

Cognitieve flexibiliteit als voorspeller van morfologisch bewustzijn, en de rol  
van intelligentie, leeftijd en geslacht



Master's Thesis

Utrecht University

Master's programme in Clinical Child, Family and Education Studies

Onderdeel:	Thesis
Aantal woorden:	4.461
Naam:	Anika Meijer
Studentnummer:	5499798
Datum:	3 juni 2019
Begeleider:	Prof. dr. Elma Blom
Tweede beoordelaar:	Dr. Eva van de Weijer-Bergsma

### Voorwoord

In de loop van het afgelopen jaar is mij regelmatig gevraagd waar mijn thesis over gaat. Wanneer ik antwoordde met: “Over cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn”, werd men niet veel wijzer. Dit heeft geleid tot veel interessante gesprekken waarin ik geoefend raakte in het in Jip-en-Janneke-taal uitleggen van dit onderwerp. Het blijkt dan dat veel mensen zich hierbij betrokken voelen en het leuk vinden dat je er onderzoek naar doet: mensen praatten met mij over mogelijke toepassingen in de schoolcontext, hoe je er als orthopedagoog iets mee kunt, en over hoe fascinerend het leren van taal eigenlijk is. Dergelijke gesprekken hebben mij in de loop van dit jaar nieuwe perspectieven gegeven en mijn motivatie voor het schrijven van deze thesis versterkt.

Ik sta graag even stil bij de mensen die deze thesis mede mogelijk hebben gemaakt, want hoe zelfstandig je ook werkt, een Masterthesis schrijven krijg je in je eentje niet voor elkaar. Ten eerste uiteraard Elma, mijn begeleider, voor de interessante en leerzame begeleidingsmomenten, waarin je niet alleen inzichtgevende feedback gaf maar ook leuke verhalen vertelde over je werk als onderzoeker. Dank daarvoor! Daarnaast ben ik dank verschuldigd aan mijn medestudenten die ook hun thesis over dit onderwerp schreven (Nina, Maaïke, Jonta en Leanne). Het was fijn om elkaar vragen te kunnen stellen en met elkaar mee te denken. Tot slot ben ik mijn familie – pap, mam, Ivo – en mijn vriend – Dave – dankbaar voor hun zeer gewaardeerde steun, niet alleen tijdens deze thesis, maar ook tijdens mijn gehele 5-jarige studie waarvan deze thesis het eindpunt markeert.

En tot slot: dank aan jou, lezer! Wat leuk dat je interesse hebt in dit onderwerp en mijn onderzoek daarover. Ik hoop dat je er iets van opsteekt en ik wens je veel leesplezier.

Anika Meijer

3 juni 2019, Utrecht

### Samenvatting

In deze studie is onderzocht of cognitieve flexibiliteit morfologisch bewustzijn voorspelt, en of leeftijd, geslacht en intelligentie hierin een modererend effect hebben. Het onderzoek is uitgevoerd bij 50 kinderen met een gemiddelde leeftijd van 70.04 maanden, waaronder 21 meisjes en 29 jongens. Cognitieve flexibiliteit is onderzocht middels de Tekentest (Karmiloff-Smith, 1990) en morfologisch bewustzijn middels een Nederlandse vertaling van de Wug-test (Rispen, McBride-Chang, & Reitsma, 2008). Er is een lineaire multipele regressieanalyse uitgevoerd, waaruit blijkt dat 0.3% van de variantie in scores door het model wordt verklaard. Na toevoeging van de moderatoren in het model wordt een niet-significante 12.8% van de variantie verklaard. In de discussie worden de resultaten vergeleken met eerder onderzoek en worden aanbevelingen voor vervolgonderzoek toegelicht. Al met al is dit onderzoek een eerste stap in het ontwarren van de verbanden tussen de brede, algemene constructen die executieve functies en taalvaardigheden zijn. Dit draagt uiteindelijk bij aan de kennis die nodig is om kinderen te kunnen trainen en helpen bij vaardigheden die zij nodig hebben om zich optimaal te kunnen ontwikkelen.

*Sleutelwoorden:* morfologisch bewustzijn, cognitieve flexibiliteit, executieve functies, taalvaardigheden, leeftijd, geslacht, intelligentie

### Abstract

In this study it is investigated whether cognitive flexibility predicts morphological awareness, and if age, sex and intelligence moderate this relationship. In this research, 50 children participated with an average age of 70.04 months. The sample contained 21 girls and 29 boys. Cognitive flexibility is researched through the 'Tekentest' (Karmiloff-Smith, 1990) and morphological awareness is researched through a Dutch translation of the Wug-test (Rispen, McBride-Chang, & Reitsma, 2008). A linear multiple regression analyses is carried out, which shows that 0.3% of variance in scores is explained by the model. After adding the moderators to the model, a non-significant 12.8% of the variance in scores is explained. In the discussion, results are compared with previous research and recommendations for further research are presented. All in all, this research is a first step in untangling the relations between the broad, general constructs that executive functions and language abilities are. Eventually, this contributes to the knowledge that is needed to train and help children with the abilities they need to develop optimally.

*Keywords:* morphological awareness, cognitive flexibility, executive functions, language abilities, age, sex, intelligence

Cognitieve flexibiliteit als voorspeller van morfologisch bewustzijn, en de rol van intelligentie, leeftijd en geslacht

Taal is één van de meest complexe vaardigheden die mensen aanleren (Bornstein & Lamb, 2010), mede doordat het een breed concept is waar veel verschillende subvaardigheden een rol in spelen. De focus van dit onderzoek ligt op het morfologisch bewustzijn van kinderen. Dit is het bewustzijn omtrent de structuur en vorming van woorden, en de vaardigheid om hierop te kunnen reflecteren en deze structuur te kunnen manipuleren (Kirby, Deacon, Bowers, Izenberg, Wade-Woolley, & Parrila, 2012). Morfologisch bewustzijn heeft invloed op de ontwikkeling van leesvaardigheid, spellingsvaardigheid en verdere geletterdheid (Kirby et al., 2012; Deacon, Kirby, & Casselman-Bell, 2009). Toch is het relatief nog weinig onderzocht (Carlisle, 2010; Tong, Deacon, Kirby, Cain, & Parrila, 2011). Het huidige onderzoek draagt bij aan het vergroten van de kennis omtrent morfologisch bewustzijn.

Om de kennis over morfologisch bewustzijn te vergroten, is het belangrijk om te onderzoeken welke factoren hieraan onderliggend zijn. Aangezien taalgebruik in het algemeen creatief en flexibel is, waarbij men naargelang de context nieuwe zinsstructuren bedenkt of woorden een andere functie geeft (Duff & Brown-Schmidt, 2012; Harley, 2010), speelt de vaardigheid *cognitieve flexibiliteit* hierin mogelijk een rol. Dit is één van de executieve functies (EF's): dat zijn cognitieve processen die gedrag reguleren zodat het efficiënt en doelgericht kan zijn. Cognitieve flexibiliteit omvat de mentale vaardigheid om gedrag aan te passen aan een veranderende omgeving (Swaab, Bouma & Hendriksen, 2016). Het stelt iemand onder andere in staat om te handelen en denken vanuit nieuwe perspectieven, om iets nieuws te doen met bestaande kennis, en om 'out of the box' te denken (Diamond, 2013; Adi-Japha, Berberich-Artzi, & Libnawi, 2010).

Verschillende bevindingen doen vermoeden dat cognitieve flexibiliteit invloed heeft op taalvaardigheden. Allereerst is er bij kleuters longitudinaal onderzoek gedaan (over een tijdsspanne van ongeveer een halfjaar) naar het verband tussen EF's, waaronder cognitieve flexibiliteit, en taalvaardigheden, in dit geval receptieve woordenschat. EF's aan het begin van het onderzoek waren voorspellend voor het niveau van receptieve woordenschat aan het eind van het onderzoek. Dit is volgens de onderzoekers bewijs voor de rol van EF's in het ondersteunen van groei op het gebied van taalvaardigheden (Weiland, Barata, & Yoshikawa, 2014). Dat suggereert een vergelijkbaar voorspellend verband tussen cognitieve flexibiliteit (een EF) en morfologisch bewustzijn (een taalvaardigheid).

Verder blijkt dat mensen die moeite hebben met leesbegrip significante tekorten vertonen op het gebied van cognitieve flexibiliteit. Gesuggereerd wordt dat dit verband

verklaard kan worden doordat cognitieve flexibiliteit bijdraagt aan metalinguïstisch bewustzijn (Cartwright, Bock, Coppage, Hodgkiss, & Nelson, 2017). Aangezien morfologisch bewustzijn een vorm van metalinguïstisch bewustzijn is, benadrukt dit tevens de beweegreden tot verder onderzoek naar dit onderwerp.

Tot slot blijkt specifiek op morfologisch niveau dat kinderen op flexibele wijze nieuwe woorden leren en gebruiken. Kinderen jonger dan 24 maanden laten al flexibiliteit en productiviteit zien in hun werkwoordgebruik: de eerste werkwoorden die ze leren generaliseren ze naar nieuwe contexten, gebruiken ze om acties van verschillende personen mee te beschrijven, en zetten ze in om verschillende betekenissen mee te uiten (Naigles, Hoff, & Vear, 2009). Een voorbeeld is een kind die de zin “*spring niet op het bed*” hoort. Zonder dit bewust aangeleerd te krijgen, kan een kind het woord “*spring*” vervolgens ook gebruiken in een andere context (bijvoorbeeld: *ik spring in het water*) en passend vervoegen in een andere zinsstructuur (bijvoorbeeld: *jij springt*). Bij nieuw aangeleerde woorden passen kinderen dus de morfologische kennis en ervaring die zij al hebben toe op een nieuw woord (Bornstein & Lamb, 2010). Dit maakt het aannemelijk dat cognitieve flexibiliteit – iets nieuws doen met bestaande kennis – hier een rol in speelt.

Verschillende factoren kunnen invloed hebben op de mogelijke samenhang tussen cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn. Zo is ten eerste gebleken dat meisjes over het algemeen sneller zijn in het leren van woorden en grammatica dan jongens (Bornstein & Lamb, 2010). Ten tweede kan leeftijd een relevante factor zijn: het morfologisch bewustzijn van kinderen ontwikkelt vooral sterk in de leeftijd van vier tot zeven (Berninger, Abbott, Nagy, & Carlisle, 2010), terwijl cognitieve flexibiliteit al vanaf jonge leeftijd (+/- 12 maanden) in ontwikkeling is (Swaab et al., 2016). Oudere kinderen zouden dus wellicht beter kunnen profiteren van hun verder ontwikkelde cognitieve flexibiliteit en het verband tussen cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn is dan mogelijk sterker. Ten derde correleren EF's (waaronder cognitieve flexibiliteit) sterk met (vooral fluïde) intelligentie (Unsworth, Miller, Lakey, Young, Meeks, Campbell, & Goodie, 2009; Diamond, 2013). Tevens wordt intelligentie gerelateerd aan creativiteit (Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer, 2014). Het kan dus zo zijn dat geslacht, leeftijd en intelligentie een modererende rol hebben in de mogelijke relatie tussen cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn.

Ondanks de besproken literatuur blijft er onduidelijkheid bestaan. Zo is er weinig eenduidigheid omtrent de richting van het verband tussen EF's en taalvaardigheden. Weiland et al. (2014) hebben gevonden dat EF's taalvaardigheden voorspellen en niet andersom. Slot en Von Suchodoletz (2018) rapporteren daarentegen bidirectionele effecten, waarbij

taalvaardigheden volgens hen zelfs een sterkere voorspeller zijn voor EF's dan andersom. Echter, onderzoek van Gooch, Thompson, Nash, Snowling en Hulme (2016) laat zien dat EF's en taalvaardigheden sterk overlappen, maar dat er in beide richtingen geen significante voorspellende effecten zijn gevonden. De richting en aard van het verband tussen EF's en taalvaardigheden blijft daarmee onduidelijk en vraagt om meer en vooral gericht onderzoek naar vaardigheden die theoretisch aan elkaar gerelateerd zouden kunnen zijn. Een voorbeeld hiervan is onderzoek van Ibbotson en Kearvell-White (2015). Hierin werd een voorspellend verband gevonden tussen inhibitie en grammaticale vaardigheden bij 5-jarige kinderen. Door in het huidige onderzoek tevens één specifieke taalvaardigheid en één specifieke EF gedetailleerd te onderzoeken, wordt er een volgende stap gezet in het verhelderen van de verbanden tussen EF's en taalvaardigheden.

Dit onderzoek is daarmee te plaatsen in de bredere context van het wetenschappelijke debat tussen de nativisten en de constructivisten. Nativisten gaan er vanuit dat taal niet wordt aangeleerd, maar aangeboren is en bepaald wordt door geïsoleerde, domeinspecifieke vaardigheden (zie bijv. Chomsky (1959)). Constructivisten menen daarentegen dat taal wordt aangeleerd op basis van de talige input die kinderen krijgen, en dat bepaalde domeinalgemene cognitieve vaardigheden hier invloed op kunnen hebben (Tomasello, 2008; Ambridge & Lieven, 2011; Dabrowska, 2015). Cognitieve flexibiliteit wordt gezien als zo'n domeinalgemene vaardigheid: het is onderliggend aan een variëteit aan andere vaardigheden, waaronder mogelijk dus taalvaardigheden (Dajani & Uddin, 2015). Het huidige onderzoek past daarmee binnen de constructivistische benadering, waarbij er onderzocht zal worden of cognitieve vaardigheden voorspellend kunnen zijn voor taalvaardigheden.

Naast deze theoretische belangen dient dit onderzoek tevens een praktisch en maatschappelijk belang. Instructies en interventies gericht op morfologisch bewustzijn blijken effectief in het verbeteren van de geletterdheid van kinderen, waaronder lees- en spelvaardigheden (Carlisle, 2010; Wolter & Green, 2013). Cognitieve flexibiliteit is een goed trainbare vaardigheid (Diamond, 2013). Als cognitieve flexibiliteit inderdaad voorspellend is voor morfologisch bewustzijn, kan dit aanknopingspunten bieden voor de verbetering van dergelijke instructies en interventies.

Al met al is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd: voorspelt cognitieve flexibiliteit morfologisch bewustzijn, en wordt dit verband gemodereerd door geslacht, leeftijd en intelligentie? Hierbij wordt verwacht dat een hogere mate van cognitieve flexibiliteit samenhangt met betere prestaties op het gebied van morfologisch bewustzijn. Tevens wordt

verwacht dat de samenhang tussen cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn sterker is bij meisjes, oudere kinderen en kinderen met een hogere intelligentie.

## Methoden

### Participanten

De populatie van dit onderzoek bestaat uit eentalige, Nederlandse kinderen zonder dialect en diagnose van vijf en zes jaar oud. Er is een gemakssteekproef gebruikt met bepaalde criteria. Zo is er geselecteerd op leeftijd (vijf- en zesjarigen), zijn meertaligen uitgesloten van het onderzoek, en is er gestreefd naar een gelijke verdeling van jongens en meisjes.

Vijf masterstudenten hebben participanten geworven via basisscholen verspreid door Nederland. Via basisscholen zijn informatie- en toestemmingsbrieven verspreid naar ouders (informed consent). Uitsluitend kinderen wiens ouders toestemming hadden gegeven werden geselecteerd voor het onderzoek. Er zijn 51 kinderen getest, waarvan er 50 zijn meegenomen in de data-analyse. De uiteindelijke steekproefgrootte is daarmee 50, waaronder 21 meisjes en 29 jongens, met een gemiddelde leeftijd van 70.04 maanden en een standaardafwijking van 6.55 maanden.

### Meetinstrumenten

**Tekentest.** Ten eerste is Karmiloff-Smith's Tekentest afgenomen (Karmiloff-Smith, 1990). Hierbij kregen participanten eerst de opdracht: "teken de zomer", wat een indruk geeft van hun vrije tekenvaardigheden. Daarna kregen ze de opdracht: "teken een bloem", vervolgens "teken een bloem die niet bestaat". Er werd tot slot aan participanten gevraagd waarom de bloem niet bestaat. Dit meet in hoeverre kinderen bestaande representaties kunnen loslaten om tot iets niet-bestaands te komen, en is daarmee een meting van cognitieve flexibiliteit (Adi-Japha et al., 2010; Ionescu, 2012).

Voor de data-analyse zijn participanten op basis van hun scores op de Tekentest ingedeeld in drie subgroepen: 0 = geen aanpassing, 1 = simpele aanpassing en 2 = complexe aanpassing. Deze classificatie is gebaseerd op die van Karmiloff-Smith (1990) en Adi-Japha et al. (2010). De categorie Simpele aanpassing omvat de scores 'weglating', 'verandering in vorm of grootte', en/of 'verandering van hele figuur'. De categorie Complexe aanpassing bestaat uit scores met minimaal één 'toevoeging in categorie' en/of 'toevoeging in cross-categorie'.

**Wechsler Nonverbal Scale of Ability.** Ten tweede is er een verkorte versie van de Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV-NL) gebruikt om intelligentie te meten (Wechsler & Naglieri, 2008). Door de COTAN is deze test op alle onderdelen (waaronder betrouwbaarheid, begripsvaliditeit en criteriumvaliditeit) voldoende tot goed beoordeeld (COTAN, 2009).



Allereerst is de subtest Matrix Redeneren afgenomen, waarbij participanten de juiste matrix moesten kiezen uit vier mogelijkheden. Vervolgens is de subtest Herkennen afgenomen, waarbij participanten afbeeldingen juist moesten herkennen. Daarmee is een gestandaardiseerde score berekend, welke zal worden gebruikt voor de data-analyse (WNV schaalscore).

**Wug-test.** Ten derde is er een verkorte, Nederlandstalige versie van de Wug-test afgenomen (Rispen, McBride-Chang, & Reitsma, 2008). Deze test meet het morfologische bewustzijn middels het vervoegen van pseudoworden. Participanten moesten bij zes items meervouden vormen van zelfstandig naamwoorden en bij vier items moesten zij de verleden-tijdsvorming van werkwoorden noemen. Dit is een subset van tien items van de vertaalde Wug-test van Rispen et al. (2008). De afbeeldingen zijn afkomstig uit de oorspronkelijke Wug-test van Berko (1958) en werden aan de participanten vertoond op een laptopscherm. Een voorbeeld van het vervoegen van een pseudo-werkwoord is: *Dit is een kuim. Nu zijn er twee ...* (antwoord: *kuimen*).

Responsen zijn gescoord als ‘goed’ of ‘fout’ volgens de morfofonologische regels van het Nederlands. Aangezien het weinig participanten is gelukt om een juist antwoord (volgens het gegeven voorbeeld) te geven op de vier werkwoorden, zijn in de uiteindelijke analyse van dit onderzoek alleen de zes meervouden meegenomen. De gebruikte uitkomstmaat is het percentage goede antwoorden van de participant ten opzichte van zijn/haar totaal aantal responsen.

**Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.** De Tekentest en de Wug-test zijn geen gestandaardiseerde tests. Om te zorgen voor zo betrouwbaar mogelijke gegevens, is er dubbel gecodeerd. Bij de Wug-test diende dit als nauwkeurighedsmaatregel en kwamen er geen interpretatieverschillen naar voren. Bij de Tekentest is de dubbele codering gebruikt om de mate van interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te berekenen, middels Cohen's Kappa. Deze is uitgekomen op  $K = .629$ . Dit betekent dat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid goed is (Allen & Bennet, 2012).

### **Procedure**

Het onderzoek is cross-sectioneel en hypothesetoetsend. Participanten zijn door verschillende masterstudenten getest in een rustige ruimte op school. Testafnames duurden 30 tot 45 minuten. Alle tests zijn per participant in één sessie afgenomen, maar de verschillende participanten zijn wel op verschillende dagen of momenten getest.

Dit onderzoek maakt deel uit van een grotere studie. Daarom is er één test afgenomen die niet gebruikt wordt in het huidige onderzoek. Dit is een subtest van de Taaltoets Alle

Kinderen (TAK), namelijk de Woordvormingstaak. De tests zijn in een vaste volgorde afgenomen: eerst de Woordvormingstaak, dan de Tekentest, dan de WNV en tot slot de Wug-test. Tijdens de TAK, de Tekentest en de Wug-test zijn tevens geluidsopnames gemaakt met mobiele telefoons, om bij twijfel in de scoring te kunnen terugluisteren. In het kader van nauwkeurigheid zijn de Wug-test, Tekentest en de TAK door twee masterstudenten onafhankelijk gescoord. Verschillen in scoring zijn door discussie opgelost.

De resultaten zijn anoniem verwerkt. Participanten zijn geïdentificeerd aan de hand van codes: namen en woonplaatsen zijn in het onderzoek niet gebruikt. Informatie wordt daarnaast niet met derden gedeeld. De gemaakte geluidsopnames zijn achteraf alleen gebruikt voor de scoring en vervolgens verwijderd. Er is rekening gehouden met het welzijn van de participanten. De onderzoeksbelasting was relatief licht: het onderzoek werd door participanten veelal als leuk ervaren.

### **Data-analyse**

Ten eerste zijn beschrijvende statistieken opgevraagd. Vervolgens zijn de relaties tussen variabelen onderzocht middels correlatieanalyses en t-toetsen. De onderzoeksvraag is beantwoord middels een lineaire, multiële regressieanalyse, waarin de moderatoren zijn meegenomen als interactietermen. Aandachtspunt is dat er niet teveel voorspellers ( $k$ ) zijn in vergelijking met de steekproefgrootte ( $n$ ). Een ratio van  $n = 2$  per  $k$  bij een lineaire regressieanalyse blijkt voldoende voor een betrouwbare schatting van regressiecoëfficiënten, standaardafwijkingen en betrouwbaarheidsintervallen (Austin & Steyerberg, 2015). In het huidige onderzoek geldt  $n = 7$  per  $k$ , dus zal de multiële regressieanalyse worden uitgevoerd.

**Missende waarden.** Er zijn geen missende waarden. Wel is één participant uitgesloten van de data-analyse, omdat deze als enige in de categorie Geen aanpassing viel. Daarmee vormt het een te kleine subgroep en kan er geen betrouwbare analyse op worden gebaseerd. Vervolgens zijn er voor de variabele cognitieve flexibiliteit dus waarden binnen twee categorieën: Simpele aanpassing en Complexe aanpassing.

**Dummy-variabelen.** Voor cognitieve flexibiliteit is een dummy-variabele gecreëerd (DummyCognFlex), zodat deze als voorspeller in de regressieanalyse kon worden meegenomen. Een waarde van nul staat voor Simpele aanpassing en een waarde van één voor Complexe aanpassing. Voor de variabele ‘geslacht’ (één van de moderatoren) is tevens een dummy-variabele gecreëerd (DummyGeslacht), waarbij nul staat voor jongen en één voor meisje.

**Interactietermen.** Om de moderatoren mee te kunnen nemen in de regressieanalyse zijn er drie nieuwe variabelen gecreëerd: InteractieIntelligentie (WNV schaalscore  $x$

DummyCognFlex), InteractieLeeftijd (leeftijd x DummyCognFlex) en InteractieGeslacht (DummyGeslacht x DummyCognFlex).

## Resultaten

### Beschrijvende Statistieken

De onafhankelijke variabele cognitieve flexibiliteit is als volgt verdeeld: 26 kinderen (52%) vallen in de groep Simpele aanpassing en 24 kinderen (48%) in de groep Complexe aanpassing. In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken van de afhankelijke variabele weergegeven, en van twee van de drie moderatoren (leeftijd en intelligentie). Aandachtspunt bij deze data is dat de variabele morfologisch bewustzijn uit zes antwoordmogelijkheden bestaat, waardoor de spreiding in antwoorden beperkt is. Veel participanten hebben hoge scores behaald, wat het relatief hoge gemiddelde verklaart.

Voor wat betreft de derde moderator (geslacht) zijn er bij de groep Simpele aanpassing 11 meisjes en 15 jongens. In de groep Complexe aanpassing zijn er 10 meisjes en 14 jongens.

Tabel 1

*Beschrijvende Statistieken van Morfologisch Bewustzijn, Leeftijd en Intelligentie, in de Groepen Simpele Aanpassing en Complexe Aanpassing*

	M	SD	Min	Max
Groep 1: Simpele aanpassing ( $n = 26$ )				
Leeftijd (in maanden)	70.04	6.55	62	82
Intelligentie*	101.00	16.42	73	128
Morfologisch bewustzijn**	78.15	22.92	17	100
Groep 2: Complexe aanpassing ( $n = 24$ )				
Leeftijd (in maanden)	68.29	4.68	62	83
Intelligentie*	105.29	16.22	84	134
Morfologisch bewustzijn**	75.63	26.85	17	100

*Noot.* \*Standaardscore:  $M = 100$ ,  $SD = 15$ . \*\* Percentage goede antwoorden.

Vervolgens is getest op verbanden tussen de voorspellers onderling en tussen de voorspellers en de afhankelijke variabelen. De variabelen op intervalniveau zijn met elkaar vergeleken middels Pearson correlatiecoëfficiënten ( $r$ ), waarbij correlaties significant zijn bij  $p < .05$ . Morfologisch bewustzijn correleert niet significant met leeftijd ( $r(48) = .091$ ) en

intelligentie ( $r(48) = -.095$ ); ook tussen leeftijd en intelligentie onderling blijft een significante correlatie uit ( $r(48) = -.201$ ).

De verbanden tussen de dichotome variabelen en de overige variabelen zijn onderzocht met onafhankelijke t-toetsen. Deze laten voor DummyGeslacht geen verschil zien voor meisjes en jongens in morfologisch bewustzijn ( $t(34.148) = 1.484, p = .124$ ), intelligentie ( $t(48) = 0.563, p = .576$ ) en leeftijd ( $t(48) = -0.586, p = .561$ ). De t-toetsen voor DummyCognFlex laten tevens geen verschil zien tussen de groepen Complexe aanpassing en Simpele aanpassing voor morfologisch bewustzijn ( $t(48) = 0.359, p = .721$ ), intelligentie ( $t(48) = -0.929, p = .358$ ), en leeftijd ( $t(48) = 1.078, p = .287$ ). De regressieanalyse is vervolgens uitgevoerd om te onderzoeken wat de resultaten zijn wanneer de variabelen in een gezamenlijk model worden bekeken.

### **Regressieanalyse**

Er is allereerst gecheckt of aan de assumpties voor een multiële regressieanalyse wordt voldaan. Bij het gebruik van een dummyvariabele als voorspeller kan worden aangenomen dat er wordt voldaan aan de voorwaarde van lineariteit. Uit de Durbin-Watson test komt een waarde van 2.002 dus aan de assumptie van onafhankelijke residuen wordt ook voldaan (Field, 2013). Tevens wordt er voldaan aan de assumptie van non-zero variance en aan de assumptie van de normaal-verdeelde residuen. Er is geen sprake van multicollineariteit, afgaande op het uitblijven van correlaties en significante resultaten bij de t-toetsen, dus ook aan deze voorwaarde wordt voldaan. Bij inspectie van de scatterplot van de residuen is er een evenredig verdeelde puntenwolk te zien: er wordt dus ook voldaan aan de voorwaarde van homoscedasticiteit.

Vervolgens is er middels een lineaire, multiële regressieanalyse onderzocht of cognitieve flexibiliteit voorspellend is voor morfologisch bewustzijn, en in hoeverre dit verband wordt gemodereerd door intelligentie, leeftijd en geslacht. In model 1 is alleen cognitieve flexibiliteit meegenomen en in model 2 zijn de moderatoren toegevoegd.

Uit de regressieanalyse blijkt dat in model 1 een niet-significante 0.3% van de variantie in de scores wordt verklaard,  $R^2 = .003, R^2_{adj} = -.018, F(1, 48) = 0.129, p = .721$ . Dit betekent dat de mate van cognitieve flexibiliteit in tekeningen niet voorspellend is voor het morfologische bewustzijn. Wanneer de interactietermen in model 2 worden toegevoegd, wordt een niet-significante 12.8% van de variantie in scores verklaard,  $R^2 = .128, R^2_{adj} = -.018, F(7, 42) = 0.878, p = .532$ . De ongestandaardiseerde ( $B$ ) en gestandaardiseerde ( $\beta$ ) regressiecoëfficiënten voor beide modellen worden weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2

*Ongestandaardiseerde (B) en Gestandaardiseerde ( $\beta$ ) Regressiecoëfficiënten met Betrouwbaarheidsintervallen voor elke Onafhankelijke Variabele in Regressiemodel 1 en 2, met Morfologisch Bewustzijn als Afhankelijke Variabele*

	Variabele	B [95% BI]	$\beta$
Model 1	DummyCognFlex	-2.529 [-16.689, 11.632]	-0.052
Model 2	DummyCognFlex	-74.150 [-301.162, 152,863]	-1.518
	InteractieIntelligentie	0.681 [-0.233, 1.595]	1.499
	Intelligentie	-0.469 [-1.115, 0.176]	-0.310
	InteractieLeeftijd	0.082 [-2.764, 2.928]	0.115
	Leeftijd	0.242 [-1.373, 1.856]	0.056
	InteractietermGeslacht	-7.894 [-37.553, 21.764]	-0.129
	DummyGeslacht	-8.038 [-28.136, 12.060]	-0.163

*Noot.* N = 50. BI = betrouwbaarheidsinterval. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .

### Discussie

De focus van dit onderzoek ligt op morfologisch bewustzijn, een belangrijke vaardigheid voor de ontwikkeling van onder andere lees- en spellingsvaardigheden bij kinderen (Kirby et al., 2012; Carlisle, 2010; Deacon, Kirby, & Casselman-Bell, 2009). Onderzocht is of cognitieve flexibiliteit morfologisch bewustzijn voorspelt en of in dit verband leeftijd, geslacht en intelligentie een modererend effect hebben. Dit heeft niet alleen relevante wetenschapstheoretische waarde, maar is ook belangrijk voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld gerichtere instructies en interventies om het morfologisch bewustzijn van kinderen te versterken (Carlisle, 2010; Diamond, 2013). Verwacht werd dat kinderen met een sterker ontwikkelde cognitieve flexibiliteit beter presteren op het gebied van morfologisch bewustzijn, en dat dit verband sterker is bij meisjes, oudere kinderen, en kinderen met een hogere intelligentie.

Het verwachte resultaat is niet gevonden. Het morfologisch bewustzijn van de participanten werd niet voorspeld door hun vaardigheden op het gebied van cognitieve flexibiliteit. Ook wanneer de moderatoren leeftijd, intelligentie en geslacht werden meegenomen, bleef een voorspellend verband uit. Opvallend is dat er daarnaast ook geen samenhang is gevonden tussen de gebruikte variabelen en dat de onderzochte vaardigheden en moderatoren dus niet met elkaar samenhangen.

De uitkomsten van dit onderzoek zijn daarmee gedeeltelijk vergelijkbaar met eerdergenoemd onderzoek van Gooch et al. (2016). In hun longitudinale onderzoek zijn

taalvaardigheden en EF's onderzocht op verschillende meetmomenten, bij kinderen van vier tot zeven, waarbij tevens geen voorspellende relaties werden gevonden. Waarin het huidige onderzoek echter verschilt met het onderzoek van Gooch et al. (2016), is dat daarin wel blijkt dat er een sterke correlatie is tussen EF's en taalvaardigheden op het initiële meetmoment. Dat dit in het huidige onderzoek niet is gevonden, kan verklaard worden doordat de gemeten constructen niet volledig overeenkomen. Waar het huidige onderzoek kijkt naar specifiek cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn, is er in het onderzoek van Gooch et al. (2016) breder gekeken naar EF's en taalvaardigheden. Wanneer gekeken wordt naar hoe in dat onderzoek deze constructen zijn opgebouwd, is bij de EF's te zien dat dit opgebouwd is uit tests voor werkgeheugen, selectieve aandacht en inhibitie: cognitieve flexibiliteit komt hier niet in terug. Bij de taalvaardigheden is het onderzoek gericht op woordenschat en zinsopbouw. Dit suggereert dat het huidige onderzoek, in tegenstelling tot Gooch et al. (2016), geen samenhang vond tussen EF en taalvaardigheden omdat er nu gekeken is naar twee specifieke subvaardigheden die onder deze bredere constructen vallen.

In andere onderzoeken is tevens te zien dat EF en taalvaardigheden uiteenlopend worden gemeten. In onderzoek van Weiland et al. (2014) en Slot en Von Suchodoletz (2018) worden EF's als algemeen, breed construct meegenomen. Er is in deze onderzoeken geen onderscheid gemaakt tussen de unieke effecten van cognitieve flexibiliteit of andere EF's op taalvaardigheden. Tevens worden er uiteenlopende taalvaardigheden onderzocht: Weiland et al. (2014) kijken bijvoorbeeld alleen naar receptieve woordenschat, terwijl Slot en Von Suchodoletz (2018) naast receptieve woordenschat ook metingen voor taalbegrip en grammaticale vaardigheden meenemen. Het blijft hierdoor onduidelijk welke EF's samenhangen met welke taalvaardigheden. Dat betekent voor de resultaten van het huidige onderzoek dat deze anders uitvallen dan verwacht, omdat er daadwerkelijk iets anders is gemeten dan in eerder onderzoek. Het kan zijn dat EF's taalvaardigheden voorspellen (zie Weiland et al., 2014), maar het huidige onderzoek doet vermoeden dat niet *elke* EF voorspellend is voor *elke* taalvaardigheid.

Een aanvullende verklaring voor de afwijkende resultaten van het huidige onderzoek ligt mogelijk in de wijze waarop cognitieve flexibiliteit wordt gemeten en geconceptualiseerd. In verschillende onderzoeken (zie Weiland et al., 2014; Cartwright et al., 2017; Slot & Von Suchodoletz, 2018) is de *Dimensional Change Card Sort* (DCCS) gebruikt als meting voor cognitieve flexibiliteit (ook wel *attentional shifting* genoemd). Dit wordt door bijvoorbeeld Weiland et al. (2014) uitgelegd als "the ability to direct one's attention as necessary to a given stimulus" (p. 5). In het huidige onderzoek en bijvoorbeeld dat van Adi-Japha et al. (2010) is

cognitieve flexibiliteit daarentegen gemeten met de Tekentest (Karmiloff-Smith, 1990). Adi-Japha et al. (2010) definiëren cognitieve flexibiliteit als “to adjust to changing demands and priorities, to consider something from a fresh or different perspective, to switch between perspectives, and to “think outside the box” ” (p. 1). Opvallend is dat bij gebruik van de DCCS de focus lijkt te liggen op het switchen van de aandacht, terwijl bij het gebruik van de Tekentest een overeenkomstige, maar bredere definitie van cognitieve flexibiliteit wordt gehanteerd. Dit duidt op een zekere inhoudelijke fragmentatie in studies omtrent cognitieve flexibiliteit. Mogelijk wordt in deze onderzoeken niet één construct gemeten, maar verschillende constructen onder dezelfde noemer (Ionescu, 2012).

In het huidige onderzoek is tevens bekeken of leeftijd, intelligentie en geslacht een modererend effect hebben. Aangezien het verwachte voorspellende verband waarop dit moderatie-effect van toepassing zou zijn niet is gevonden, kan er geen conclusie worden getrokken over de aan- of afwezigheid van moderatie-effecten. Opmerkelijk is wel dat er geen samenhang is gevonden tussen de moderatoren en de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Het wordt dan ook aangeraden dit in vervolgonderzoek verder te belichten.

Daarnaast biedt dit onderzoek nog geen nieuwe inzichten in het wetenschappelijke debat tussen constructivisten en nativisten. Het ontbreken van een verband tussen cognitieve flexibiliteit en morfologisch bewustzijn ondersteunt het constructivisme niet. De resultaten leveren echter tevens geen ondersteuning voor het nativisme, omdat niet met zekerheid te zeggen is wat de rol is van andere, niet onderzochte cognitieve vaardigheden. Wellicht biedt een verdere ontwarring van deze onderwerpen uiteindelijk meer inzicht in dit debat.

Dit onderzoek heeft verschillende sterke kanten. Zo biedt het onderzoeken van morfologisch bewustzijn en cognitieve flexibiliteit een unieke bijdrage aan de bestaande kennis. Door specifiek deze twee subvaardigheden te onderzoeken, wordt er licht geworpen op verbanden – of juist een afwezigheid daarvan – die anders niet naar boven komen. Verder is er een goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid gevonden voor de Tekentest, wat erop wijst dat de scoring op betrouwbare wijze is verlopen. Een derde sterke kant is de wijze waarop cognitieve flexibiliteit is gemeten: middels de Tekentest. Cognitieve flexibiliteit wordt veelal gemeten aan de hand van abstracte taken die gericht zijn op één onderdeel van cognitieve flexibiliteit (zoals task-switching) (Swaab et al., 2016). Cognitieve flexibiliteit is echter geen losstaande vaardigheid en interacteert met bijvoorbeeld andere onderdelen van cognitie en sensomotorische vaardigheden. In abstracte taken komt dit mogelijk minder naar voren. Daarom is het zinnig om cognitieve flexibiliteit te meten in een breder, *real-life domain*, zoals

tekenen, aangezien dit een nieuwe invalshoek biedt die gebruikt kan worden om de onderliggende mechanismes van cognitieve flexibiliteit verder te onderzoeken (Ionescu, 2012).

Het onderzoek kent tevens een aantal beperkingen. Ten eerste is er sprake van een beperkte spreiding van de afhankelijke variabele, aangezien alleen de meervoudsvervoegingen van de Wug-test konden worden meegenomen. Dit kan betekenen dat er te weinig onderscheid is gemaakt in het niveau van participanten. Zo behaalden relatief veel kinderen een hoge of perfecte score, wat kan duiden op een plafond-effect. Het kan tevens een rol spelen in het ontbreken van significante resultaten: deze zijn lastiger te detecteren wanneer er minder variatie in scores is bij de afhankelijke variabelen. Een andere beperking is de steekproef. Deze is relatief klein, waardoor de kans op een type-II fout aanwezig is. Dit maakt het lastiger om kleine effecten te signaleren (Field, 2013). Tevens is de steekproef op selecte wijze verkregen, waardoor deze mogelijk minder representatief is voor de populatie (Neuman, 2009).

Bovenstaande discussie biedt verschillende aanknopingspunten voor vervolgonderzoek. Het is ten eerste belangrijk om taalvaardigheden en EF's in onderzoek meer uit te splitsen, om er zo achter te komen welke specifieke onderdelen hiervan daadwerkelijk met elkaar samenhangen of elkaar voorspellen. Daarnaast wordt het aangeraden om één helder, gezamenlijk begrip te vormen van het construct cognitieve flexibiliteit. Een eerste stap hierin kan zijn om een vergelijkbaar onderzoek als deze uit te voeren waarbij cognitieve flexibiliteit op meerdere wijzen wordt gemeten (bijv. zowel middels de Tekentest als middels een task-switching test), zodat deze resultaten met elkaar kunnen worden vergeleken. Verder wordt het aangeraden om ernaar te streven alle 12 items uit de Nederlandse Wug-test van Rispens et al. (2008) mee te nemen, om zo meer betrouwbare data te verkrijgen. Tot slot is het van belang om te streven naar grotere, aselect verkregen steekproeven.

Al met al laat het huidige onderzoek zien dat cognitieve flexibiliteit niet voorspellend is voor morfologisch bewustzijn bij kinderen. Hoewel dit resultaat niet in lijn is met de initiële verwachtingen, is dit toch een waardevolle uitkomst. Dit onderzoek is een eerste stap in het ontwarren van de verbanden tussen de brede, algemene constructen die taalvaardigheden en EF's zijn. Meer van deze stappen brengt ons steeds dichterbij de kennis die nodig is om kinderen te kunnen trainen en helpen bij vaardigheden die zij nodig hebben om zich optimaal te kunnen ontwikkelen.



## Literatuur

- Adi-Japha, E., Berberich-Artzi, J., & Libnawi, A. (2010). Cognitive flexibility in drawings of bilingual children. *Child Development, 81*, 1356-1366.  
doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01477.x
- Allen, P., & Bennet, K. (2012). SPSS Statistics: A Practical Guide version 20.0 (first edition). Melbourne, Australia: Cengage Learning.
- Ambridge, B., & Lieven, E. V. (2011). Child language acquisition: Contrasting theoretical approaches. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Austin, P. C., & Steyerberg, E. W. (2015). The number of subjects per variable required in linear regression analyses. *Journal of Clinical Epidemiology, 68*, 627-636.  
doi:10.1016/j.jclinepi.2014.12.014
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence, 46*, 73-83.  
doi:10.1016/j.intell.2014.05.007
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word, 14*, 150-177.  
doi:10.1080/00437956.1958.11659661
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Nagy, W., & Carlisle, J. (2010). Growth in phonological, orthographic, and morphological awareness in grades 1 to 6. *Journal of Psycholinguistic Research, 39*, 141-163. doi:10.1007/s10936-009-9130-6
- Bornstein, M. H., & Lamb, M. E. (2010). Developmental Science: An Advanced Textbook (first edition). New York, United States: Psychology Press.
- Carlisle, J. F. (2010). Effects of instruction in morphological awareness on literacy achievement: An integrative review. *Reading Research Quarterly, 45*, 464-487.  
doi:10.1598/RRQ.45.4.5

- Cartwright, K. B., Bock, A. M., Coppage, E. A., Hodgkiss, M. D., & Nelson, M. I. (2017). A comparison of cognitive flexibility and metalinguistic skills in adult good and poor comprehenders. *Journal of Research in Reading, 40*, 139-152.  
doi:10.1111/1467-9817.12101
- Chomsky, N. (1959). Verbal behavior (a review of Skinner's book). *Language, 35*, 26-58.  
doi:10.2307/411334
- COTAN (2009). *Beoordeling Wechsler Nonverbal Scale of Ability*. Verkregen via <https://www.cotandocumentatie.nl/beoordelingen/b/14466/wechsler-nonverbal-scale-of-ability/>
- Dabrowska, E. (2015). What exactly is Universal Grammar, and has anyone seen it? *Frontiers in Psychology, 6*, 1-17. doi:10.3389/fpsyg.2015.00852
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in Neurosciences, 38*, 571-578.  
doi:10.1016/j.tins.2015.07.003
- Deacon, S. H., Kirby, J. R., & Casselman-Bell, M. (2009). How robust is the contribution of morphological awareness to general spelling outcomes? *Reading Psychology, 30*, 301-318. doi:10.1080/02702710802412057
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135-168.  
doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Duff, M. C., & Brown-Schmidt, S. (2012). The hippocampus and the flexible use and processing of language. *Frontiers in Human Neuroscience, 6*, 69-80.  
doi:10.3389/fnhum.2012.00069
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics (4th ed.)*. United Kingdom, London: SAGE.

- Gooch, D., Thompson, P., Nash, H. M., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2016). The development of executive function and language skills in the early school years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *57*, 180-187. doi:10.1111/jcpp.12458
- Harley, T. A. (2010). *Talking the Talk: Language, Psychology and Science* (second edition). New York, United States: Psychology Press.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, *30*, 190-200. doi:10.1016/j.newideapsych.2011.11.001
- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, *34*, 57 – 83. Verkregen via <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781315516684/chapters/10.4324%2F9781315516691-3>
- Kirby, J. R., Deacon, S. H., Bowers, P. N., Izenberg, L., Wade-Woolley, L., & Parrila, R. (2012). Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and Writing*, *25*, 389-410. doi:10.1007/s11145-010-9276-5
- Naigles, L. R., Hoff, E., & Vear, D. (2009). Flexibility in early verb use: Evidence from a multiple-*n* diary study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *74*, 1-144. Verkregen via <https://www.jstor.org/stable/25580860>
- Neuman, W.L. (2009). *Understanding Research* (eerste editie). United Kingdom, Harlow: Pearson Education.
- Rispens, J. E., McBride-Chang, C., & Reitsma, P. (2008). Morphological awareness and early and advanced word recognition and spelling in Dutch. *Reading and Writing*, *21*, 587-607. doi:10.1007/s11145-007-9077-7
- Slot, P. L., & Von Suchodoletz, A. (2018). Bidirectionality in preschool children's executive functions and language skills: Is one developing skill the better predictor of the other? *Early Childhood Research Quarterly*, *42*, 205-214. doi:10.1016/j.ecresq.2017.10.005

- Swaab, H., Bouma, A., & Hendriksen, J., (2016). Aandacht en Executieve Functies. In Geurts, H.M., & Huizinga, M. König, C. (Red.), *Klinische Kinderneuropsychologie* (tweede editie) (pp.189-209). Amsterdam, Nederland: Boom.
- Tomasello, M. (2008). *Origins of Human Communication* (first edition). London, England: The MIT Press.
- Tong, X., Deacon, S. H., Kirby, J. R., Cain, K., & Parrila, R. (2011). Morphological awareness: A key to understanding poor reading comprehension in English. *Journal of Educational Psychology, 103*, 523-534. doi:10.1037/a0023495
- Unsworth, N., Miller, J. D., Lakey, C. E., Young, D. L., Meeks, J. T., Campbell, W. K., & Goodie, A. S. (2009). Exploring the relations among executive functions, fluid intelligence, and personality. *Journal of Individual Differences, 30*, 194-200. doi:10.1027/1614-0001.30.4.194
- Wechsler, D. & Naglieri, J. A. (2008). *Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV<sup>NL</sup>) - Nederlandstalige bewerking. Technische Handleiding* (Nederlandse bewerking van P.H. Dekker). Amsterdam, Nederland: Pearson Assessment and Information.
- Weiland, C., Barata, M. C., & Yoshikawa, H. (2014). The co-occurring development of executive function skills and receptive vocabulary in preschool-aged children: A look at the direction of the developmental pathways. *Infant and Child Development, 23*, 4-21. doi:10.1002/icd.1829
- Wolter, J. A., & Green, L. (2013). Morphological awareness intervention in school-age children with language and literacy deficits: A case study. *Topics in Language Disorders, 33*, 27-41. doi:10.1177/0022219413509972