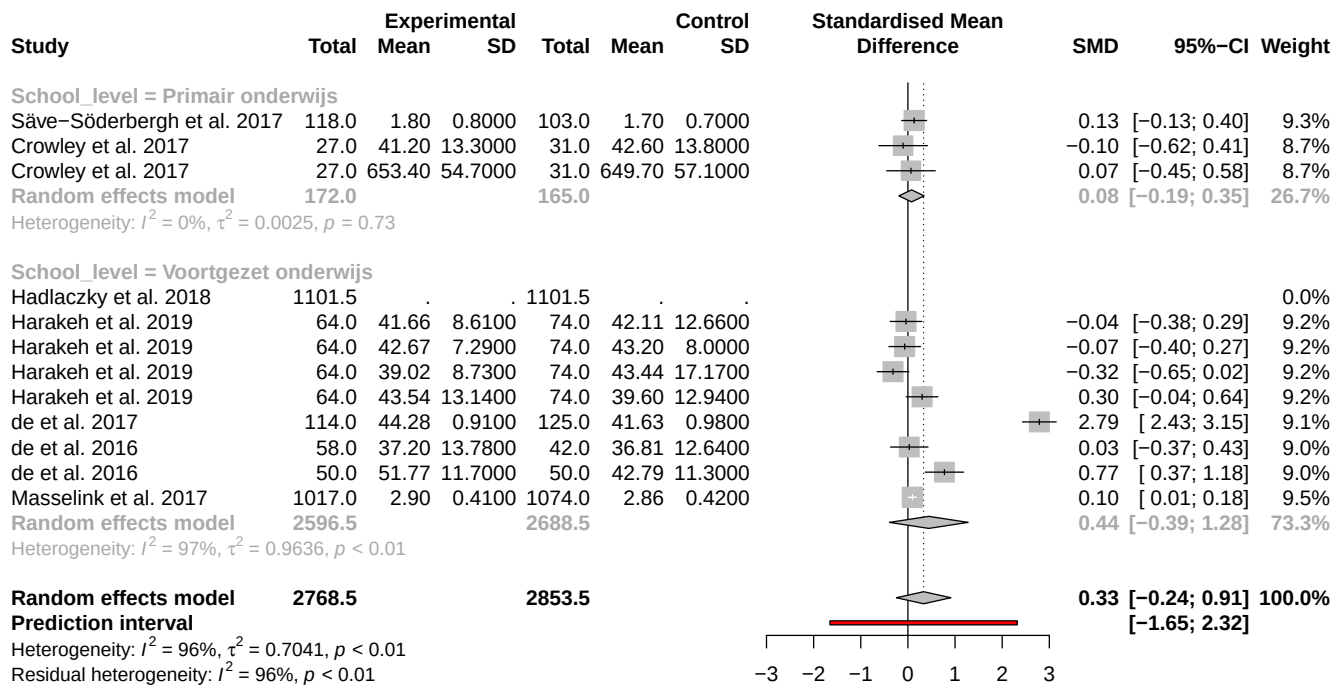


Mentale rotatie

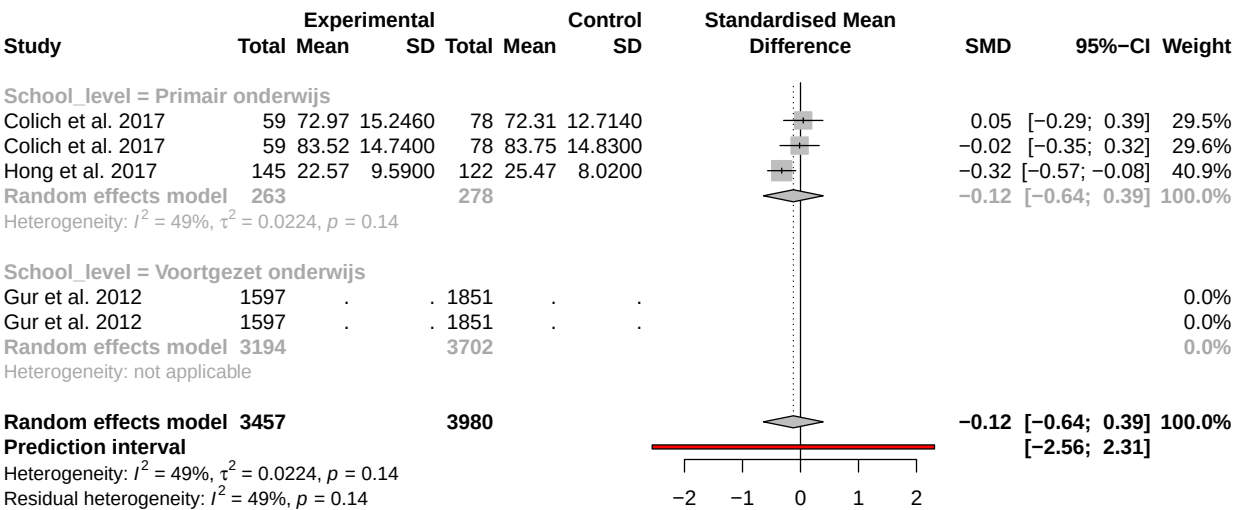


Niet-cognitieve vaardigheden

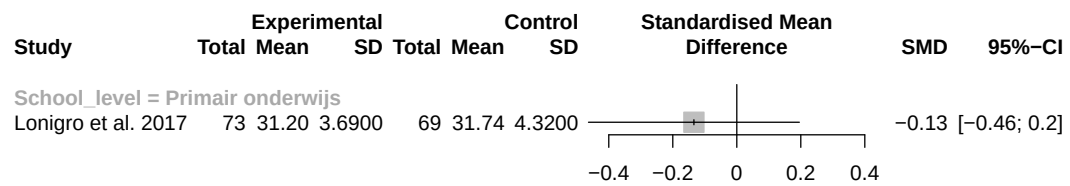
Risico gedrag en keuzes maken



Emotie regulatie

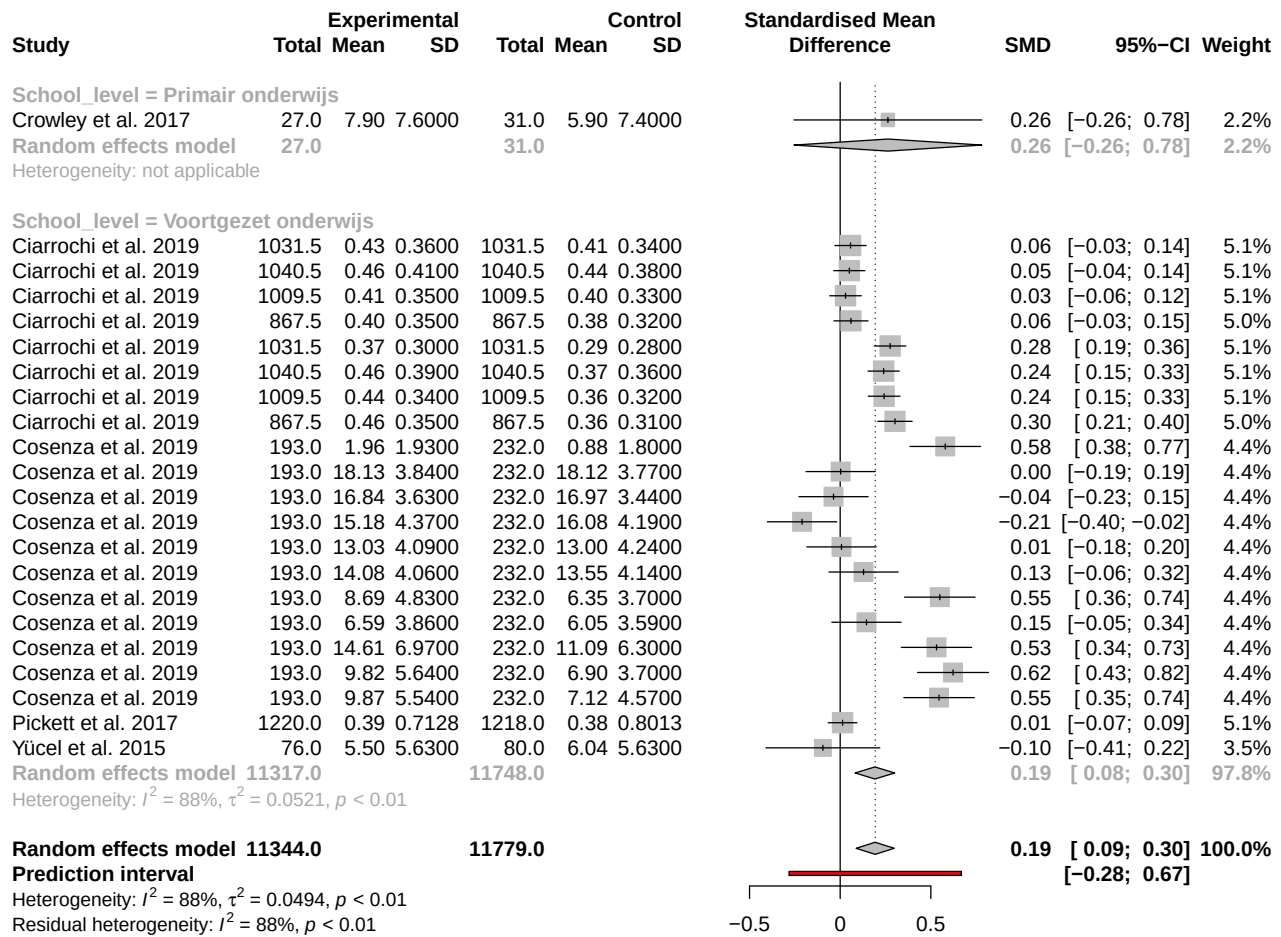


Sociale vaardigheden

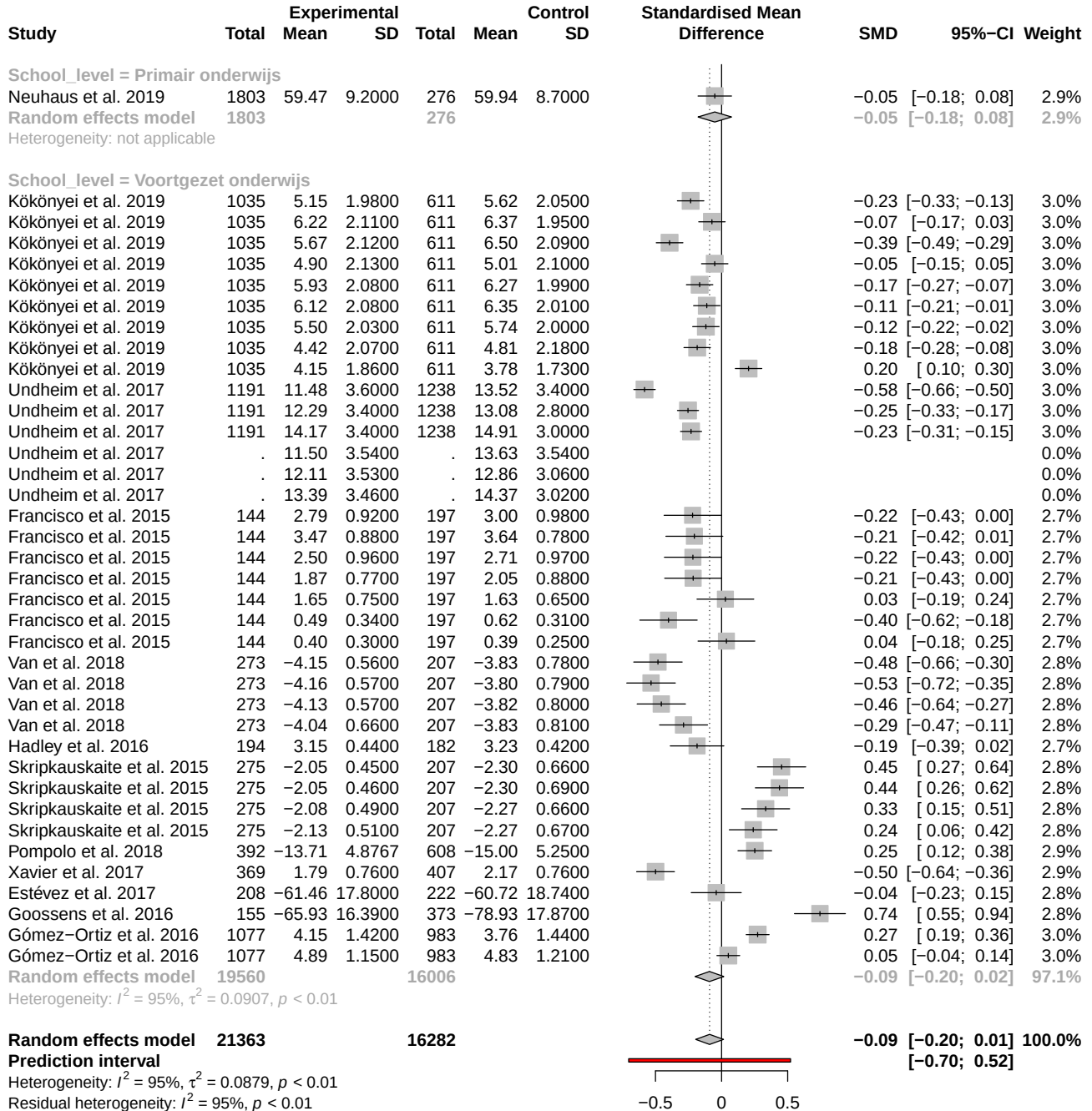


Niet-cognitieve vaardigheden vragenlijsten

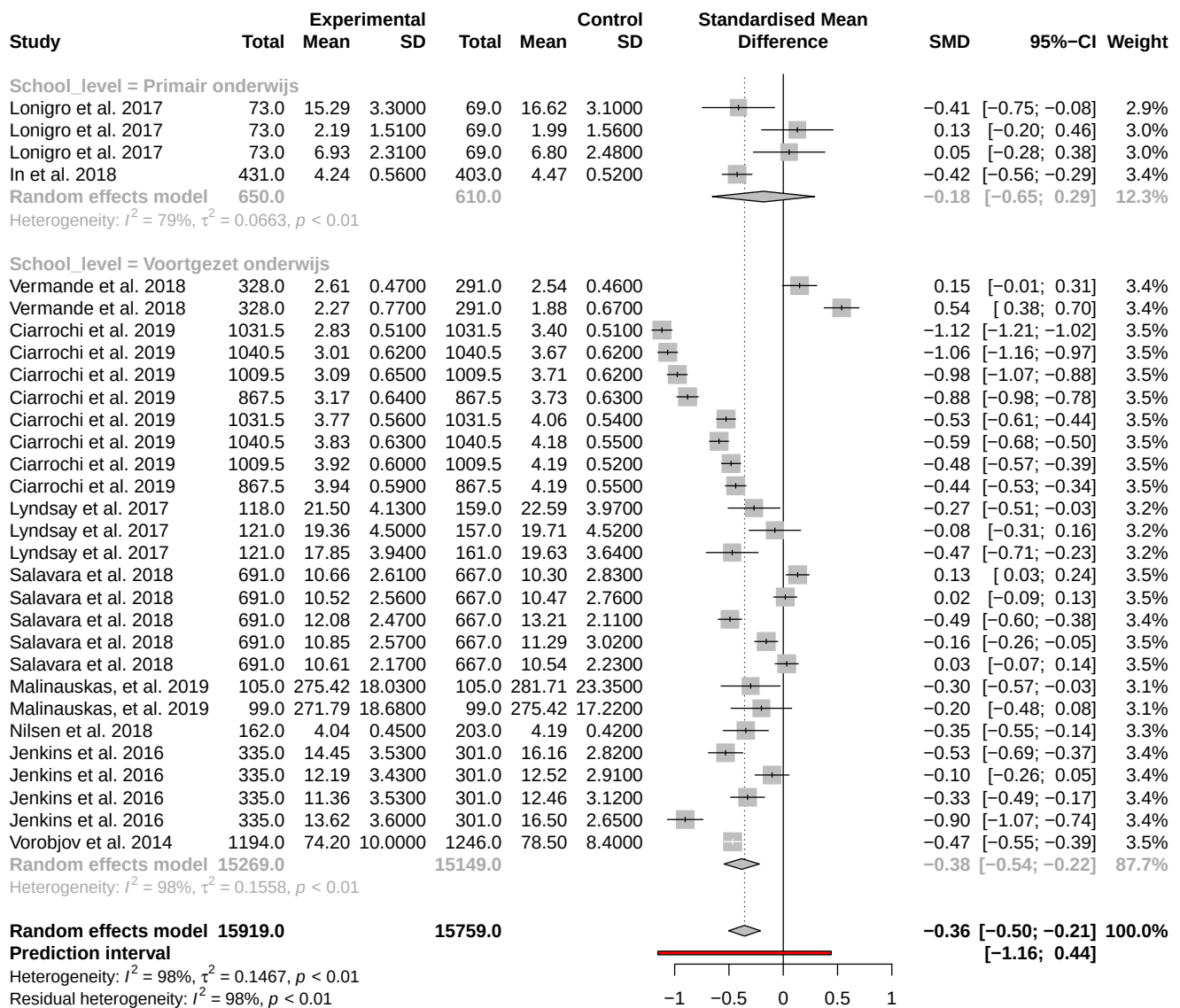
Risico gedrag en keuzes maken vragenlijsten



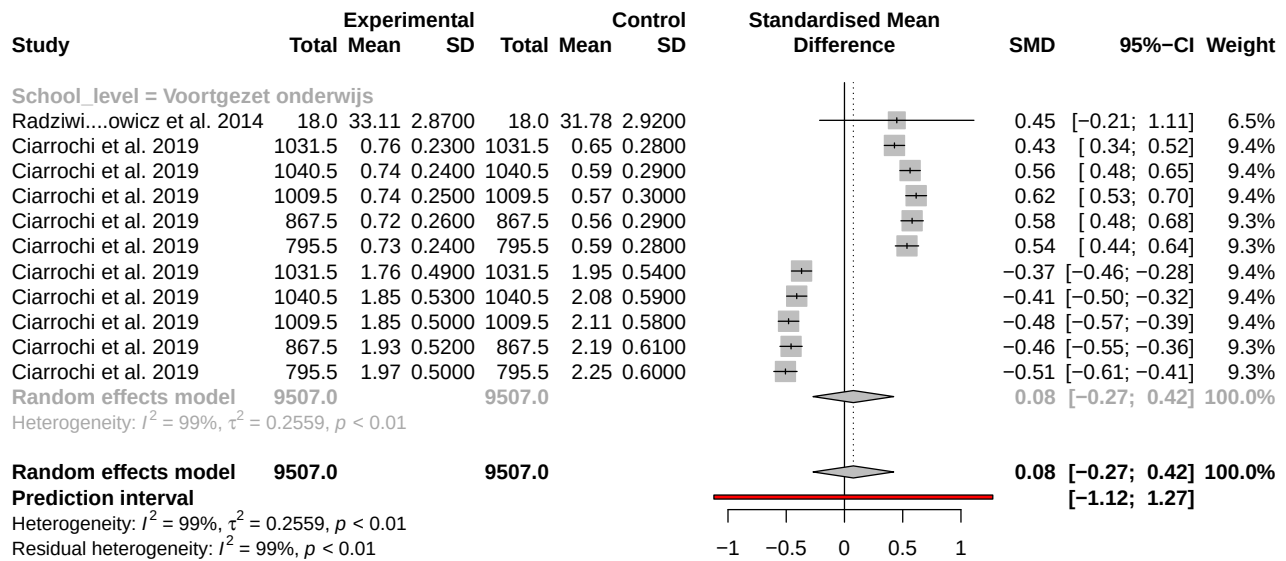
Emotie regulatie vragenlijsten



Sociale vaardigheden vragenlijsten



Zelfvertrouwen vragenlijsten



Appendix 2

Referentielijst van literatuuronderzoek per vaardigheid

Intelligentie

- Alarcón, G., Cservenka, A., Fair, D. A., & Nagel, B. J. (2014). Sex differences in the neural substrates of spatial working memory during adolescence are not mediated by endogenous testosterone. *Brain Research*, 1593, 40-54. doi: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2014.09.057>
- Andrei, F., Mancini, G., Mazzoni, E., Russo, P. M., & Baldaro, B. (2015). Social status and its link with personality dimensions, trait emotional intelligence, and scholastic achievement in children and early adolescents. *Learning and Individual Differences*, 42, 97-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.07.014>
- Arbabi, T., Vollmer, C., Dörfler, T., & Randler, C. (2015). The influence of chronotype and intelligence on academic achievement in primary school is mediated by conscientiousness, midpoint of sleep and motivation. *Chronobiology International*, 32(3), 349-357. doi: <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.980508>
- Arribas-Aguila, D., Abad, F. J., & Colom, R. (2019). Testing the developmental theory of sex differences in intelligence using latent modeling: Evidence from the TEA Ability Battery (BAT-7). *Personality and Individual Differences*, 138, 212-218. doi: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.09.043>
- Crowley, T. J., Dalwani, M. S., Sakai, J. T., Raymond, K. M., McWilliams, S. K., Banich, M. T., & Mikulich-Gilbertson, S. K. (2017). Children's brain activation during risky decision-making: A contributor to substance problems?. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 57-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.02.028>
- Duran-Bonavila, S., Morales-Vives, F., Cosi, S., & Vigil-Colet, A. (2017). How impulsivity and intelligence are related to different forms of aggression. *Personality and Individual Differences*, 117, 66-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.05.033>
- Gao, Y., Borlam, D., & Zhang, W. (2015). The association between heart rate reactivity and fluid intelligence in children. *Biological Psychology*, 107, 69-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2015.03.006>
- Gil-Espinosa, F. J., Chillón, P., & Cadenas-Sanchez, C. (2019). General intelligence was associated with academic achievement but not fitness in adolescents after one year. *Acta Paediatrica*, 108(5), 896-902. doi: <https://doi.org/10.1111/apa.14521>
- O'Connor, R. A., Stockmann, L., & Rieffe, C. (2019). Spontaneous helping behavior of autistic and non-autistic (Pre-) adolescents: A matter of motivation?. *Autism Research*. doi: <https://doi.org/10.1002/aur.2182>
- Øie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2018). Gender differences in the relationship between changes in ADHD symptoms, executive functions, and self-and parent-report depression symptoms in boys and girls with ADHD: A 2-year follow-up study. *Journal of Attention Disorders*, 22(5), 446-459. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1087054716664407>
- Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2014). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129-144. doi: <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.773968>
- Rodán, A., Gimeno, P., Elosúa, M. R., Montoro, P. R., & Contreras, M. J. (2019). Boys and girls gain in spatial, but not in mathematical ability after mental rotation training in primary education. *Learning and Individual Differences*, 70, 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.01.001>
- Staphorsius, A. S., Kreukels, B. P., Cohen-Kettenis, P. T., Veltman, D. J., Burke, S. M., Schagen, S. E., ... & Bakker, J. (2015). Puberty suppression and executive functioning: an fMRI-study in adolescents with gender dysphoria. *Psychoneuroendocrinology*, 56, 190-199. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.03.007>

Werkgeheugen

- Aadland, K. N., Moe, V. F., Aadland, E., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ommundsen, Y. (2017). Relationships between physical activity, sedentary time, aerobic fitness, motor skills and

- executive function and academic performance in children. *Mental Health and Physical Activity*, 12, 10-18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.01.001>
- Adams, A. M., Simmons, F., & Willis, C. (2015). Exploring relationships between working memory and writing: Individual differences associated with gender. *Learning and Individual Differences*, 40, 101-107. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.04.011>
- Alarcón, G., Cservenka, A., Fair, D. A., & Nagel, B. J. (2014). Sex differences in the neural substrates of spatial working memory during adolescence are not mediated by endogenous testosterone. *Brain Research*, 1593, 40-54. doi: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2014.09.057>
- Cornblath, E. J., Tang, E., Baum, G. L., Moore, T. M., Adebimpe, A., Roalf, D. R., ... & Bassett, D. S. (2019). Sex differences in network controllability as a predictor of executive function in youth. *NeuroImage*, 188, 122-134. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.11.048>
- Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Davis Moore, R., Pontifex, M. B., Erickson, K. I., & Hillman, C. H. (2016). The sexual dimorphic association of cardiorespiratory fitness to working memory in children. *Developmental Science*, 19(1), 90-108. doi: <https://doi.org/10.1111/desc.12291>
- Gray, S. A., Rogers, M., Martinussen, R., & Tannock, R. (2015). Longitudinal relations among inattention, working memory, and academic achievement: testing mediation and the moderating role of gender. *PeerJ*, 3, e939. doi: <https://doi.org/10.7717/peerj.939>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., ... & Abou-Sleiman, P. M. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8– 21. *Neuropsychology*, 26(2), 251-265. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0026712>
- Jansen, P., Scheer, C., & Zayed, K. (2019). Motor ability and working memory in Omani and German primary school-aged children. *PloS One*, 14(1), e0209848. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209848>
- Lensing, N., & Elsner, B. (2019). Cool executive functioning predicts not only mean levels but also individual 3-year growth trajectories of zBMI in elementary-school children. *International Journal of Behavioral Development*, 43(4), 351-362. doi: <https://doi.org/10.1177%2F0165025419833818>
- Øie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2018). Gender differences in the relationship between changes in ADHD symptoms, executive functions, and self-and parent-report depression symptoms in boys and girls with ADHD: A 2-year follow-up study. *Journal of Attention Disorders*, 22(5), 446-459. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1087054716664407>
- Piccardi, L., Leonzi, M., D'Amico, S., Marano, A., & Guariglia, C. (2014). Development of navigational working memory: Evidence from 6-to 10-year-old children. *British Journal of Developmental Psychology*, 32(2), 205-217. doi: <https://doi.org/10.1111/bjdp.12036>
- Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2014). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129-144. doi: <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.773968>
- Vinader-Caerols, C., Duque, A., Montañés, A., & Monleón, S. (2017). Blood alcohol concentration-related lower performance in immediate visual memory and working memory in adolescent binge drinkers. *Frontiers in Psychology*, 8, 1720. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01720>
- Wagner, C. A., Alloy, L. B., & Abramson, L. Y. (2015). Trait rumination, depression, and executive functions in early adolescence. *Journal of Youth and Adolescence*, 44(1), 18-36. doi: <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0133-8>
- Wierenga, L. M., Bos, M. G., van Rossenberg, F., & Crone, E. A. (2019). Sex effects on development of brain structure and executive functions: Greater variance than mean effects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 31(5), 730-753. doi: https://doi.org/10.1162/jocn_a_01375

Inhibitie

- Aadland, K. N., Moe, V. F., Aadland, E., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ommundsen, Y. (2017). Relationships between physical activity, sedentary time, aerobic fitness, motor skills and executive function and academic performance in children. *Mental Health and Physical Activity*, 12, 10-18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.01.001>
- Lensing, N., & Elsner, B. (2019). Cool executive functioning predicts not only mean levels but also individual 3-year growth trajectories of zBMI in elementary-school children. *International*

- Journal of Behavioral Development*, 43(4), 351-362. doi: <https://doi.org/10.1177%2F0165025419833818>
- Mous, S. E., Schoemaker, N. K., Blanken, L. M., Thijssen, S., van der Ende, J., Polderman, T. J., ... & White, T. (2017). The association of gender, age, and intelligence with neuropsychological functioning in young typically developing children: The Generation R study. *Applied Neuropsychology: Child*, 6(1), 22-40. doi: <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1067214>
- Øie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2018). Gender differences in the relationship between changes in ADHD symptoms, executive functions, and self-and parent-report depression symptoms in boys and girls with ADHD: A 2-year follow-up study. *Journal of attention disorders*, 22(5), 446-459. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1087054716664407>
- Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2014). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129-144. doi: <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.773968>

Flexibiliteit

- Aadland, K. N., Moe, V. F., Aadland, E., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ommundsen, Y. (2017). Relationships between physical activity, sedentary time, aerobic fitness, motor skills and executive function and academic performance in children. *Mental Health and Physical Activity*, 12, 10-18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.01.001>
- Lensing, N., & Elsner, B. (2019). Cool executive functioning predicts not only mean levels but also individual 3-year growth trajectories of zBMI in elementary-school children. *International Journal of Behavioral Development*, 43(4), 351-362. doi: <https://doi.org/10.1177%2F0165025419833818>
- Mous, S. E., Schoemaker, N. K., Blanken, L. M., Thijssen, S., van der Ende, J., Polderman, T. J., ... & White, T. (2017). The association of gender, age, and intelligence with neuropsychological functioning in young typically developing children: The Generation R study. *Applied Neuropsychology: Child*, 6(1), 22-40. doi: <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1067214>
- Øie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2018). Gender differences in the relationship between changes in ADHD symptoms, executive functions, and self-and parent-report depression symptoms in boys and girls with ADHD: A 2-year follow-up study. *Journal of Attention Disorders*, 22(5), 446-459. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1087054716664407>
- Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2014). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129-144. doi: <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.773968>

Planning

- Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2015). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(sup1), 20-41. doi: <https://doi.org/10.1080/13854046.2014.964326>
- Roy, A., Allain, P., Roulin, J. L., Fournet, N., & Le Gall, D. (2015). Ecological approach of executive functions using the Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C): Developmental and validity study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(9), 956-971. doi: <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1072138>
- Staphorsius, A. S., Kreukels, B. P., Cohen-Kettenis, P. T., Veltman, D. J., Burke, S. M., Schagen, S. E., ... & Bakker, J. (2015). Puberty suppression and executive functioning: an fMRI-study in adolescents with gender dysphoria. *Psychoneuroendocrinology*, 56, 190-199. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.03.007>

Begrijpend lezen

- Desideri, L., Ottaviani, C., Cecchetto, C., & Bonifacci, P. (2019). Mind wandering, together with test anxiety and self-efficacy, predicts student's academic self-concept but not reading comprehension skills. *British Journal of Educational Psychology*, 89(2), 307-323. doi: <https://doi.org/10.1111/bjep.12240>
- Duncan, L. G., McGeown, S. P., Griffiths, Y. M., Stothard, S. E., & Dobai, A. (2016). Adolescent reading skill and engagement with digital and traditional literacies as predictors of reading

- comprehension. *British Journal of Psychology*, 107(2), 209-238. doi: <https://doi.org/10.1111/bjop.12134>
- Torppa, M., Eklund, K., Sulkunen, S., Niemi, P., & Ahonen, T. (2018). Why do boys and girls perform differently on PISA Reading in Finland? The effects of reading fluency, achievement behaviour, leisure reading and homework activity. *Journal of Research in Reading*, 41(1), 122-139. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12103>
- Wierenga, L. M., Bos, M. G., van Rossenberg, F., & Crone, E. A. (2019). Sex effects on development of brain structure and executive functions: Greater variance than mean effects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 31(5), 730-753. doi: https://doi.org/10.1162/jocn_a_01375

Mentale rotatie

- Hoyek, N., Champely, S., Collet, C., Fargier, P., & Guillot, A. (2014). Is mental rotation ability a predictor of success for motor performance?. *Journal of Cognition and Development*, 15(3), 495-505. doi: <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.760158>
- Jansen, P., & Kellner, J. (2015). The role of rotational hand movements and general motor ability in children's mental rotation performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 984. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00984>
- Moè, A. (2016). Does experience with spatial school subjects favour girls' mental rotation performance? *Learning and Individual Differences*, 47, 11-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.007>
- Mous, S. E., Schoemaker, N. K., Blanken, L. M., Thijssen, S., van der Ende, J., Polderman, T. J., ... & White, T. (2017). The association of gender, age, and intelligence with neuropsychological functioning in young typically developing children: The Generation R study. *Applied Neuropsychology: Child*, 6(1), 22-40. doi: <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1067214>
- Neuburger, S., Ruthsatz, V., Jansen, P., & Quaiser-Pohl, C. (2015). Can girls think spatially? Influence of implicit gender stereotype activation and rotational axis on fourth graders' mental-rotation performance. *Learning and Individual Differences*, 37, 169-175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.09.003>
- Quaiser-Pohl, C., Neuburger, S., Heil, M., Jansen, P., & Schmelter, A. (2014). Is the male advantage in mental-rotation performance task independent? On the usability of chronometric tests and paper-and-pencil tests in children. *International Journal of Testing*, 14(2), 122-142. doi: <https://doi.org/10.1080/15305058.2013.860148>
- Rahe, M., & Quaiser-Pohl, C. (2019). Mental-rotation performance in middle and high-school age: influence of stimulus material, gender stereotype beliefs, and perceived ability of gendered activities. *Journal of Cognitive Psychology*, 31(5-6), 594-604. doi: <https://doi.org/10.1080/20445911.2019.1649265>
- Rodán, A., Gimeno, P., Elosúa, M. R., Montoro, P. R., & Contreras, M. J. (2019). Boys and girls gain in spatial, but not in mathematical ability after mental rotation training in primary education. *Learning and Individual Differences*, 70, 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.01.001>
- Ruthsatz, V., Neuburger, S., Jansen, P., & Quaiser-Pohl, C. (2015). Cars or dolls? Influence of the stereotyped nature of the items on children's mental-rotation performance. *Learning and Individual Differences*, 43, 75-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.016>
- van Tetering, M., van der Donk, M., De Groot, R. H. M., & Jolles, J. (2019). Sex Differences in the Performance of 7–12 Year Olds on a Mental Rotation Task and the Relation With Arithmetic Performance. *Frontiers in Psychology*, 10. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00107>

Risicogedrag - experimenteel

- Crowley, T. J., Dalwani, M. S., Sakai, J. T., Raymond, K. M., McWilliams, S. K., Banich, M. T., & Mikulich-Gilbertson, S. K. (2017). Children's brain activation during risky decision-making: A contributor to substance problems?. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 57-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.02.028>
- de Boer, A., & Harakeh, Z. (2017). The effect of active and passive peer discouragement on adolescent risk taking: an experimental study. *Journal of Research on Adolescence*, 27(4), 878-889. doi: <https://doi.org/10.1111/jora.12320>
- de Boer, A., Peeters, M., & Koning, I. (2017). An experimental study of risk taking behavior among adolescents: A closer look at peer and sex influences. *The Journal of Early Adolescence*, 37(8), 1125-1141. doi: <https://doi.org/10.1177%2F0272431616648453>

- Hadlaczky, G., Hökby, S., Mkrtchian, A., Wasserman, D., Balazs, J., Machín, N., ... & Carli, V. (2018). Decision-Making in suicidal Behavior: The Protective role of loss aversion. *Frontiers in Psychiatry*, 9, 116. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00116>
- Harakeh, Z., & de Boer, A. (2019). The effect of active and passive peer encouragement on adolescent risk-taking. *Journal of Adolescence*, 71, 10-17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.12.004>
- Säve-Söderbergh, J., & Sjögren Lindquist, G. (2016). Children Do Not Behave Like Adults: Gender Gaps In Performance And Risk Taking In A Random Social Context In The High-Stakes Game Shows Jeopardy and Junior Jeopardy. *The Economic Journal*, 127(603), 1665-1692. doi: <https://doi.org/10.1111/econj.12355>

Risicogedrag - vragenlijsten

- Ciarrochi, J., Sahdra, B. K., Hawley, P., & Divine, E. (2019). The Upsides and Downsides of the Dark Side: A Longitudinal Study Into the Role of Prosocial and Antisocial Strategies in Close Friendship Formation. *Frontiers in Psychology*, 10, 114. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00114>
- Cosenza, M., Ciccarelli, M., & Nigro, G. (2019). Decision-making styles, negative affectivity, and cognitive distortions in adolescent gambling. *Journal of Gambling Studies*, 35(2), 517-531. doi: <https://doi.org/10.1007/s10899-018-9790-y>
- Crowley, T. J., Dalwani, M. S., Sakai, J. T., Raymond, K. M., McWilliams, S. K., Banich, M. T., & Mikulich-Gilbertson, S. K. (2017). Children's brain activation during risky decision-making: A contributor to substance problems?. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 57-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.02.028>
- Gregg, D. H., Somers, C. L., Pernice-Duca, F., & Van Dale, K. G. (2016). Teasing experiences and risk-taking: gender and self-esteem as moderator and mediator. *Journal of School Violence*, 15(3), 365-385. doi: <https://doi.org/10.1080/15388220.2015.1054935>
- Masselink, M., Van Roekel, E., Oldehinkel, A. J. (2018). Self-esteem in early adolescence as predictor of depressive symptoms in late adolescence and early adulthood: The mediating role of motivational and social factors. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(5), 932-946. doi: <https://doi.org/10.1007/s10964-017-0727-z>
- Pickett, W., Berg, R. L., & Marlenga, B. (2017). Social environments, risk-taking and injury in farm adolescents. *Injury Prevention*, 23(6), 388-398. doi: <https://dx.doi.org/10.1136%2Finjuryprev-2016-042075>
- Yücel, M., Whittle, S., Youssef, G. J., Kashyap, H., Simmons, J. G., Schwartz, O., ... & Allen, N. B. (2015). The influence of sex, temperament, risk-taking and mental health on the emergence of gambling: a longitudinal study of young people. *International Gambling Studies*, 15(1), 108-123. doi: <https://doi.org/10.1080/14459795.2014.1000356>

Emotieregulatie - experimenteel

- Colich, N. L., Williams, E. S., Ho, T. C., King, L. S., Humphreys, K. L., Price, A. N., ... & Gotlib, I. H. (2017). The association between early life stress and prefrontal cortex activation during implicit emotion regulation is moderated by sex in early adolescence. *Development and Psychopathology*, 29(5), 1851-1864. doi: <https://doi.org/10.1017/S0954579417001444>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., ... & Abou-Sleiman, P. M. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8– 21. *Neuropsychology*, 26(2), 251-265. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0026712>
- Hong, F., Doan, S. N., Lopez, A., & Evans, G. W. (2017). Relations among Temperament, Self-regulatory Strategies and Gender in Predicting Delay of Gratification. *Frontiers in Psychology*, 8, 1925. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01925>

Emotieregulatie - vragenlijsten

- Estevez, A., Jauregui, P., Sanchez-Marcos, I., Lopez-Gonzalez, H., & Griffiths, M. D. (2017). Attachment and emotion regulation in substance addictions and behavioral addictions. *Journal of Behavioral Addictions*, 6(4), 534-544. doi: <https://doi.org/10.1556/2006.6.2017.086>

- Francisco, R., Loios, S., & Pedro, M. (2016). Family functioning and adolescent psychological maladjustment: The mediating role of coping strategies. *Child Psychiatry & Human Development*, 47(5), 759-770. doi: <https://doi.org/10.1007/s10578-015-0609-0>
- Gómez-Ortiz, O., Romera, E. M., Ortega-Ruiz, R., Cabello, R., & Fernández-Berrocal, P. (2016). Analysis of emotion regulation in Spanish adolescents: Validation of the Emotion Regulation Questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 6, 1959. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01959>
- Goossens, L., Van Malderen, E., Van Durme, K., & Braet, C. (2016). Loss of control eating in adolescents: Associations with adaptive and maladaptive emotion regulation strategies. *Eating Behaviors*, 22, 156-163. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.06.015>
- Hadley, W., Houck, C. D., Barker, D., & Senocak, N. (2015). Relationships of parental monitoring and emotion regulation with early adolescents' sexual behaviors. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 36(5), 381-388. doi: <https://dx.doi.org/10.1097%2FDBP.0000000000000160>
- Kököneyi, G., Kocsel, N., Király, O., Griffiths, M. D., Galambos, A., Magi, A., ... & Demetrovics, Z. (2019). The role of cognitive emotion regulation strategies in problem gaming among adolescents: A nationally representative survey study. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 273. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00273>
- Neuhaus, E., Webb, S. J., & Bernier, R. A. (2019). Linking social motivation with social skill: The role of emotion dysregulation in autism spectrum disorder. *Development and Psychopathology*, 1-13. doi: <https://doi.org/10.1017/S0954579419000361>
- Pompili, S., & Laghi, F. (2018). Drunkorexia among adolescents: The role of motivations and emotion regulation. *Eating Behaviors*, 29, 1-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2018.01.001>
- Skripkauskaitė, S., Hawk, S. T., Branje, S. J., Koot, H. M., van Lier, P. A., & Meeus, W. (2015). Reactive and proactive aggression: Differential links with emotion regulation difficulties, maternal criticism in adolescence. *Aggressive Behavior*, 41(3), 214-226. doi: <https://doi.org/10.1002/ab.21583>
- Undheim, A. M., & Sund, A. M. (2017). Associations of stressful life events with coping strategies of 12–15-year-old Norwegian adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26(8), 993-1003. doi: <https://doi.org/10.1007/s00787-017-0979-x>
- Van Lissa, C. J., Keizer, R., Van Lier, P. A., Meeus, W. H., & Branje, S. (2019). The role of fathers' versus mothers' parenting in emotion-regulation development from mid-late adolescence: Disentangling between-family differences from within-family effects. *Developmental Psychology*, 55(2), 377-389. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/dev0000612>
- Xavier, A., Cunha, M., & Pinto-Gouveia, J. (2018). Daily peer hassles and non-suicidal self-injury in adolescence: gender differences in avoidance-focused emotion regulation processes. *Journal of Child and Family Studies*, 27(1), 59-68. doi: <https://doi.org/10.1007/s10826-017-0871-9>

Sociale vaardigheden - experimenteel

- Lonigro, A., Baiocco, R., Baumgartner, E., & Laghi, F. (2017). Theory of mind, affective empathy, and persuasive strategies in school-aged children. *Infant and Child Development*, 26(6), e2022. doi: <https://doi.org/10.1002/icd.2022>

Sociale vaardigheden - vragenlijsten

- Ciarrochi, J., Sahdra, B. K., Hawley, P., & Divine, E. (2019). The Upsides and Downsides of the Dark Side: A Longitudinal Study Into the Role of Prosocial and Antisocial Strategies in Close Friendship Formation. *Frontiers in Psychology*, 10, 114. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00114>
- In, H., Kim, H., & Carney, J. V. (2019). The relation of social skills and school climate of diversity to children's life satisfaction: The mediating role of school connectedness. *Psychology in the Schools*, 56(6), 1023-1036. doi: <https://doi.org/10.1002/pits.22247>
- Jenkins, L. N., & Nickerson, A. B. (2019). Bystander intervention in bullying: Role of social skills and gender. *The Journal of Early Adolescence*, 39(2), 141-166. doi: <https://doi.org/10.1177%2F0272431617735652>
- Jenkins, L. N., Demaray, M. K., Fredrick, S. S., & Summers, K. H. (2016). Associations among middle school students' bullying roles and social skills. *Journal of School Violence*, 15(3), 259-278. doi: <https://doi.org/10.1080/15388220.2014.986675>

- Lonigro, A., Baiocco, R., Baumgartner, E., & Laghi, F. (2017). Theory of mind, affective empathy, and persuasive strategies in school-aged children. *Infant and Child Development*, 26(6), e2022. doi: <https://doi.org/10.1002/icd.2022>
- Malinauskas, R. (2019). Differences in Social Skills and Personal Responsibility between Students of High and Youth Schools. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 21(1), 189-212. doi: <https://doi.org/10.15516/cje.v21i1.2775>
- Nilsen, W., Karevold, E. B., Kaasbøll, J., & Kjeldsen, A. (2018). Nuancing the role of social skills—a longitudinal study of early maternal psychological distress and adolescent depressive symptoms. *BMC Pediatrics*, 18(133). doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1100-4>
- Salavera, C., Usán, P., & Teruel, P. (2019). The relationship of internalizing problems with emotional intelligence and social skills in secondary education students: gender differences. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 32(4). doi: <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0115-y>
- Vermande, M. M., Gilholm, P. A., Reijntjes, A. H., Hessen, D. J., Sterck, E. H., & Overduin-de Vries, A. M. (2018). Is inspiring group members an effective predictor of social dominance in early adolescence? Direct and moderated effects of behavioral strategies, social skills, and gender on resource control and popularity. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(9), 1813-1829. doi: <https://doi.org/10.1007/s10964-018-0830-9>
- Vorobjov, S., Saat, H., & Kull, M. (2014). Social skills and their relationship to drug use among 15-16-year-old students in Estonia: an analysis based on the ESPAD data. *Nordic Studies on Alcohol and Drugs*, 31(4), 401-412. doi: <https://doi.org/10.2478/s12478-014-0031-0>

Zelfvertrouwen - vragenlijsten

- Ciarrochi, J., Sahdra, B. K., Hawley, P., & Divine, E. (2019). The Upsides and Downsides of the Dark Side: A Longitudinal Study Into the Role of Prosocial and Antisocial Strategies in Close Friendship Formation. *Frontiers in Psychology*, 10, 114. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00114>
- Radziwiłłowicz, W., & Macias, M. (2014). Self-esteem and achievement motivation level in overweight and obese adolescents. *Health Psychology Report*, 2(2), 132-143. doi: <https://doi.org/10.5114/hpr.2014.43920>