

Slaap en emotie

De invloed van slaaprestrictie op emotieregulatie van kinderen van acht tot en met elf jaar.

Annette van Maaren

S0607592

Onder begeleiding van: Dr. K. B. van der Heijden

Masterscriptie Orthopedagogiek

Universiteit Leiden

Juni 2012

Abstract

In deze studie staat de invloed van slaaprestrictie op emotieregulatie van kinderen centraal. Op basis van de literatuur werd ondersteld dat slaaprestrictie een negatieve invloed heeft op emotieregulatie. Het experimentele onderzoek vond plaats gedurende drie weken onder 57 proefpersonen van acht tot en met elf jaar ($M=9.90$, $SD=0.80$). In de eerste week werd de baseline slaapduur gemeten, waarna twee weken volgden waarin de slaapduur gedurende drie nachten een uur per nacht werd beperkt of verlengd. De slaapduur werd gemeten met een slaaplogboek en de emotieregulatie met The Ultimatum Game. Door middel van gepaarde t-toetsen werd onderzocht of slaapbeperking zorgde voor meer afwijzingen in The Ultimatum Game. Er werden hiervoor geen significante effecten gevonden. Uit dit onderzoek blijkt dat slaaprestrictie gedurende drie nachten geen negatieve invloed heeft op de emotieregulatie van kinderen.

Inleiding

Iedereen heeft slaap nodig, niemand kan zonder. Dit betekent dat slaap een belangrijke functie moet hebben voor de mens. De slaap kan beschouwd worden als een noodzakelijke fysiologische behoefte waaraan moet worden voldaan om te kunnen overleven (Banks & Dinges, 2007). Het is een rustperiode die de mens nodig heeft om te herstellen van geleverde inspanningen en om reserves op te bouwen voor de volgende dag (Verbraecken, 2011). De slaap bestaat uit verschillende slaafases. Gedurende de nacht is er elke 60 tot 90 minuten sprake van een cyclus van non-rapid eye movement (NREM) en rapid eye movement (REM) slaap, waarbij de verhouding binnen de cycli gedurende de nacht verandert (Walker & Van der Helm, 2009). De NREM-slaap bestaat uit vier stadia van slaapdiepte (Boer, 2006). Tijdens de eerste helft van de nacht overheersen de stadia 3 en 4 van de NREM-slaap, die samen slow-wave slaap genoemd worden (Walker & Van der Helm, 2009). De slow-wave slaap is een diepe slaap die overgaat naar REM-slaap of wakker worden (Boer, 2006). In de tweede helft van de nacht hebben stadium 2 van de NREM-slaap en de REM-slaap de overhand (Walker & Van der Helm, 2009). Samengevat houdt dit in dat er aan het begin van de nacht sprake is van veel diepe slaap en aan het einde van de nacht van ondiepe slaap.

Tekort aan slaap heeft gevolgen voor het functioneren van de mens. Zo wordt slaapgebrek gerelateerd aan meer slaperigheid (Franzen, Siegle & Buysse, 2008). Slaperigheid overdag, als gevolg van slaapgebrek, verhoogt het risico op het krijgen van een verkeersongeluk (Goel, Rao, Durmer & Dinges, 2009). Dat betekent dat het slaperig zijn niet alleen nadelig is voor de persoon zelf, maar ook (ernstige) gevolgen kan hebben voor anderen. Pilcher en Huffcutt (1996) zagen in een meta-analyse bevestigd dat slaapdeprivatie een significant effect heeft op het menselijk functioneren binnen het cognitieve en affectieve domein.

Wat betreft de invloed van slaapgebrek op cognitie komt het volgende naar voren. In de literatuur is veel aandacht gegeven aan de effecten van slaapdeprivatie op basale processen van aandacht (Lim & Dinges, 2010). Met name naar alertheid en waakzaamheid is veel onderzoek gedaan en beide cognitieve functies worden sterk beïnvloed door slaapgebrek (Lim & Dinges, 2008). Deze functies zijn van groot belang, want zowel alertheid als aandacht zijn nodig voor de complexere cognitieve verwerking (Killgore, 2010). Voorts komt uit onderzoek naar voren dat slaapgebrek het executief functioneren en het geheugen nadelig beïnvloedt

(Durmer & Dinges, 2005; McCoy & Strecker, 2011; Tucker, Whitney, Belenky, Hinson & Van Dongen, 2010).

In onderzoek naar de rol van slaap heeft lange tijd met name de functionele impact op *cognitieve* processen de aandacht gekregen, terwijl veel minder aandacht is besteed aan de interactie tussen slaap en het *affectief* functioneren (Walker & Van der Helm, 2009). Dit is voornamelijk het geval in de experimentele literatuur, waarbij onder het begrip affect onder andere emoties, stemming, affectieve reactiviteit en regulatieprocessen kan worden verstaan (Franzen, Siegle & Buysse, 2008). Ook Killgore (2010) benoemt dat de specifieke aspecten van emotionele verwerking in relatie tot slaapebrek, zoals emotionele waarneming, controle, begrip en expressie veel minder zijn onderzocht. De laatste jaren echter, is er een verschuiving opgetreden en richt men zich steeds meer op het affectief functioneren. Het is enigszins verwonderlijk dat deze verschuiving de laatste tijd pas optreedt. Er is namelijk veel literatuur beschikbaar die suggereert dat de stemming consistent daalt onder slaapdeprivatie (Killgore, 2010). Sterker nog, een verstoorde slaap zou een duidelijke rol spelen in vrijwel alle affectieve psychiatrische- en stemmingsstoornissen (Peterson & Benca, 2006; Walker & Van der Helm, 2009). Slaapebrek leidt tot verhoogde prikkelbaarheid en een lagere frustratietolerantie, wat doet vermoeden dat mensen met slaapdeprivatie zeer reactief zijn ten opzichte van emotionele signalen (Franzen, Buysse, Dahl, Thompson & Siegle, 2009). Inmiddels zijn er verscheidene onderzoeken gedaan naar het effect van slaapdeprivatie op de perceptie en verwerking van emotionele stimuli.

In een onderzoek naar het effect van slaapdeprivatie op de beoordeling van emotionele stimuli bij volwassenen, vonden de auteurs het volgende. De proefpersonen die een nacht niet geslapen hadden, beoordeelden aan hen getoonde neutrale plaatjes negatiever in vergelijking met de controlegroep (Tempesta et al., 2010). Er werd echter geen effect gevonden van slaapdeprivatie op de beoordeling van expliciet plezierige en onplezierige plaatjes. De conclusie van de auteurs is dat een nacht totale slaapdeprivatie ervoor zorgt dat mensen meer ertoe neigen emotioneel neutrale stimuli als zijnde onplezierig, dus negatiever, te beoordelen (Tempesta et al., 2010). Een verklaring hiervoor wordt gezocht in het feit dat men vanuit evolutionair oogpunt is geneigd onzekere situaties eerder als gevaarlijk dan als veilig te beschouwen (Baumeister, Bratslavsky, Finkenauer & Vohs, 2001). Als het niet nadelig is voor de mens, is het beter te besluiten dat iets een bedreiging vormt terwijl dit niet het geval is, dan te besluiten dat iets geen bedreiging vormt terwijl het daadwerkelijk wel zo is. Slaapdeprivatie zou deze neiging verergeren, omdat men bij slaaptekort meer kwetsbaar is

bijvoorbeeld door een verminderd cognitief en immunologisch functioneren (Tempesta et al., 2010).

Yoo, Gujar, Hu, Jolesz en Walker (2007) hebben de rol van de amygdala onderzocht na een periode van slaapdeprivatie. De amygdala is belangrijk voor het verwerken van emotioneel opvallende informatie en met name afschrikwekkende stimuli. In welke mate de amygdala betrokken is, kan beïnvloed worden door andere systemen waaronder voornamelijk de mediale prefrontale cortex. Al langer is bekend dat de prefrontale cortex bijzonder gevoelig is voor slaapgebrek (Thomas et al., 2000). Slechts één nacht van totale slaapdeprivatie zorgt al voor slechtere prestaties op neuropsychologische taken die werkgeheugen, besluitvorming en aandacht testen. De prefrontale cortex is van nut voor al deze vaardigheden (Tempesta et al., 2010). De mediale prefrontale cortex zou een remmende, top-down controle uitoefenen op de amygdala, wat ervoor zorgt dat mensen gepast emotioneel reageren in verschillende situaties (Davidson, 2002; Sotres-Bayon, Bush & LeDoux, 2004). Na het bekijken van plaatjes met een emotioneel negatieve lading, werd bij proefpersonen met slaapdeprivatie verhoogde activiteit van de amygdala gevonden ten opzichte van proefpersonen die dezelfde plaatjes bekeken na een nacht normaal slapen (Yoo et al., 2007). Daarnaast vonden de auteurs een verminderde connectiviteit tussen de amygdala en de mediale prefrontale cortex, wat suggereert dat de top-down controle van de amygdala wordt verstoord.

Een andere manier om de rol van slaapdeprivatie op emotie te onderzoeken, is door middel van het meten van pupilverwijding. Het is namelijk aangetoond dat de pupil verwijdt in reactie op emotionele informatie (Bradley, Miccoli, Escrig & Lang, 2008). Uit onderzoek naar pupilverwijding blijkt dat proefpersonen na een nacht slaapdeprivatie grotere pupilreactiviteit vertoonden tijdens het bekijken van negatieve plaatjes in vergelijking met proefpersonen uit de controlegroep zonder slaapdeprivatie (Franzen et al., 2009).

Deze bevindingen uit de verschillende onderzoeken doen vermoeden dat slaapdeprivatie de affectieve perceptie en verwerking van emotionele stimuli verandert en dientengevolge dat slaapdeprivatie van invloed is op het emotioneel functioneren. In dit onderzoek wordt eveneens een aspect van emotioneel functioneren onderzocht, namelijk emotieregulatie, aangezien dit een zeer belangrijk aspect is in het dagelijks functioneren van mensen. De vaardigheid om emotioneel gedrag op een constructieve wijze te reguleren is in de huidige moderne maatschappij belangrijk voor mensen om zich te kunnen ontwikkelen tot een succesvol individu (Killgore et al., 2008). Het vermogen om emoties te reguleren zou van cruciaal belang zijn voor adaptief functioneren (Koenigs & Tranel, 2007).

Eerder genoemde onderzoeken betreffen onderzoeken die gedaan zijn bij volwassenen. Als vanzelf rijst de vraag hoe slaapdeprivatie het functioneren van *kinderen* beïnvloedt. Dit is een zeer relevante vraag vanwege het feit dat gebleken is dat kinderen tegenwoordig minder slapen dan vroeger (Iglowstein, Jenni, Molinari & Largo, 2003) en dat er bij veel kinderen (25-40%) sprake is van slaapproblemen (Owens, 2005). De relatie tussen slaap en functioneren bij kinderen betreft een apart onderzoeksdomein. De bevindingen bij volwassenen kunnen namelijk om een aantal redenen niet zonder meer gegeneraliseerd worden naar kinderen (Beebe, 2011). Allereerst is de slaapbehoefte van kinderen groter en ervaren zij veeleer chronische gedeeltelijke slaaprestrictie dan totale slaapdeprivatie. Daarnaast verschuiven circadiane ritmes in de ontwikkeling en brengt adolescentie een grote verandering met zich mee in de fysiologie van slaap (Jenni, Achermann & Carskadon, 2005; Campbell, Higgins, Trinidad, Richardson & Feinberg, 2007). Dit heeft mogelijk als gevolg dat de respons op slaaprestrictie bij kinderen anders is dan bij volwassenen. Overigens bestaat er al verschil tussen oudere en jongere volwassenen in de impact die slaaprestrictie heeft op het functioneren, waarbij de jongere volwassenen meer beïnvloedt worden door slaaprestrictie dan de oudere (Adam, Retey, Khatami & Landolt, 2006; Stenuit & Kerkhofs, 2005). Aangezien kinderen nog in ontwikkeling zijn en bepaalde mechanismen nog onrijp zijn, is het mogelijk dat zij gevoeliger zijn voor slaapdeprivatie dan volwassenen (Paavonen, Porkka-Heiskanen & Lahikainen, 2009).

De relatie tussen slaap en cognitief- en emotioneel functioneren is bij kinderen minder onderzocht dan bij volwassenen. Er zijn slechts enkele onderzoeken die experimenteel van opzet zijn en deze zijn enkel gericht op de relatie tussen slaap en (bepaalde aspecten van) cognitief functioneren (Randazzo, Muehlbach, Schweitzer & Walsh, 1998; Fallone, Acebo, Arnedt, Seifer & Carskadon, 2001; Fallone, Acebo, Seifer & Carskadon, 2005). Verbazingwekkend, aangezien er (evenals bij volwassenen) wel literatuur is waarin slaapproblemen en psychiatrische (emotionele) stoornissen, zoals onder andere angst en depressie, met elkaar in verband worden gebracht (Alfano & Gamble, 2009). Een aanzienlijk deel van de kinderen die last hebben van slaapproblemen, voldoet ook aan de criteria voor een psychiatrische stoornis of vertoont meer emotionele- en gedragsproblemen (Ivanenko, Barnes, Crabtree & Gozal, 2004; Johnson, Chilcoat & Breslau, 2000). Zo komen slaapproblemen veelvuldig voor bij kinderen met verschillende typen angststoornissen (Alfano, Beidel, Turner & Lewin, 2006; Alfano, Ginsburg & Kingery, 2007; Chase & Pincus, 2011; Chorney, Detweiler, Morris & Kuhn, 2008). Bovendien wijst longitudinaal onderzoek uit dat slaapproblemen in de kindertijd een risicofactor kunnen vormen voor de ontwikkeling van een

angststoornis op volwassen leeftijd (Gregory et al., 2005). Ook kinderen met een depressieve stoornis hebben veel te maken met slaapproblemen (Alfano & Gamble, 2009, Chorney et al., 2008; Liu et al., 2007). De relatie tussen de slaapproblemen en psychiatrische problemen is echter complex en doorgaans is er sprake van wederkerigheid. Dat wil zeggen dat psychiatrische problemen slaapproblemen kunnen veroorzaken en dat slaapproblemen kunnen leiden tot psychiatrische problemen of deze kunnen verergeren (Mindell & Meltzer, 2008). Desondanks wijzen de wederkerige relaties erop dat onvoldoende of verstoorde slaap kan interfereren met het vermogen van een kind om emoties te reguleren en kan leiden tot psychische problemen en stoornissen (Alfano & Gamble, 2009). Dit is aannemelijk aangezien tekortkomingen in emotieregulatie verband houden met emotionele stoornissen (Hannesdottir & Ollendick, 2007; Ladouceur, Dahl & Williamson, 2005; Southam-Gerow & Kendall, 2002; Trostler, Buzzella, Bennet & Ehrenreich, 2009). Het is wellicht mogelijk dat onvoldoende of verstoorde slaap kan leiden tot psychische problemen en stoornissen als *gevolg* van een verminderd vermogen om emoties te reguleren. Dit maakt het extra relevant de invloed van slaap op emotieregulatie te onderzoeken.

Slaaprestrictie zorgt ook bij gezonde kinderen voor meer negatieve emotionele reacties, zoals woede, verdriet en angst, wat erop kan duiden dat een tekort aan slaap van negatieve invloed is op emotieregulatie (Alfano, Zakem, Costa, Taylor & Weems, 2009). Verder bleek uit een studie naar slaapduur bij zevenjarige kinderen dat een korte slaapduur gerelateerd is aan emotionele instabiliteit (Nixon et al., 2008). Recent is er longitudinaal onderzoek gedaan naar de relatie tussen de kwaliteit van slaap en emotionele informatieverwerking onder oudere kinderen (Soffer-Dudek, Sadeh, Dahl & Rosenblat-Stein, 2011). Uit de resultaten bleek dat kinderen die 's nachts vaker wakker werden en een minder efficiënte slaap hadden, minder goed presteerden op een taak die emotionele informatieverwerking meet. Dit suggereert dat slaap een belangrijke rol speelt in emotionele informatieverwerking.

Aangezien het effect van slaaprestrictie op emotieregulatie niet eerder experimenteel is onderzocht, kan dit onderzoek een belangrijke en unieke bijdrage leveren aan reeds bestaande literatuur. Gebaseerd op voorgaande theorieën en onderzoeken is gekomen tot de volgende vraagstelling: *‘Wat is de invloed van slaaprestrictie op emotieregulatie van kinderen in de leeftijd van acht tot en met elf jaar?’*

In het geheel gezien zijn studies naar de effecten van slaaptekort voornamelijk gericht op de totale onthouding van slaap bij volwassenen en minder op gedeeltelijke onthouding van slaap. Studies naar de effecten van chronische gedeeltelijke slaapbeperking zijn er in beperkt

aantal en zijn bij kinderen nauwelijks uitgevoerd (Goel et al., 2009). In dit onderzoek is gekozen voor experimentele manipulatie van slaapduur (van een uur). In het dagelijks leven is het een realistisch gegeven dat kinderen geregeld later naar bed gaan. Dit gebeurt veel eerder dan dat kinderen een nacht totale slaapdeprivatie hebben. Om die reden is het relevanter om te onderzoeken wat het effect is van slaaprestrictie dan wat het effect is van totale slaapdeprivatie van een nacht. Gebleken is echter dat een experimentele manipulatie van slaap slechts bij een deel (64%) van de kinderen slaagt (Sadeh, Gruber & Raviv, 2003). Vanwege dit gegeven zal allereerst getoetst worden of er daadwerkelijk verandering van slaapduur heeft plaatsgevonden.

Methode

Steekproef

De data van dit onderzoek is afkomstig van kinderen uit de groepen vijf tot en met zeven van regulieren basisscholen uit verschillende delen van Nederland. Er zijn 39 scholen benaderd, waarvan er tien hun medewerking verleend hebben: De Bonte Pael te Delft, de Freinetschool te Delft, Het Galjoen te den Hoorn, De Klimroos te Roosendaal, De Klokkebei te Ulvenhout, de Oranje-Nassauschool te Stolwijk, de Paulusschool te Castricum, De Poorte te Woensdrecht de Prins Willem-Alexander te 's-Gravenzande en De Triangel te Delfgauw.

Van de 689 benaderde ouders hebben 143 ouders aangegeven wel of niet deel te willen nemen aan het onderzoek. Van de 60 ouders die hun medewerking wilden verlenen, hebben uiteindelijk 57 ouders dit daadwerkelijk gedaan tot het einde van het onderzoek. De steekproef bestaat uit 21 jongens en 36 meisjes. De gemiddelde leeftijd is 9.90 ($SD=9.5$ maanden; range 7.90-11.40 jaar).

Van de 48 kinderen waarvan de ouders de CBCL hebben ingevuld, scoort één kind klinisch op gedragsproblemen ($T \geq 64$) en twee kinderen scoren subklinisch ($60 \leq T < 63$). Op internaliserende gedragsproblemen scoren vier kinderen klinisch ($T \geq 64$) en drie kinderen subklinisch ($60 \leq T < 63$). Op externaliserende problemen scoort geen enkel kind klinisch ($T \geq 64$) en één kind ($60 \leq T < 63$) subklinisch.

Ouders hebben de Vragenlijst voor Chronotype bij Kinderen ingevuld (CCTQ). Deze vragenlijst wordt gebruikt voor het vaststellen van het chronotype van het kind. Van de 55 kinderen waarvan de ouders de CCTQ hebben ingevuld, zijn dertien geclassificeerd als een ochtendtype, 35 als een gemiddeld type en zeven als een avondtype.

Procedure

De werving van proefpersonen heeft plaatsgevonden door het aanschrijven van reguliere basisscholen in Nederland met het verzoek of zij wilden deelnemen aan het onderzoek. Indien nodig is nog telefonisch contact gezocht. Na de schriftelijke toestemming van de scholen zijn de leerlingen uit de groepen 5, 6 en 7 benaderd voor deelname aan het onderzoek. Dit vond plaats door middel van schriftelijke informatie en een toestemmingsbrief voor de ouders.

In een gestandaardiseerde MS Excel file is bijgehouden hoeveel vragenlijsten er per klas zijn uitgedeeld en hoeveel ouders uiteindelijk schriftelijke toestemming hebben gegeven. De ouders die bereid waren hun kind deel te laten nemen aan het onderzoek is gevraagd een aantal vragenlijsten in te vullen en gedurende het onderzoek een logboek bij te houden.

Daarnaast hebben de ouders instructies gekregen over een slaapschema. Dit slaapschema bestond uit een zogenoemde basisweek, waarin gewone bedtijden moesten worden aangehouden, gevolgd door een week met drie dagen slaapbeperking en een week met drie dagen slaapverlenging. De overige vier dagen van de weken met slaapbeperking en slaapverlenging worden de 'wash-out'periode genoemd. Deze 'wash-out'periode dient te voorkomen dat de effecten van de slaapduurmanipulatie van de tweede meting, gevolgen hebben voor de derde meting. Er waren twee varianten van het slaapschema, namelijk variant A en variant B. De variatie had betrekking op de volgorde van de weken met slaapbeperking en slaapverlenging. Variant A bestond uit achtereenvolgend de basisweek, de week met drie dagen slaapbeperking en de week met drie dagen slaapverlenging. Variant B bestond uit achtereenvolgend de basisweek, de week met drie dagen slaapverlenging en de week met drie dagen slaapbeperking. Elke studentonderzoeker droeg er de verantwoordelijkheid voor dat de helft van de te testen kinderen aan variant A en de helft aan variant B toegewezen werd. Dit toewijzen diende random te gebeuren.

Een aantal kinderen heeft gedurende het onderzoek een actometer gedragen. De selectie van kinderen heeft steekproefsgewijs plaatsgevonden. Bij deze selectie is rekening gehouden met praktische factoren. Deze praktische factoren betroffen de beschikbaarheid van de actometers, de bereidheid van de ouders en het kind en ingeschatte zorgvuldigheid van het gezin met betrekking tot de actometer in verband met het mogelijk kwijtraken of kapot gaan van de actometer.

De testmetingen hebben plaatsgevonden tussen 10.00 uur en 12.00 uur op donderdag of vrijdag. In overleg met de leerkracht werden de desbetreffende kinderen gedurende drie weken eenmaal per week op de afgesproken testdagen uit de klas gehaald om de tests in een stille ruimte te maken. Deze testmeting besloeg ongeveer een half uur per keer. Achtereenvolgens werden de 'Ultimatum Game', de 'Face Reliability Task' en de subtest 'Cijferreeksen' van de WISC-III afgenomen. Mocht er tijdens de testmeting sprake zijn geweest van bijzonderheden, dan werden daar aantekeningen van gemaakt. Om standaardisatie zo goed mogelijk te waarborgen, volgde elke studentonderzoeker nauwkeurig de *Handleiding Testafname*, welke uitgebreide instructies bevat over de gehele testafname. Deze testafname is voorafgaande aan het onderzoek door alle studentonderzoekers geoefend in groepsverband.

Meetinstrumenten

Voor het verkrijgen van gegevens voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een aantal vragenlijsten, een test, een slaaplogboek en een actometer. Hieronder volgt per meetinstrument een beschrijving. De vragenlijsten die voor dit onderzoek gebruikt zijn, zijn de 'Child Behavior Checklist' (CBCL/6-18), de 'Children's ChronoType Questionnaire' (CCTQ), de 'Children's Sleep Habits Questionnaire' (CSHQ) en de Vragenlijst Algemene Gegevens. Indien bekend wordt de betrouwbaarheid (Cronbach's alpha) weergegeven. De tests die in dit onderzoek afgenomen zijn, zijn The Ultimatum Game, Face Reliability Task en Cijferreeksen. Voor dit scriptieonderzoek is alleen The Ultimatum Game gebruikt.

Child Behavior Checklist (CBCL). De CBCL/6-18 is een breed georiënteerd diagnostisch instrument voor kinderen in de leeftijd van 6-18 jaar. Het is één van de gedragsvragenlijsten van de ASEBA (Achenbach System of Empirically Based Assessment). Er is gebruik gemaakt van de Nederlandse versie (Verhulst & Van der Ende, 2000). Deze versie is een vertaling van de oorspronkelijke Amerikaanse versie (Achenbach & Rescorla, 2001). Met de CBCL/6-18 kan zowel het gedrag als de vaardigheden van het kind in kaart worden gebracht. Voor het huidige onderzoek wordt enkel gebruik gemaakt van de gedragsschaal. Deze gedragsschaal bestaat uit 113 specifieke vragen over emotionele en gedragsproblemen. Daarnaast zijn er twee open vragen waarbij ouders iets kunnen vermelden over mogelijke andere problemen. Personen uit de directe omgeving van het kind, in dit geval de ouders, beantwoorden de vragen met betrekking tot het gedrag van het kind van de afgelopen zes maanden. Deze items worden beantwoord op een 3-punts Likert schaal (0 = 'helemaal niet', 1 = 'een beetje of soms', 2 = 'duidelijk of vaak'). Een voorbeeld is het item: "Maakt veel ruzie". De vragen zijn verdeeld over acht probleemschalen: Teruggetrokken/Depressief, Lichamelijke Klachten, Angstig/Depressief, Sociale Problemen, Denkproblemen, Aandachtsproblemen, Normafwijkend Gedrag en Agressief Gedrag. De probleemschalen Teruggetrokken/Depressief, Lichamelijke Klachten en Angstig/Depressief vormen samen de schaal Internaliserend probleemgedrag. De probleemschalen Normafwijkend Gedrag en Agressief Gedrag vormen samen de schaal Externaliserend probleemgedrag. De schaal Totale Problemen is gevormd door alle acht probleemschalen bij elkaar. Er wordt onderscheid gemaakt tussen normale ($T \leq 59$), subklinische ($60 \leq T \leq 63$) en klinische ($T \geq 64$) scores. Een hogere score duidt op meer gedragsproblemen. Een klinische score kan wijzen op psychopathologie. De CBCL is een valide en betrouwbaar bevonden meetinstrument. De Cronbach's Alpha van de schalen Totale Problemen, Internaliserend probleemgedrag en

Externaliserend probleemgedrag is respectievelijk .97, .90 en 94. De gemiddelde Cronbachs' Alpha van de Probleemschalen is .83 (Achenbach & Rescorla, 2001; Achenbach et al., 2008).

Vragenlijst Algemene Gegevens. Bij deze vragenlijst komen een aantal algemene gegevens aan de orde, zoals geslacht en leeftijd van het kind, gezinssamenstelling, aantal kinderen in het gezin, positie van het kind in de kinderrij, Sociaal Economische Status (op basis van opleidingsniveau ouders) en etniciteit van de ouders. Daarnaast wordt gevraagd of er sprake is van lichamelijke of verstandelijke handicap of een chronische ziekte en zo ja welke, en of het kind medicijnen slikt en wat voor medicijnen dit dan zijn.

Vragenlijst voor Chronotype bij kinderen (Children's ChronoType Questionnaire, CCTQ). Met de Vragenlijst voor Chronotype bij kinderen kan het chronotype van een kind worden vastgesteld. Deze vragenlijst wordt door de ouders ingevuld en is een vertaling van een Engelstalige versie, de Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ), ontworpen door Werner, LeBourgeois, Geiger en Jenni (2009). De vragenlijst bevat tien items over de voorkeur voor activiteit of slaap op verschillende dagdelen. Een voorbeeld is de vraag: "Hoe alert is uw kind gedurende het eerste halfuur na ontwaken in de ochtend?" Deze vraag kan beantwoord worden door een keuze te maken uit vijf antwoordmogelijkheden, waarbij 1 = 'helemaal niet alert', 2 = 'een klein beetje alert', 3 = 'matig alert', 4 = 'behoorlijk alert', 5 = 'erg alert'. Aan de verschillende antwoordmogelijkheden is een score toegekend. Op basis van de totale score op de tien items kan het chronotype van het kind worden vastgesteld. De minimale score die kinderen op deze schaal kunnen behalen is 10 en de maximale score is 49. Een score van 10 tot en met 23 wordt geclassificeerd als ochtend-chronotype (OC-type), een score van 24 tot en met 32 als gemiddeld-chronotype (GC-type) en een score van 33 tot en met 49 als avond-chronotype (AC-type). De CCTQ is valide en betrouwbaar bevonden (Werner et al., 2009). Van de Nederlandstalige versie dienen de psychometrische eigenschappen nog bepaald te worden.

Vragenlijst Slaapgewoonten van het kind (Children's Sleep Habits Questionnaire, CSHQ). De Vragenlijst Slaapgewoonten van het kind is een Nederlandse vertaling van de Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ). Deze vragenlijst dient door een ouder of verzorger ingevuld te worden en bevat 48 items. Met deze items worden de slaapgewoonten van het kind in kaart gebracht. Hiernaast zijn er een aantal open vragen waarin informatie wordt gevraagd over de bedtijd, de hoeveelheid slaap van het kind, de ontwaaktijd en het gemiddelde aantal minuten dat het kind 's nachts wakker is. Voor het in kaart brengen van slaapproblemen worden 33 items gebruikt. De vragenlijst bevat acht subschalen, namelijk weerstand bij het naar bed gaan, vertraging bij het in slaap vallen, slaapduur, angst, aantal

keer dat het kind 's nachts wakker wordt, parasomnia's, afwijkende ademhaling tijdens slaap en slaperigheid overdag. Per stelling kunnen de ouders kiezen uit drie antwoordmogelijkheden, namelijk 'meestal', 'soms' en 'zelden'. Aan deze antwoordmogelijkheden worden respectievelijk de scores 3, 2 en 1 toegekend. De ouders kunnen daarnaast aangeven of de slaapgewoonten van het kind een probleem vormen, door 'ja' of 'nee' te antwoorden. Een hogere score op deze vragenlijst duidt op meer slaapproblemen. De CSHQ is een valide en betrouwbaar meetinstrument (Owens, Spirito & McGuinn, 2000). De test-hertest betrouwbaarheid en de interbeoordelaar-betrouwbaarheid zijn gemiddeld tot goed. De Cronbach's Alpha varieert van 0.47 tot 0.68 (Waumans et al., 2010).

The Ultimatum Game. Voor het meten van de emotieregulatie is The Ultimatum Game afgenomen. In de versie voor het huidige onderzoek wordt bij deze taak steeds tien euro verdeeld. Hoe dit geld verdeeld wordt, bepaalt de 'medespeler' van de proefpersoon. Dit kan de computer zijn of een ander (denkbeeldig) persoon. De proefpersoon dient de beslissing te nemen om een verdelingsaanbod (bijvoorbeeld zeven euro voor de virtuele persoon en drie euro voor zichzelf) te accepteren of af te wijzen. Een afwijzing leidt ertoe dat beiden niets krijgen. Er zijn twee condities, welke beiden bestaan uit 21 trials. In de ene conditie wordt het aanbod gedaan door de computer, in de andere conditie wordt het aanbod gedaan door een ander persoon. Wanneer het aanbod gedaan wordt door een persoon, krijgt de proefpersoon voorafgaand aan het aanbod steeds een foto te zien van een ander kind die (zogenaamd) de bieder is.

Uit onderzoek is gebleken dat er sprake is van een emotioneel component in het nemen van de beslissing om het aanbod te accepteren dan wel af te wijzen (Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom & Cohen, 2003). Wanneer de proefpersonen rationeel zouden handelen, zouden zij elk bod accepteren ongeacht hoe laag dat bod is. Dit vanuit de gedachte dat iets beter is dan niets. Er is echter ongeveer 50% kans dat de lage aanbiedingen worden afgewezen. Mogelijk is dit uit boosheid, aangezien gevoelens van boosheid samen gaan met het afwijzen van een oneerlijk aanbod (Pillutla & Murnighan, 1996). Gebleken is dat lage aanbiedingen van personen significant vaker worden afgewezen dan die van de computer (Sanfey et al., 2003; Van 't Wout, Kahn, Sanfey & Aleman, 2006). Daarnaast zou men bij het geconfronteerd worden met een lage aanbieding, een oneerlijk bod, van een persoon meer emotionele opwinding ervaren dan bij een eerlijk bod (Van 't Wout et al., 2006). De beslissingen die genomen worden in The Ultimatum Game lijken, op zijn minst gedeeltelijk, gebaseerd te zijn op emotionele reacties (Van 't Wout, Chang & Sanfey, 2010).

Voor dit onderzoek zijn twee extra parallelversies gemaakt. Hiervoor dienden 42 extra foto's gemaakt te worden die aangeleverd zijn door de studentonderzoekers. De taak is geprogrammeerd in E-prime en wordt afgenomen met behulp van laptops. Op de toetsen die gebruikt dienen te worden om een aanbod te accepteren dan wel af te wijzen, zijn respectievelijk een groene en rode sticker geplakt. De te gebruiken toetsen zijn op deze manier extra duidelijk voor de kinderen aangegeven, om zoveel mogelijk te voorkomen dat zij op de verkeerde toetsen drukken. De variabele is het percentage afwijzingen van de proefpersoon. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de trials waarbij de computer de bieder is en de trials waarbij een virtueel persoon de bieder is.

Actigrafie. Een aantal kinderen hebben gedurende het onderzoek een actometer gedragen. Dit is een klein apparaat aan een polsband welke de armbewegingen tijdens de slaap registreert. De volgende variabelen worden met dit instrument gemeten: inslaaptijd, ontwaaktijd, totale slaapduur, eigenlijke slaapduur en slaaplatentie. De eigenlijke slaapduur wordt bepaald door de totale slaapduur minus het aantal minuten dat het kind wakker is tussen de inslaaptijd en de ontwaaktijd. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat actigrafie een redelijk betrouwbaar en valide meetinstrument is voor het onderzoeken van slaap-waakpatronen bij individuen met een gemiddelde tot goede kwaliteit van slaap (Sadeh, 2011).

Logboek. De ouders van de kinderen hebben een slaaplogboek bijgehouden. Hierin noteerden zij gedurende het onderzoek per dag het volgende: de ontwaaktijd, of het kind gewekt moest worden, of het kind rustig geslapen had, of het kind uitgeslapen was, de slaaplengte, hoe de stemming van het kind was, hoe laat het licht uitging, na hoeveel minuten het kind in slaap viel en of het kind moeite had met inslapen. Daarnaast kon, indien van toepassing, worden opgeschreven hoe vaak het kind 's nacht wakker was geweest, hoe lang het wakker was geweest en wat de reden daarvan was.

Beschrijving data-analyse

De analyses in dit onderzoek worden gedaan met het programma SPSS 19. Allereerst wordt een data-inspectie gedaan om te onderzoeken of aan de aannamen voor de statistische analyses wordt voldaan. Vervolgens wordt de data-analyse gedaan. Eerst wordt de gemiddelde eigenlijke slaapduur van de proefpersonen in de verschillende condities berekend. Hierbij wordt het aantal minuten dat de kinderen 's nachts wakker liggen tussen de inslaaptijd en de ontwaaktijd van de totale slaapduur afgetrokken. Deze gemiddelde eigenlijke slaapduur wordt verder in dit onderzoek gedefinieerd als 'totale slaapduur'. Vervolgens wordt getoetst of in de conditie van slaaprestrictie de slaapduur significant korter is dan normaal gesproken

en of in de conditie van slaapduurverlenging de slaapduur langer is dan normaal gesproken. Dit wordt gedaan om te bezien of de manipulatie van slaapduur gelukt is. Tenslotte wordt door middel van het gebruik van een gepaarde t-toets onderzocht of een experimentele manipulatie van slaapduur gedurende drie nachten invloed heeft op de emotieregulatie van kinderen van acht tot en met elf jaar. Dit wordt gedaan door te onderzoeken of het aantal afwijzingen in The Ultimatum Game in de conditie van de slaaprestrictie significant afwijkt van het aantal afwijzingen in de andere condities. Een aanname voor de t-toets is dat de steekproevenverdeling normaal verdeeld is. Wanneer het normaliteitsprincipe geschonden wordt, maar de steekproefgrootte voldoende groot is ($N > 40$), worden de resultaten toch betrouwbaar geacht (Moore & McCabe, 2006). Er wordt een significantieniveau α van .05 gehanteerd, hetgeen overeen komt met een betrouwbaarheid van 95%.

Resultaten

Data-inspectie van de variabelen met betrekking tot slaapduur

Alvorens de toetsen uit te voeren heeft er data-inspectie plaatsgevonden om te controleren of aan de voorwaarden van de analysetechnieken wordt voldaan.

In Tabel 1 zijn de beschrijvende gegevens weergegeven van de variabelen ‘totale slaapduur baseline’, ‘totale slaapduur slaapbeperking’ en ‘totale slaapduur slaapverlenging’. De slaapduur wordt hier en ook verder in dit onderzoek weergegeven in minuten.

Tabel 1. *Beschrijvende gegevens van de variabelen ‘totale slaapduur baseline’, ‘totale slaapduur slaapbeperking’ en ‘totale slaapduur slaapverlenging’.*

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Totale slaapduur baseline	51	532	667	605.10	32.10
Totale slaapduur slaapbeperking	51	497	643	569.49	30.93
Totale slaapduur slaapverlenging	50	560	706	638.87	33.47

De variabelen zijn onderzocht op missende waarden, uitbijters en normaliteit van de verdeling van de variabelen. Wat betreft missende waarden blijkt het volgende. Van zes kinderen is het slaaplogboek niet ingevuld. Dit betekent dat er van hen geen gegevens zijn wat betreft de totale slaapduur in de verschillende condities en dat er dientengevolge geen zicht op is in hoeverre zij zich daadwerkelijk hebben gehouden aan de voorwaarden van het experiment. Daaruit vloeit voort dat ook hun resultaten op de Ultimatum Game met betrekking tot de relatie tussen slaapbeperking en emotieregulatie inhoudelijk gezien niet relevant zijn, aangezien bij voorbaat duidelijk is dat mogelijke verschillen in deze resultaten niet toegewezen kunnen worden aan slaapduurmanipulatie. Om die reden is besloten om de gegevens van deze kinderen uit de dataset te verwijderen. Na het verwijderen van deze proefpersonen uit de dataset, blijkt alleen de variabele ‘totale slaapduur slaapverlenging’ één missende waarde te bevatten. Deze proefpersoon mist enkel de score op deze variabele en kan voor de overige variabelen wel informatie geven. De persoon wordt dan ook niet verwijderd uit de dataset. Daarnaast is er één uitbijter gesignaleerd op de variabele ‘totale slaapduur slaapverlenging’. Deze wordt eveneens niet verwijderd aangezien daar inhoudelijk gezien geen reden toe is. De variabelen ‘totale slaapduur baseline’, ‘totale slaapduur slaapbeperking’ en ‘totale slaapduur slaapverlenging’ zijn allen normaal verdeeld. Dit blijkt onder andere uit het feit dat bij alle variabelen de Kolmogorov-Smirnov toets een niet-significant resultaat weergeeft ($p > .05$).

Om te kunnen bepalen of de slaapduurmanipulatie is geslaagd, wordt getoetst of er sprake is van een significant verschil in totale slaapduur tussen de basisconditie (baseline) en de experimentele condities (slaapbeperking en slaapverlenging). Daarvoor dienen de verschillscores tussen beide condities nader bestudeerd te worden. Hiertoe zijn nieuwe variabelen aangemaakt, namelijk ‘verschil in totale slaapduur tussen baseline en slaapbeperking’ en ‘verschil in slaapduur tussen baseline en slaapverlenging’. De variabele ‘verschil in totale slaapduur tussen baseline en slaapbeperking’ bevat geen uitbijters. De variabele ‘verschil in slaapduur tussen baseline en slaapverlenging’ bevat één uitbijter. Het gaat hier om een persoon die in de conditie slaapverlenging aanzienlijk korter heeft geslapen dan in de basisconditie. De Kolmogorov-Smirnov toets geeft voor beide variabelen een niet-significant resultaat weer ($p > .05$), wat aantoont dat beide variabelen normaal verdeeld zijn.

Data-inspectie van de variabelen met betrekking tot de Ultimatum Game

Om te onderzoeken of slaaprestrictie invloed heeft op emotieregulatie is gebruik gemaakt van de Ultimatum Game als meetinstrument. In de Ultimatum Game wordt steeds tien euro verdeeld. Hoe dit geld verdeeld wordt, bepaalt de ‘medespeler’ van de proefpersoon. Dit kan de computer zijn of een ander (denkbeeldig) persoon. Mogelijke verdelingen zijn: negen euro voor de medespeler en één euro voor de proefpersoon, zeven euro voor de medespeler en drie euro voor de proefpersoon en vijf euro voor de medespeler en vijf euro voor de proefpersoon. De proefpersoon kan dit aanbod afwijzen of aannemen. De verschillende soorten aanbiedingen worden allemaal zeven keer aangeboden. De variabelen die betrekking hebben op de Ultimatum Game bevatten de percentages afwijzingen per proefpersoon. In Tabel 2a en Tabel 2b zijn de frequenties weergegeven van de percentages afwijzingen per soort aanbieding in zowel de basisconditie als de experimentele conditie.

Tabel 2a. *Frequenties percentage afwijzingen in de Ultimatum Game in de baseline (basisconditie), per soort aanbieding.*

	PC Winst 1	PC Winst 3	PC Winst 5	Mens Winst 1	Mens Winst 3	Mens Winst 5	
Percentage afwijzingen	0.00	0	0	42	0	3	45
	14.30	0	3	5	0	1	4
	28.60	0	3	0	1	3	2
	42.90	1	1	1	1	7	0
	57.10	1	6	1	0	7	0
	71.40	4	4	0	2	3	0
	85.70	10	9	0	9	27	0
	100.00	35	25	2	38	0	0
Totaal		51	51	51	51	51	51

Noot: PC Winst 1= de winst voor de proefpersoon is 1 euro, het aanbod is gedaan door de computer, etcetera.

Tabel 2b. *Frequenties percentage afwijzingen in de Ultimatum Game na slaapbeperking (experimentele conditie), per soort aanbieding.*

		PC Winst 1	PC Winst 3	PC Winst 5	Mens Winst 1	Mens Winst 3	Mens Winst 5
Percentage afwijzingen	0.00	1	7	40	0	9	48
	14.30	0	2	5	0	2	1
	28.60	0	1	1	0	2	1
	42.90	0	3	0	1	1	0
	57.10	2	1	1	3	7	0
	71.40	1	4	1	3	2	0
	85.70	11	8	1	7	28	0
	100.00	36	25	2	37	0	1
Totaal		51	51	51	51	51	51

Allereerst zal worden getoetst of de gemiddelden van de totale percentage afwijzingen over de hele sessies genomen significant van elkaar verschillen. Hiertoe zijn nieuwe variabelen aangemaakt, namelijk ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen baseline’ en ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen slaapbeperking’.

Van de variabele ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen in de baseline’ is de minimumscore 35.72 en de maximumscore is 66.67 ($N=51$, $M=56.91$, $SD=8.90$). De Kolmogorov-Smirnov toets geeft een significant resultaat weer ($p < .05$), de Q-Q plot toont echter aan dat de punten bij benadering op een rechte lijn liggen en dat alle waarden rond het gemiddelde liggen. Ook de waarden van de scheefheid en de kurtosis geven aanleiding om aan te nemen dat de variabele normaal verdeeld is ($z_{scheefheid} = -2.40$, $z_{kurtosis} = -1.24$). Van de variabele ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen na slaapbeperking’ is de minimumscore 9.52 en de maximumscore is 69.05 ($N=51$, $M=55.22$, $SD=13.52$). Deze variabele kent geen normale verdeling, maar is scheef naar links verdeeld ($z_{scheefheid} = -4.22$, $z_{kurtosis} = -2.02$). De variabele bevat één uitbijter. Het verwijderen daarvan heeft geen noemenswaardige invloed op de normaliteit en het betreft geen onmogelijke score. Inhoudelijk gezien is er dan ook geen reden om deze uitbijter te verwijderen.

Vervolgens wordt per conditie onderscheid gemaakt tussen aanbiedingen die door de PC zijn gedaan en aanbiedingen die door een persoon zijn gedaan. Ook hiervan worden de gemiddelden van de totale percentages afwijzingen berekend. Dit resulteerde in vier nieuwe variabelen, namelijk ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen PC baseline’, ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen Mens baseline’, ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen PC slaapbeperking’ en ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen Mens slaapbeperking’. Deze variabelen bevatten respectievelijk twee, twee, drie en nul uitbijters. Geen enkele uitbijter is verwijderd. De variabele ‘gemiddelde totale percentage afwijzingen Mens baseline’ is scheef

naar links verdeeld. De overige drie variabelen zijn normaal verdeeld. De beschrijvende gegevens van deze variabelen zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. *Beschrijvende gegevens van de opnieuw berekende variabelen met betrekking tot gemiddelde totale percentage afwijzingen.*

	<i>N</i>	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> _{scheefheid}	<i>Z</i> _{kurtosis}
Gemiddelde totale % afwijzingen PC baseline	51	19.07	100.00	60.03	13.61	-.86	2.86
Gemiddelde totale % afwijzingen Mens baseline	51	14.30	66.67	53.78	12.20	-4.28	2.23
Gemiddelde totale % afwijzingen PC slaapbeperking	51	0.00	100.00	58.54	19.20	1.45	1.65
Gemiddelde totale % afwijzingen Mens slaapbeperking	51	19.03	71.40	51.91	13.90	-2.83	-.73

Tenslotte wordt voor alle soorten aanbiedingen apart een gepaarde t-toets uitgevoerd. Om die reden zijn alle variabelen van de verschillende soorten aanbiedingen in de Ultimatum Game nader onderzocht. Om de beschrijvende gegevens overzichtelijk weer te geven zijn ze vermeld in een tabel (Tabel 4a en Tabel 4b). Alle variabelen zijn onderzocht op normaliteit van de verdeling en uitbijters. Hierbij bleek dat de variabele van het aanbod ‘Mens winst 3’ in de sessie na slaapbeperking normaal verdeeld is. De overige variabelen zijn niet normaal verdeeld, zoals blijkt uit de Q-Q plots en ook uit de waarden van de scheefheid en kurtosis (Tabel 4a en Tabel 4b). De variabelen van de aanbiedingen ‘PC winst 3’ en ‘Mens winst 3’, bevatten geen uitbijters. De overige variabelen bevatten wel uitbijters en/of extreme waarden. Het betreffen op alle variabelen bij elkaar genomen 38 uitbijters en/of extreme waarden. Per variabele varieert het aantal daarvan van twee tot negen. De uitbijters worden niet verwijderd. Het is namelijk moeilijk om objectief te beoordelen welke uitbijters inhoudelijk gezien behouden zouden moeten worden en welke niet. Wanneer alle uitbijters verwijderd zouden worden, zou dit het aantal proefpersonen drastisch verkleinen. Voorts zijn de verschillen berekend van alle variabelen in de sessie baseline in vergelijking met de sessie na slaapbeperking. Deze verschillen bleken allen niet normaal verdeeld.

Tabel 4a. *Beschrijvende gegevens van de variabelen met betrekking tot de Ultimatum Game in de sessie van de baseline.*

	<i>N</i>	Min.	Max.	Modus	Mediaan	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> _{scheefheid}	<i>Z</i> _{kurtosis}
PC Winst 1	51	42.90	100.00	100.00	100.00	92.99	12.58	-6.41	7.41
PC Winst 3	51	14.30	100.00	100.00	85.70	79.83	26.83	-3.77	0.69
PC Winst 5	51	0.00	100.00	0.00	0.00	7.28	21.64	10.78	19.54
Mens Winst 1	51	28.60	100.00	100.00	100.00	93.84	14.07	-9.62	17.46
Mens Winst 3	51	0.00	85.70	85.70	85.70	65.26	26.37	-3.29	0.34
Mens Winst 5	51	0.00	28.60	0.00	0.00	2.24	6.63	9.25	13.84

Tabel 4b. *Beschrijvende gegevens van de variabelen met betrekking tot de Ultimatum Game in de sessie na slaapbeperking.*

	<i>N</i>	Min.	Max.	Modus	Mediaan	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> _{scheefheid}	<i>Z</i> _{kurtosis}
PC Winst 1	51	0.00	100.00	100.00	100.00	92.71	16.76	-11.78	28.90
PC Winst 3	51	0.00	100.00	100.00	85.70	72.83	37.06	-3.39	-0.48
PC Winst 5	51	0.00	100.00	0.00	0.00	10.08	25.44	8.30	10.16
Mens Winst 1	51	42.90	100.00	100.00	100.00	92.71	14.11	-6.14	5.30
Mens Winst 3	51	0.00	85.70	85.70	85.70	60.21	33.96	-2.81	-1.21
Mens Winst 5	51	0.00	100.00	0.00	0.00	2.80	14.58	18.89	63.48

Toetsing van de onderzoekshypotheses

Om te bepalen of de slaapduurmanipulatie is geslaagd, wordt getoetst of er sprake is van een significant verschil in slaapduur tussen de basisconditie en experimentele conditie(s). Een significant verschil is gedefinieerd als een verschil dat gelijk of groter is dan 1.65 keer de Reliable Change Index, waardoor de kans dat het gevonden verschil op toeval berust kleiner is dan 5%. Dit verschil is berekend en komt uit op 30 minuten (zie bijlage 1). Dit komt overeen met de grenswaarde van 30 minuten die in een eerder soortgelijk onderzoek is bepaald (Sadeh et al., 2003). Het gemiddelde verschil in de totale slaapduur tussen ‘totale slaapduur baseline’ en ‘totale slaapduur slaapbeperking’ is 35.61 minuten ($SD=24.89$). Vervolgens is onderzocht in hoeveel individuele gevallen de slaapduurmanipulatie is geslaagd. In de conditie slaapbeperking blijken 34 van de 51 kinderen een kortere slaapduur van 30 minuten of meer gehad te hebben. Dit betekent dat de slaapbeperking is gelukt bij 67% van de kinderen (Tabel 5). In de conditie slaapverlenging hebben 30 van de 51 kinderen (59%) 30 minuten of meer langer geslapen dan in de basisconditie. Tenslotte hebben 18 van de 51 kinderen (35%) zowel 30 minuten of meer korter geslapen in de conditie slaapbeperking als 30 minuten of meer langer geslapen in de conditie slaapverlenging.

Tabel 5. *Percentages met betrekking tot het al dan niet geslaagd zijn van de slaapduurmanipulatie.*

	Slaapbeperking		Slaapverlenging		Beide experimentele condities	
Geslaagd	67%	(34/51)	59%	(30/51)	35%	(18/51)
Niet geslaagd	33%	(17/51)	41%	(21/51)	65%	(33/51)
Totaal	100%	(51)	100%	(51)	100%	(51)

Om te onderzoeken of slaapbeperking van invloed is op het aantal percentage afwijzingen in de Ultimatum Game worden, zoals reeds beschreven, een aantal gepaarde t-toetsen uitgevoerd. De hypothese is hierbij voortdurend dat het percentage afwijzingen in de conditie slaapbeperking significant hoger is dan het percentage afwijzingen in de conditie baseline. Verwacht wordt namelijk dat men na slaapbeperking negatiever reageert en men als gevolg daarvan een aanbod vaker afwijst. Allereerst is met behulp van een gepaarde t-toets getoetst of de gemiddelden van de totale percentage afwijzingen over de hele sessies genomen significant van elkaar verschillen. Hierbij worden alleen de gemiddelden van de kinderen bij wie de slaapbeperking is geslaagd met elkaar vergeleken. De resultaten van de t-toets wijzen uit dat het gemiddelde totale percentage afwijzingen in de sessie baseline niet significant verschilt van het gemiddelde totale percentage afwijzingen in de sessie na slaapbeperking, $t(34)=1.52, p=.139$.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat aanbiedingen die gedaan worden door een persoon significant vaker worden afgewezen dan aanbiedingen die gedaan worden door de computer (Sanfey et al., 2003; Van 't Wout et al., 2006). Het is als gevolg daarvan denkbaar dat mogelijke invloed van slaapduur verschilt per 'aanbieder'. Er is daarom per slaapconditie onderscheid gemaakt tussen aanbiedingen die door de PC zijn gedaan en aanbiedingen die door een persoon zijn gedaan. Uit de resultaten van de gepaarde t-toets blijkt dat, wanneer de computer de aanbieder is, het gemiddelde totale percentage afwijzingen in de sessie baseline niet significant verschilt van het gemiddelde totale percentage afwijzingen in de sessie na slaapbeperking, $t(34)=.92, p=.36$. Wanneer de aanbiedingen worden gedaan door een persoon is er wel sprake van een significant verschil in het gemiddelde totale percentage afwijzingen in de verschillende slaapcondities, $t(34)=2.08, p<.05$. In de sessie baseline heeft men meer aanbiedingen afgewezen, dan in de sessie na slaapbeperking ($M_{baseline}=54.48, SD=12.02, N=34$; $M_{slaapbeperking}=50.98, SD=14.99, N=34$). Dit is tegenstrijdig met de verwachting dat in de sessie na slaapbeperking meer aanbiedingen afgewezen worden.

Bovenstaande resultaten kunnen een vertekend beeld opleveren, aangezien er sprake is van verschillende soorten aanbiedingen, welke nu allemaal bij elkaar genomen zijn. Dit betekent dat er tot nu toe geen onderscheid is gemaakt tussen aanbiedingen waarbij het geld 'eerlijk' verdeeld wordt en aanbiedingen waarbij het geld 'oneerlijk' verdeeld wordt. Het is goed mogelijk dat dit verschil maakt. Om die reden is voor elke soort aanbieding apart een gepaarde t-toets uitgevoerd om te onderzoeken of het aantal percentage afwijzingen in de baseline significant verschilt van het aantal percentage afwijzingen na slaapbeperking. Bij slechts één soort aanbieding is het verschil in gemiddelden significant. Wanneer het aanbod

gedaan wordt door een persoon en de proefpersoon drie euro krijgt, is er sprake van een significant verschil tussen het aantal percentage afwijzingen in de sessie baseline en het aantal percentage afwijzingen in de sessie na slaapbeperking, $t=2.46$, $p<.05$. In de sessie baseline heeft men dit aanbod vaker afgewezen dan in de sessie na slaapbeperking ($M_{baseline}=67.22$, $SD=12.02$, $N=34$; $M_{slaapbeperking}=56.71$, $SD=14.99$, $N=34$). Er is sprake van een klein effect ($d=0.34$). Voor de overige soorten aanbiedingen is het verschil tussen de sessie baseline en de sessie na slaapbeperking niet significant (Tabel 6). Wat opvalt is dat alleen wanneer de proefpersoon een ‘eerlijk’ aanbod krijgt, het gemiddelde aantal percentage afwijzingen in de sessie na slaapbeperking hoger is dan in de sessie van de baseline. Bij een ‘oneerlijk’ aanbod waarbij men één euro of drie euro winst kan hebben, is het percentage afwijzingen na slaapbeperking juist lager. Aangezien de verschillen in gemiddelden echter niet significant zijn, op het aanbod ‘Mens Winst 3’ na, zullen hier geen conclusies uit getrokken kunnen worden.

Tabel 6. *Effecten van slaapbeperking op het aantal percentage afwijzingen in de Ultimatum Game.*

	<i>N</i>	<i>M</i> _{baseline}	<i>M</i> _{slaapbeperking}	<i>t</i>	<i>p</i>	Effectgrootte
PC Winst 1	34	94.11	92.43	.528	.601	n.s.
PC Winst 3	34	81.51	71.43	1.828	.077	n.s.
PC Winst 5	34	4.62	8.82	-1.767	.086	n.s.
Mens Winst 1	34	93.70	92.85	.406	.687	n.s.
Mens Winst 3	34	67.22	56.71	2.456	.019	0.34
Mens Winst 5	34	2.52	3.36	-.263	.749	n.s.

Noot: n.s.= niet significant. Effectgrootte: Cohen's d.

Discussie

In dit onderzoek stond de relatie tussen slaaprestrictie en emotieregulatie bij kinderen centraal. De onderzoeksvraag luidde: *‘Wat is de invloed van slaaprestrictie op emotieregulatie van kinderen in de leeftijd van acht tot en met elf jaar?’* Na bestudering van de literatuur bleek dat er weinig onderzoek is gedaan naar de invloed van slaaprestrictie op het emotioneel functioneren bij kinderen en dat geen enkel onderzoek experimenteel van aard is. Dit vergroot de relevantie van dit onderzoek. De resultaten zijn echter enigszins moeilijk te vergelijken met andere onderzoeken.

Voor dit onderzoek was het van belang om allereerst te bepalen of de slaapduurmanipulatie geslaagd was. Gebleken is dat in beide experimentele condities het gemiddelde verschil in slaapduur in vergelijking met de basisconditie meer dan 30 minuten was. Hieruit kan de conclusie getrokken worden dat de slaapduurmanipulatie is geslaagd. De slaapbeperking is bij 67% van de kinderen gelukt en de slaapverlenging bij 59% van de kinderen. Dit komt ongeveer overeen met wat in eerder onderzoek naar voren kwam, namelijk dat een experimentele manipulatie van slaapduur bij 64% van de kinderen slaagt (Sadeh et al., 2003). De wijze waarop het experiment in dit onderzoek is opgezet en uitgevoerd, lijkt dus geslaagd en goed inzetbaar te zijn. Het blijkt echter wel moeilijk te zijn voor de kinderen (en hun ouders) om zich aan zowel de slaapbeperking als de slaapverlenging te houden, aangezien bij slechts 35% van de kinderen zowel de slaapbeperking als de slaapverlenging is gelukt.

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat slaaprestrictie geen negatieve invloed heeft op emotieregulatie. De kinderen hebben nadat zij drie dagen lang minimaal 30 minuten korter hadden geslapen, niet negatiever gereageerd op de aanbiedingen die hen gedaan werden in de Ultimatum Game. Dit blijkt uit het feit dat zij in de sessie baseline en in de sessie na slaapbeperking over het algemeen ongeveer evenveel aanbiedingen hebben afgewezen. Met name wanneer de aanbiedingen door de computer werden gedaan, ongeacht of het een ‘oneerlijk’ of een ‘eerlijk’ aanbod betrof, blijkt slaapbeperking geen invloed te hebben op het aantal aanbiedingen dat de kinderen hebben afwezen. Wanneer de aanbiedingen door een denkbeeldig persoon werden gedaan, reageerden de kinderen na slaapbeperking wel anders. Dit was het geval bij slechts één aanbod, namelijk het aanbod waarbij een denkbeeldig persoon als medespeler de proefpersoon drie euro aanbod, waarbij de medespeler zelf zeven euro kreeg. Gebleken is dat de kinderen na slaapbeperking dit aanbod minder vaak afwezen. Dit was tegen de verwachting in, aangezien slaaprestrictie zou zorgen voor meer negatieve

emotionele reacties, zoals onder andere woede (Alfano et al., 2009). Het was aannemelijk geweest dat de kinderen, met name wanneer het geld 'oneerlijk' verdeeld wordt, na slaapbeperking meer boosheid zouden ervaren en als gevolg daarvan een aanbod vaker zouden afwijzen. Verder was aannemelijk geweest dat er tevens een significant resultaat gevonden zou worden in de meer extreme conditie, namelijk de conditie waarin de proefpersoon van de medespeler één euro aangeboden kreeg, terwijl de medespeler zelf negen euro kreeg. In dit geval is er in de meest extreme conditie geen effect van slaapduurmanipulatie waargenomen, terwijl dat wel het geval is voor een minder extreme conditie. Mogelijk zou dit verklaard kunnen worden doordat in de meest extreme situatie er - ongeacht of er veel of weinig is geslapen - vrijwel altijd wordt afgewezen, waardoor er geen effect van slaapduurmanipulatie optreedt. Bij de minder extreme conditie is er meer variabiliteit, en daardoor is er ook meer invloed van slaap mogelijk.

Inhoudelijk gezien kunnen aan deze resultaten een aantal verklaringen ten grondslag liggen. Het feit dat na slaapbeperking het 'oneerlijke' aanbod waarbij de proefpersoon drie euro winst kon behalen minder vaak is afgewezen, zou verklaard kunnen worden uit slaperigheid en een verminderde alertheid. Het is bekend dat kinderen als gevolg van slaaptekort slaperiger en minder alert zijn (Fallone et al., 2005; Sadeh et al., 2003). Wellicht dat kinderen als gevolg daarvan, in tegenstelling tot volwassenen, juist minder emotioneel reactief worden bij slaaptekort. Deze verklaring gaat in tegen onderzoeken waarbij een associatie is gevonden tussen slaapproblemen en emotionele problemen (Ivanenko et al., 2004; Johnson et al., 2000). Dit betreffen echter onderzoeken die niet experimenteel van opzet zijn. Mogelijk is er sprake van een tegengestelde relatie, namelijk dat kinderen die emotionele problemen hebben, slaapproblemen ervaren als gevolg van bijvoorbeeld piekeren en rusteloosheid.

In dit onderzoek hebben de kinderen als gevolg van de slaapduurmanipulatie drie nachten lang een *verkorte* slaapduur gehad. In de studies waarbij een verband is gevonden tussen slaapproblemen en angst- en stemmingsstoornissen, heeft men zich over het algemeen gericht op een *verstoorde* slaap. Zo wordt onder slaapgerelateerde problemen onder andere het hebben van nachtmerries en nachtelijke angsten (zoals pavor nocturnus) of insomnia (problemen met in- of doorslapen) verstaan (Alfano et al., 2007; Alfano & Gamble, 2009; Chorney et al., 2008; Liu et al., 2007). Ten eerste zijn deze verbanden niet experimenteel onderzocht en ten tweede hoeft een verkorte slaapduur niet hetzelfde effect te hebben als een verstoorde slaap.

Dat een verkorte slaapduur geen negatieve invloed hoeft te hebben op de *kwaliteit* van slaap bleek uit de resultaten van het onderzoek van Sadeh et al. (2003). Integendeel, slaaprestrictie bleek de kwaliteit van slaap juist te vergroten. Dit zou toe te schrijven zijn aan fysiologische compenserende mechanismen die de fysiologie van slaap zouden reguleren in reactie op veranderingen in slaapduur. Uit onderzoek naar verandering van slaap als gevolg van slaaprestrictie blijkt dat slaaprestrictie de slaapopbouw verandert, maar dat slaaprestrictie niet alle slaapstadia op gelijke wijze beïnvloedt (Banks & Dinges, 2007; Van Dongen, Maislin, Mullington & Dinges, 2003). Zo blijven na slaaprestrictie sommige aspecten van slaap in stand, vinden ze sneller plaats of vinden ze intensiever plaats, terwijl andere aspecten van de slaaptijd worden verminderd. Dit hangt af van het tijdstip en de duur van slaap en van het aantal dagen dat de slaap wordt gereduceerd. Als voorbeeld wordt hierbij genoemd dat gezonde volwassenen die meerdere nachten nog maar vier uur per nacht sliepen, sneller in slaap vielen en dat stadium 2 van de NREM-slaap en de REM-slaap minder lang duurden. Ten opzichte van een acht uur durende nacht was er echter geen sprake van afname in slow-wave slaap (Banks & Dinges, 2007; Van Dongen et al., 2003). Blijkbaar wordt na slaaprestrictie de hoeveelheid diepe slaap per nacht in stand gehouden. Wellicht is juist deze diepe slaap met name belangrijk voor het herstel en is het zo dat zolang de diepe slaap niet verkort wordt, de hersenen zich ondanks de slaapbeperking voldoende kunnen herstellen, met als positief gevolg dat dit het functioneren niet negatief hoeft te beïnvloeden. Dat dit juist bij kinderen het geval kan zijn, blijkt uit het feit dat kinderen per nacht veel meer slow-wave slaap hebben dan volwassenen (Dahl, 1996). Dit duidt erop dat met name voor hen de slow-wave slaap een zeer belangrijke functie heeft.

Wat hierop aansluit is dat Belenky et al. (2003) in hun onderzoek naar de invloed van slaapbeperking op psychomotorische waakzaamheid vonden dat een lichte tot matige slaapbeperking (slaap beperkt tot zeven en vijf uur per nacht) van zeven achtereenvolgende nachten minder invloed heeft op psychomotorische waakzaamheid dan een ernstige slaapbeperking (slaap beperkt tot drie uur per nacht) van zeven nachten. Bij een lichte tot matige slaapbeperking zouden de prestaties zich na verloop van tijd stabiliseren, terwijl dit bij ernstige slaapbeperking niet het geval was. Deze resultaten suggereren dat de hersenen zich als het ware aanpassen aan chronische slaapbeperking en dat dit voldoende is om prestaties te doen stabiliseren (Belenky et al., 2003). Aangezien in het huidige onderzoek ook sprake was van een lichte slaapbeperking (één uur minder dan gewoonlijk) en dit slechts drie nachten besloeg, zouden de resultaten eveneens vanuit deze suggestie verklaard kunnen worden. In het

licht van bovenstaande is het te verklaren dat slaapbeperking geen (negatief) effect blijkt te hebben op emotieregulatie.

Er zijn enkele beperkingen in dit onderzoek. Eén daarvan is dat in dit onderzoek voornamelijk kinderen vertegenwoordigd waren van gezinnen met een hoge Sociaal Economische Status (SES). Allereerst betekent dit dat de resultaten beperkt generaliseerbaar zijn. Daarnaast ligt er mogelijk ook een verklaring voor het feit dat er in dit onderzoek geen negatieve effecten gevonden zijn. Uit eerder onderzoek is namelijk gebleken dat kinderen van gezinnen met een lage SES gevoeliger zijn voor slaapttekort (El-Sheikh, Kelly, Buckhalt & Hinnant, 2010). Met name wanneer de kwaliteit van slaap minder is, worden meer gedragsproblemen gerapporteerd. Een tweede beperking is mogelijk het gebruik van de Ultimatum Game als meetinstrument voor emotieregulatie. Wellicht dat kinderen na de eerste keer merken dat de wijze waarop het geld verdeeld wordt geen daadwerkelijke consequenties heeft en dat zij als gevolg daarvan de volgende keren dat deze test gedaan wordt nonchalanter reageren. Het is de vraag in hoeverre emotieregulatie in een volgende sessie dan goed gemeten wordt. Daarentegen is een sterk punt aan het gebruik van de Ultimatum Game als meetinstrument dat een dergelijke test de emotieregulatie op objectieve wijze kan meten, zodat mogelijke subjectiviteit de resultaten niet kan beïnvloeden. Voorts is een mogelijke beperking dat in dit onderzoek gebruik is gemaakt van een logboek als instrument voor het meten van de slaapduur. Hoewel deze valide en betrouwbaar is bevonden, is het geen objectief meetinstrument. Het gebruik van actigrafie als meetinstrument zou betrouwbaarder zijn geweest. Tenslotte is een gedeeltelijke slaapbeperking van één uur minder slaap gedurende drie nachten mogelijk te weinig en kortdurend om enige effecten te vinden. Het is echter om ethische redenen niet mogelijk om de slaapbeperking uit te breiden. Kinderen zijn kwetsbaar en er bestaat altijd de mogelijkheid dat er onvoorziene (ernstige) gevolgen optreden.

De resultaten van dit onderzoek zijn interessant voor ouders. Zij zijn namelijk vaak bezorgd dat hun kinderen niet genoeg slapen voor hun leeftijd. Uit dit onderzoek blijkt echter dat gedurende enkele nachten een uur minder slaap geen negatieve gevolgen hoeft te hebben voor het emotioneel functioneren van kinderen. Wat echter op langere termijn het effect is van slaapbeperking op emotieregulatie is nog onduidelijk. Verder zou slaapbeperking mogelijk wel andere effecten kunnen hebben op het gebied van cognitief, emotioneel of lichamelijk functioneren, die in dit onderzoek niet gemeten zijn. Verder onderzoek hiernaar is dan ook aanbevelingswaardig.

Referenties

- Achenbach, T. M., Becker, A., Döpfner, M., Heiervang, E., Roessner, V., Steinhausen, H. & Rothenberger, A. (2008). Multicultural assessment of child and adolescent psychopathology with ASEBA and SDQ instruments: research findings, applications, and future directions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49 (3), 251–275.
- Achenbach, T. M. & Rescorla, L. A. (2001). *Manual for the ASEBA School-Age Forms & Profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Department of Psychiatry.
- Adam, M., Retey, J. V., Khatami, R. & Landolt, H. P. (2006). Age-related changes in the time course of vigilant attention during 40 h without sleep in men. *Sleep*, 29 (1), 55-57.
- Alfano, C. A., Beidel, D. C., Turner, S. M. & Lewin, D. S. (2006). Preliminary evidence for sleep complaints among children referred for anxiety. *Sleep medicine*, 7 (6), 467-473.
- Alfano, C. A. & Gamble, A. L. (2009). The role of sleep in childhood psychiatric disorders. *Child & Youth Care Forum*, 38 (6), 327-340.
- Alfano, C. A., Ginsburg, G. S. & Kingery, J. N. (2007). Sleep-related problems among children and adolescents with anxiety disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46 (2), 224-232.
- Alfano, C. A., Zakem, A. H., Costa, N. M., Taylor, L. K. & Weems, C. F. (2009). Sleep problems and their relation to cognitive factors, anxiety and depressive symptoms in children and adolescents. *Depression and Anxiety*, 26 (6), 503-512.
- Banks, S. & Dinges, D. F. (2007). Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 3 (5), 519-528.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C. & Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of General Psychology*, 5 (4), 323-370.
- Beebe, D. W. (2011). Cognitive, behavioral, and functional consequences of inadequate sleep in children and adolescents. *Pediatric Clinics of North America*, 58 (2), 649-665.
- Belenky, G., Wesenstien, N. J., Thorne, D. R., Thomas, M. L., Sing, H. C., Redmond, D.P., et al. (2003). Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose-response study. *Journal of Sleep Research*, 12 (1), 1-12.

- Boer, F. (2006). Slaapstoornissen. In T. Doreleiers, F. Boer, J. Huisman, R. Vermeiren & E. de Haan (red.), *Leerboek Psychiatrie: Kinderen en Adolescenten* (p. 249-258). Utrecht, Nederland: De Tijdstroom.
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A. & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45 (4), 602-607.
- Campbell, I. G., Higgins, L. M., Trinidad, J. M., Richardson, P. & Feinberg, I. (2007). The increase in longitudinally measured sleepiness across adolescence is related to the maturational decline in low-frequency EEG power. *Sleep*, 30 (12), 1677-1687.
- Chase, R. M. & Pincus, D. B. (2011). Sleep-related problems in children and adolescents with anxiety disorders. *Behavioral Sleep Medicine*, 9 (4), 224-236.
- Chorney, D. B., Detweiler, M. F., Morris, T. L. & Kuhn, B. R. (2008). The interplay of sleep disturbance, anxiety, and depression in children. *Journal of Pediatric Psychology*, 33 (4), 339-348.
- Davidson, R. J. (2002). Anxiety and affective style: Role of prefrontal cortex amygdala. *Biological Psychiatry*, 51 (1), 68-80.
- Dahl, R. E. (1996). The regulation of sleep and arousal: Development and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 8 (1), 3-27.
- Durmer, J. S. & Dinges, D. F. (2005). Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars in Neurology*, 25 (1), 117-129.
- El-Sheikh, M., Kelly, R. J., Buckhalt, J. A. & Hinnant, B. J. (2010). Children's sleep and adjustment over time: The role of socioeconomic context. *Child Development*, 81 (3), 870-883.
- Fallone, G., Acebo, C., Arnedt, J. T., Seifer, R. & Carskadon, M. A. (2001). Effects of acute sleep restriction on behavior, sustained attention, and response inhibition in children. *Perceptual and Motor Skills*, 93 (1), 213-229.
- Fallone, G., Acebo, C., Seifer, R. & Carskadon, M. A. (2005). Experimental restriction of sleep opportunity in children: effects on teacher ratings. *Sleep*, 28 (12), 1561-1567.
- Franzen, P. L., Buysse, D. J. , Dahl, R. E., Thompson, W. & Siegle, G. L. (2009). Sleep deprivation alters pupillary reactivity to emotional stimuli in healthy young adults. *Biological Psychology*, 80 (3), 300-305.
- Franzen, P. L., Siegle, G. J. & Buysse, D. J. (2008). Relationships between affect, vigilance, and sleepiness following sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 17 (1), 34-41
- Goel, N., Rao, H., Durmer, J. S. & Dinges, D. F. (2009). Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation. *Seminars in Neurology*, 29 (4), 320-339.

- Gregory, A. M., Caspi, A., Eley, T. C., Moffitt, T. E., O'Connor, T. G. & Poulton, R. (2005). Prospective longitudinal associations between persistent sleep problems in childhood and anxiety and depressive disorders in adulthood. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33 (2), 157-163.
- Hannesdottir, K. H. & Ollendick, T. H. (2007). The role of emotion regulation in the treatment of child anxiety disorders. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 10 (3), 275-293.
- Heijden, K. B. van der. (2011a). *Algemene vragenlijst*. Leiden, Nederland: Faculteit der Sociale Wetenschappen, Departement Pedagogische Wetenschappen, Afdeling Orthopedagogiek.
- Heijden, K. B. van der. (2011b). *Logboek*. Leiden, Nederland: Faculteit der Sociale Wetenschappen, Departement Pedagogische Wetenschappen, Afdeling Orthopedagogiek.
- Iglowstein, I., Jenni, O. G., Molinari, L. & Largo, R. H. (2003). Sleep duration from infancy tot adolescents: references values and generational trends. *Pediatrics*, 111 (2), 302-307.
- Ivanenko, A., Barnes, M. E., Crabtree, V. M. & Gozal, D. (2004). Psychiatric symptoms in children with insomnia referred to a pediatric sleep medicine center. *Sleep Medicine*, 5 (3), 253-259.
- Jenni, O. G., Achermann, P. & Carskadon, M. A. (2005). Homeostatic sleep regulation in adolescents. *Sleep*, 28 (11), 1446-1454.
- Johnson, E. O., Chilcoat, H. D. & Breslau, N. (2000). Trouble sleeping and anxiety/depression in childhood. *Psychiatry Research*, 94 (2), 93-102.
- Killgore, W. D. S. (2010). Effects of sleep deprivation on cognition. *Progress in Brain Research*, 185, 105-129.
- Killgore, W. D. S., Kahn-Greene, E. T., Lipizzi, E. L., Newman, R. A., Kamimori, G. H. & Balkin, T. J. (2008). Sleep deprivation reduces perceived emotional intelligence and constructive thinking skills. *Sleep medicine*, 9 (5), 517-526.
- Koenigs, M. & Tranel, D. (2007). Irrational economic decision-making after ventromedial prefrontal damage: Evidence from the ultimatum game. *Journal of Neuroscience*, 27 (4), 951-956.
- Ladouceur, C. D., Dahl, R. E. & Williamson, D. E. (2005). Altered emotional processing in pediatric anxiety, depression, and comorbid anxiety-depression. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33 (2), 165-177.

- Lim, J. & Dinges, D. F. (2008). Sleep deprivation and vigilant attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129, 305-322.
- Lim, J. & Dinges, D. F. (2010). A meta-Analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136 (3), 375-389.
- Lui, X., Buysse, D. J., Gentzler, A. L., Kiss, E., Mayer, L., Kapornai, K., et al. (2007). Insomnia and hypersomnia associated with depressive phenomenology and comorbidity in childhood depression. *Sleep*, 30 (1), 83-90.
- McCoy, J. G. & Strecker, R. E. (2011). The cognitive cost of sleep lost. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96 (4), 564-582.
- Mindell, J. A. & Meltzer, L. J. (2008). Behavioural sleep disorders in children and adolescents. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 37 (8), 722-728.
- Moore, D. S. & McCabe, G. P. (2006). *Introduction to the practice of statistics*. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Nixon, G. M., Thompson, J. M. D., Han, D. Y., Becroft, D. M., Clark, P. M., Robinson, E., et al. (2008). Short sleep duration in middle childhood: Risk factors and consequences. *Sleep*, 31 (1), 71-78.
- Owens, J. A. (2005). Epidemiology of sleep disorders during childhood. In S. H. Sheldon, R. Ferber & M. H. Kryger (Eds.), *Principles and practices of pediatric sleep medicine* (p. 27-33). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.
- Owens, J. A., Spirito, A. & McGuinn, M. (2000). The Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): Psychometric properties of a survey instrument for school-aged children. *Sleep*, 23 (8), 1043-1051.
- Paavonen, E. J., Porkka-Heiskanen, T. & Lahikainen, A. R. (2009). Sleep quality, duration and behavioral symptoms among 5-6-year-old-children. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 18 (12), 747-754.
- Peterson, M. J. & Benca, R. M. (2006). Sleep in mood disorders. *Psychiatric Clinics of North America*, 29 (4), 1009-1032.
- Pilcher, J. J. & Huffcutt, A. I. (1996). Effects of sleep deprivation on performance: a meta-Analysis. *Sleep*, 19 (4), 318-326.
- Pillutla, M. M. & Murnighan, J. K. (1996). Unfairness, anger, and spite: Emotional rejections of ultimatum offers. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 68 (3), 208-224.
- Randazzo, A. C., Muehlbach, M. J., Schweitzer P. K. & Walsh, J. K. (1998). Cognitive function following acute sleep restriction in children ages 10-14. *Sleep*, 21 (8), 861-868.

- Sadeh, A. (2011). The role and validity of actigraphy in sleep medicine: An update. *Sleep Medicine Reviews, 15* (4), 259-267.
- Sadeh, A., Gruber, R. & Raviv, A. (2003) The effects of sleep restriction and extension on school-age children: What a difference an hour makes. *Child development, 74* (2), 444-455.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E. & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science, 300* (5626), 1755-1758.
- Soffer-Dudek, N., Sadeh, A., Dahl, R. E. & Rosenblat-Stein, S. (2011). Poor sleep quality predicts deficient emotion information processing over time in early adolescence. *Sleep, 34* (11), 1499-1508.
- Sotres-Bayon, F., Bush, D. E. A. & LeDoux, J. E. (2004). Emotional perseveration: An update on prefrontal-amygdala interactions in fear extinction. *Learning & Memory, 11* (5), 525-535.
- Southam-Gerow, M. A. & Kendall, P. C. (2002). Emotion regulation and understanding: Implications for child psychopathology and therapy. *Clinical Psychology Review, 22* (2), 189-222.
- Stenuit, P. & Kerkhofs, M. (2005) Age modulates the effects of sleep restriction in women. *Sleep, 28* (10), 1283-1288.
- Tempesta, D., Couyoumdjina, A., Curcio, G., Moroni, F., Marzano, C., De Gennaro, L. & Ferrara, M. (2010). Lack of sleep affects the evaluation of emotional stimuli. *Brain Research Bulletin, 82*, 104-108.
- Thomas, M., Sing, H., Belenky, G., Holcomb, H., Mayberg, H., Dannals, R., et al. (2000). Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness. I. Effects of 24 h of sleep on waking human regional brain activity. *Journal of sleep research, 9* (4), 335-352.
- Troster, S. E., Buzzella, B. A., Bennett, S. M. & Ehrenreich, J. T. (2009). Emotion regulation in youth with emotional disorders: Implications for a unified treatment approach. *Clinical Child and Family Psychology Review, 12* (3), 234-254.
- Tucker, A. M., Whitney, P., Belenky, G., Hinson, J. M. & Van Dongen, H. P. A. Effects of sleep deprivation on dissociated components of executive functioning. *Sleep, 33* (1), 47-57.

- Van Dongen, H. P. A., Maislin, G., Mullington, J. M. & Dinges, D. F. (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: Dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep*, 26 (2), 117-126.
- Van 't Wout, M., Chang, L. J. & Sanfey, A. G. (2010). The influence of emotion regulation on social interactive decision-making. *Emotion*, 10 (6), 815-821.
- Van 't Wout, M., Kahn, R. S., Sanfey, A. & Aleman, A. (2006). Affective state and decision-making in the Ultimatum game. *Experimental Brain Research*, 169 (4), 564-568.
- Verbraecken, J. (2011). De fysiologie van slapen en dromen. *Bijblijven*, 11, (1) 17-23.
- Walker, M. P. & Helm, E. van der. (2009). Overnight Therapy? The Role of Sleep in Emotional Brain Processing. *Psychological Bulletin*, 135 (5), 731-748.
- Waumans, R. C., Terwee, C. B., Berg, G. van den, Knol, D. L., Van Litsenburg, R. R. L. & Gemke, R. J. B. J. (2010). Sleep and sleep disturbance in children: Reliability and validity of the Dutch version of the Child Sleep Habits Questionnaire. *Sleep*, 33 (6), 841-845.
- Werner, H., LeBourgeois, M. K., Geiger, A. & Jenni, O. G. (2009). Assessment of chronotype in four- to eleven-year-old children: Reliability and validity of the Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ). *Chronobiology International*, 26 (5), 992-1014.
- Yoo, S. S., Gujar, N., Hu, P., Jolesz, F. A. & Walker, M. P. (2007). The human emotional brain without sleep – a prefrontal amygdala disconnect. *Current Biology*, 17 (20), 877-878.

Bijlage 1

Berekening Reliable Change Index:

$$\text{SEM} = \text{SD} \sqrt{1-r}$$

$$\text{Reliable Change Index (RCI)} = \sqrt{2} * \text{SEM}^2$$

$$R^{\#} = 0.892$$

$$\text{SD}^{\wedge} = 39 \text{ minuten} = 0.65 \text{ uur}$$

Berekend:

$$\text{SEM} = 0.21$$

$$\text{RCI} = 0.30 \text{ uur} = 18 \text{ minuten}$$

Conclusie: Wanneer het verschil tussen de basisconditie en de experimentele conditie (slaapverlenging of vermindering) gelijk of groter is dan $1.65 * \text{RCI}$ (eenzijdige toetsing) = **29.7 minuten**, dan is de kans kleiner dan 5% dat onterecht wordt geconcludeerd dat er sprake is van een betekenisvol verschil. (Ofwel: er is minder dan 5% kans dat het gevonden verschil op toeval berust).

[#] Betrouwbaarheid: Cronbach's alpha, op basis van slaapduur op maandag, dinsdag, woensdag en donderdag, uit logboek van ouders over kinderen van negen tot en met elf jaar (Masterproject K. B. van der Heijden, 2009-2010).

[^] SD: op basis van slaapduur ma, di, wo, en do uit logboek van ouders over kinderen van negen tot en met elf jaar (Masterproject K. B. van der Heijden, 2009-2010).