Utrecht University

# Een experimentele studie naar de reactie op correcte en foutieve talige constructies waarbij de pupilgrootte wordt gemeten en de kijkrichting wordt gevolgd

*Een eyetracking-experiment met als uiteindelijk doel om onderscheid te maken tussen meertalige kinderen met een normale taalontwikkeling en meertalige kinderen met een taalontwikkelingsstoornis.*

BA-eindwerkstuk Nederlandse taal en cultuur


| | |
|---|---|
| Student: | Veena Houdijk (5742706) |
| Opleiding*:* | Liberal Arts and Sciences (hoofdrichting: Nederlandse taal en cultuur) |
| Cursuscode: | NE3VD11017 |
| ECTS: | 7,5 |
| Begeleider: | Dr. W. M. Mak |
| Datum: | 28 april 2019 |

Samenvatting

In het experimentele onderzoek dat is gedaan in deze studie is er gekeken naar de reactie op correcte en foutieve talige items waarbij de pupilgrootte van de participanten is gemeten en de oogbeweging is gevolgd. Het uiteindelijke doel is het onderzoeken van talige constructies die mogelijk bruikbaar zijn voor het diagnosticeren van een taalontwikkelingsstoornis bij kinderen. Onderzoek met behulp van eyetracking zorgt ervoor om zonder een productietaak te concluderen of de deelnemer bepaalde talige kennis verworven heeft. In het *Visual World Paradigm*-experiment van dit onderzoek is er bij volwassen participanten getoetst welke effecten waar te nemen zijn bij het meten van de pupilgrootte enerzijds en het volgen van de kijkrichting anderzijds. De grootte van de pupil is gemeten vanwege het feit dat de pupil verwijdt op het moment van mentale activiteit. De verwachting was dat de pupilgrootte toenam op het moment dat de gepresenteerde afbeelding niet congrueerden met de auditieve stimuli. Bij de categorieën *lidwoorden, meervoudsvormen* en in mindere mate *werkwoordinflectie* is gebleken dat het onderscheid tussen de correcte en de foutieve stimuli waar te nemen is op basis van de pupilgrootte. De subcategorie *classical count* is een twijfelgeval waar het effect op een onverwacht moment voorkomt. Daarnaast is er gekeken of de participanten naar de afbeeldingen keken die congrueerde met de aangeboden auditieve stimuli. Het blijkt dat de categorie *werkwoordinflectie* voor het duidelijkste effect zorgt. Daarnaast laten de subcategorieën *classical count* en *flexible count* ook een effect zien. Hieruit valt op te merken dat de participanten naar de afbeeldingen kijken op het moment dat deze matchen met de auditieve stimuli. Voor toekomstig onderzoek bij kinderen van vier tot zes jaar zullen er aanpassingen moeten worden gedaan aan het huidige experiment wat betreft de opzet en de duur. De (sub)categorieën *lidwoorden*, *meervoudsvormen* en in een mindere mate *werkwoordinflectie* en *classical count* waarbij de pupil als indicatie fungeert én de (sub)categorieën *werkwoordinflectie, classical count* en *flexible count* waarbij de positie van het oog wordt gevolgd, zullen er mogelijkerwijs voor kunnen zorgen dat er op individuele basis onderscheid gemaakt kan worden tussen kinderen met en zonder een taalontwikkelingsstoornis.

Inhoudsopgave


1. Inleiding 4

1.1 Aanleiding 4

1.1.1 Eyetracking: Kijkrichting 5

1.1.2 Eyetracking: Pupilgrootte 6

1.2 Het doel 7

1.3 Onderzoeksvraag 8

2. Methode 8

2.1 Participanten 8

2.2 Dataverzamelingsmethode 9

2.3 Materiaal 10

2.4 Procedure 14

2.5 Data-analyse 15

3. Resultaten 15

4. Discussie 23

5. Conclusie 26

Literatuurlijst 28

Bijlagen 29

Bijlage 1: De zinnen per categorie met de daarbij behorende afbeelding 29

Bijlage 2: Itemlijsten 56

Bijlage 3: Tijden in milliseconden en de plaats van de target per item 66

Bijlage 4: Informatiebrief 72

Bijlage 5: Toestemmingsverklaring 74

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Kinderen met een taalontwikkelingsstoornis (TOS) hebben problemen met praten of taalbegrip. Voor de ontwikkeling van een kind met TOS is het van belang dat de diagnose zo vroeg mogelijk wordt gesteld. Op die manier kan de juiste hulp aangeboden worden en kan het kind eventueel speciaal onderwijs volgen. Het diagnosticeren van TOS blijkt echter lastig te zijn in sommige gevallen. Zo blijkt uit onderzoek dat meertalige kinderen met een normale taalontwikkeling die Russisch en Nederlands spreken, dezelfde fouten in Russische connectieven produceren als kinderen met een taalontwikkelingsstoornis. Het risico dat dit met zich meebrengt is dat meertalige kinderen onterecht gediagnosticeerd kunnen worden met TOS. In dit kader is het van belang om te onderzoeken hoe het onderscheid tussen deze twee groepen gemaakt kan worden, zodat het in de toekomst voorkomen kan worden dat kinderen onjuist gediagnosticeerd worden.

Uit onderzoek van Tribushinina, Mak, Andreiushina, Dubinkina en Sanders (2015) is gebleken dat er op basis van foutenpercentages bij een experiment naar connectieven geen onderscheid gemaakt kan worden tussen meertalige kinderen met een normale taalontwikkeling en eentalige kinderen met een taalontwikkelingsstoornis. Tweedetaalverwervers van het Russisch en het Nederlands (waarbij het Nederlands de dominante taal is) vertonen overeenkomsten met Russische-sprekende kinderen met TOS. De resultaten van een vervolgstudie van Mak, Tribushinina, Lomako, Gagarina en Abrosova (2017) waarbij een verwerkingsexperiment is opgesteld, stellen dat de verwerkingsprofielen van de tweetalige kinderen die Russisch en Nederlands spreken niet te vergelijken zijn met de verwerking van de connectieven door Russisch-sprekende kinderen met TOS. Beide groepen blijken in de productie moeite te hebben met het maken van het onderscheid tussen de twee connectieven *i* (*en*) en *a* (*en/maar*) in het Russisch. Hier liggen echter verschillende processen aan ten grondslag (Mak et al., 2017). De uitkomst van het eyetracking-experiment van Mak et al. (2017) laat zien dat de fouten die meertaligen met een normale taalontwikkeling maken in het produceren van connectieven, niet te wijten zijn aan onvoldoende of afwijkende kennis. In tegenstelling tot eentalige kinderen met TOS laten meertalige kinderen door middel van kijkrichting in het experiment zien gevoelig te zijn voor de semantische verschillen tussen de twee Russische connectieven. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat zij de kennis over de connectieven verworven hebben. Tweetaligen weten het onderscheid dus te maken, maar uiten dat niet tijdens een productietaak. Een mogelijke verklaring voor de fouten die meertaligen produceren is het feit dat meertalige kinderen door onvoldoende blootstelling of cross-linguïstische invloeden eigenschappen activeren van de ene taal (in dit geval het Nederlands) tijdens de productie van de andere taal: het Russisch (Mak, Tribushinina, & Andreiushina, 2013; Tribushinina et al., 2015). Deze uitkomst kan dus te wijten zijn aan de methode die voor dit onderzoek is gebruikt. Een productietaak is namelijk

cognitief belastend en in combinatie met de cross-linguïstische invloeden kan dit zorgen voor fouten in de productie.

Om te onderzoeken of er op klinische basis een onderscheid gemaakt kan worden tussen de twee groepen: meertaligen met een normale taalontwikkeling en kinderen met TOS, is het van belang om de onderzoeksmethoden zo min mogelijk cognitief belastend te maken. Hiervoor kan eyetracking worden gebruikt om zonder een productietaak te toetsen wat de kennis is over talige constructies.

In dit onderzoek zal bij volwassenen worden getest welke talige constructies voor relevante resultaten zorgen. De reden om het in de eerste instantie bij volwassenen te toetsen is omdat ervan uit kan worden gegaan dat volwassenen de kennis over de talige constructies beheersen. Wanneer het blijkt dat constructies niet werken bij volwassenen, kan de verwachting worden geschept dat deze ook niet werken bij kinderen. Voor deze studie worden de pupilgrootte van de participanten gemeten en de kijkrichting gevolgd. Hieronder wordt toegelicht wat eyetracking inhoudt en waarom de pupilgrootte en de kijkrichting van belang kunnen zijn in dit onderzoek.

### 1.1.1 Eyetracking: Kijkrichting

Eyetracking kan in de taalverwerking worden gebruikt om het oog te volgen tijdens het aanbieden van auditieve en/of visuele stimuli gedurende een experimentele studie. Conklin en Pellicer-Sánchez (2016) geven aan dat eyetracking een belangrijk voordeel heeft ten opzichte van andere traditionele technieken. Oogbewegingen zijn namelijk een natuurlijk onderdeel van kijken en het volgen ervan kan uitgevoerd worden zonder de deelnemer een taak te geven**.** Dit zorgt ervoor dat de deelnemer in een zo natuurlijk mogelijke situatie wordt gemonitord. De deelnemer neemt plaats in een onderzoeksruimte voor een beeldscherm en de camera van de eyetracker. De camera is gericht op de deelnemer en volgt het oog. Door middel van een kalibratie worden de oogbewegingen gekoppeld aan het beeldscherm waardoor er wordt geregistreerd waar de deelnemer naar kijkt en hoe lang dat duurt. De eyetracker is zo geavanceerd dat de deelnemer vrij kan zitten voor het beeldscherm. Zo kunnen kinderen ook aan een test deelnemen zonder dat ze in een onnatuurlijke houding worden gebracht ten opzichte van de camera. Dit zorgt voor het feit dat het natuurlijke kijkgedrag naar voren kan komen.

Deze vorm van onderzoek waarbij het kijkgedrag van de deelnemer wordt gemonitord, is interessant om te onderzoeken waar de deelnemer naar kijkt tijdens het horen van uitgesproken zinnen. Voor het experiment in deze studie zal het kijkgedrag gemeten worden tijdens het aanbieden van auditieve en visuele stimuli. Dit wordt gedaan in een *Visual World Paradigm*-experiment. Hierin worden twee afbeeldingen getoond, verdeeld over de linker- en de rechterhelft van het beeldscherm. De oogbewegingen en fixaties zijn in dit geval verbonden aan bepaalde taalvariabelen die auditief worden aangeboden (Conklin & Pellicer-Sánchez, 2016). Op het moment dat een deelnemer de target, ofwel het doelwoord of doelpunt, in het audiofragment hoort, is de verwachting dat er gekeken wordt naar de afbeelding waarvan hij of zij denkt dat deze congrueert met het audiofragment.

Waar echter rekening mee moet worden gehouden bij het aanbieden van afbeeldingen, is dat afbeeldingen van een scherm op een bepaalde manier bekeken worden. Afhankelijk van de schrijfrichting in de taal die men spreekt, bekijken mensen afbeeldingen van links naar rechts - of andersom (Conklin & Pellicer-Sánchez, 2016). Nederlandstaligen zullen waarschijnlijk de linkerkant als eerste fixeren. Bij het testen van volwassenen is het van belang dat de afbeeldingen afgewisseld worden om uit te sluiten dat de fixatie niet te wijten valt aan de automatische volgorde waarin participanten de visuele stimuli bekijken. Het uiteindelijke doel is om een experiment uit te voeren bij kinderen van vier tot zes jaar waarbij het mogelijk minder van belang is om rekening te houden met de leesrichting, aangezien de doelgroep nog niet veel ervaring heeft met lezen.

### 1.1.2 Eyetracking: Pupilgrootte

Een eyetracker kan naast het volgen van oogbewegingen ook de grootte van de pupil meten. Dit is interessant aangezien de pupil niet alleen op variatie in verlichting reageert. Het is namelijk zo dat aan de hand van pupilverwijding mentale activiteit en verwerkingsbelasting valt te meten (Hess & Polt, 1964; Beatty, 1982). Verschillende studies stellen dat de pupil verwijdt wanneer bepaalde problemen of taken opgelost moeten worden, zoals dat bijvoorbeeld bij hoofdrekenen het geval is (Schmidtke, 2018; Engelhardt, Ferreira, & Patsenko, 2010). Hoe moeilijker de taken of de problemen zijn, hoe groter de pupildiameter wordt (Schmidtke, 2018). In het geval van het onderzoek van Mak et al. (2016) blijkt dat meertalige kinderen die Nederlands en Russisch spreken, kennis hebben over connectieven in het Russisch. Echter, deze kennis wordt niet juist toegepast in een productietaak. Om deze reden is het meten van de pupilgrootte een interessante methode. Deze betrouwbare manier van het meten van mentale inspanning via de pupil zou een oplossing kunnen bieden in het onderscheiden van twee groepen meertalige kinderen: meertalige kinderen met TOS en meertalige kinderen zonder TOS. Volgens de verwachtingen zouden foutieve en onverwachte talige constructies bij meertalige kinderen met een normale taalontwikkeling moeten zorgen voor een verwijding van de pupil.

Op het moment dat de deelnemers in een experiment een visuele stimulus te zien krijgen en hierbij een auditieve stimulus horen, congrueren deze twee stimuli wel of niet met elkaar. De verwachtingen zijn dat de pupil verwijdt wanneer deelnemers een auditieve stimulus aangeboden krijgen die niet congrueert met de afbeelding. Bij de deelnemer ontstaat een verwachtingsschending en die schending zou de mentale activiteit doen toenemen en daarmee ook de pupil doen verwijden.

Echter, de pupil blijkt voor meer factoren gevoelig te zijn dan alleen voor mentale activiteit en verwerkingsbelasting. Zo heeft de verandering in kijkrichting invloed op de grootte van de pupil (Gagl, Hawelka & Hutzler, 2011; Hayes & Petrov, 2015). Gagl et al. (2011) hebben dit getest door middel van een kunstoog met een vaste pupilgrootte. Ondanks de vaste pupilgrootte van het kunstmatige oogmodel blijkt dat er verandering in de pupilafmeting vast te stellen was. Dit betekent dat de hoek waarin gemeten wordt een verschil in de meting oplevert, onafhankelijk van de grootte van de pupil (Gagl et al.,

2011). Dit kan zorgen voor een meetfout, aangezien de veranderingen niet direct te wijten zijn aan de mentale activiteit. Hun studie laat zien dat veranderingen in kijkpositie door het lezen van een zin, viermaal groter kunnen zijn dan de pupilverandering die plaatsvindt door cognitieve verwerking. Een oplossing kan zijn om de stimuli gecentreerd aan te bieden op het scherm, zodat het geen oogbeweging vereist om de stimuli waar te nemen (Gagl et al., 2011; Hayes & Petrov, 2015).

Daarnaast is de pupil ook gevoelig voor anticipatie. Wanneer er wordt gewaarschuwd voor een moeilijke proef, kan de pupil enigszins verwijden (Kahneman & Beatty, 1966). Zolang er niet wordt gewerkt met angstwekkende items en de deelnemers hier dus ook niet op voorbereid worden, heeft het geen invloed. Daarnaast zal de deelnemer niet anticiperen op de items in het kader van grammaticaliteit als de correcte en foutieve items willekeurig zullen worden afgewisseld in het experiment.

Verder blijkt de pupilgrootte afhankelijk te zijn van de leeftijd. Winn, Whitaker, Elliot en Phillips (1993) hebben aangetoond dat de pupilgrootte afneemt wanneer de leeftijd toeneemt. Hierin is het van belang dat er niet gekeken wordt naar de absolute pupilgrootte, maar naar de relatieve pupilgrootte van de participant. Ook geven Winn et al. (1993) aan dat de pupilgrootte door verschillende factoren te beïnvloeden is, namelijk: verlichtingssterkte, de accommoderende staat van het oog en verschillende sensorische en emotionele impulsen. Het is van groot belang dat er in een experiment wordt gezorgd dat de omgevingsfactoren continu zijn. De pupilgrootte blijkt verder niet afhankelijk te zijn van geslacht (Winn et al., 1993) waardoor er geen rekening gehouden hoeft te worden met de verdeling van mannen en vrouwen bij het verwerven van participanten.

### 1.2 Het doel

Deze studie is een vooronderzoek met als doel om in de toekomst op een diagnostische wijze bij kinderen te toetsen of deze kampen met een taalontwikkelingsstoornis of niet. Hiervoor wordt een experiment ontworpen en uitgevoerd bij volwassenen om te achterhalen welke talige constructies relevant zijn voor dit onderzoek. Het uiteindelijke doel is om het experiment uit te voeren bij meertalige kinderen tussen de vier en zes jaar. De consequentie die dit met zich meebrengt voor deze studie is dat de talige constructies die gebruikt worden passend dienen te zijn bij de leeftijd van deze kinderen. Bij het ontwerpen van de auditieve en visuele stimuli wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de woordenschat en de kennis van de uiteindelijke doelgroep. Daarnaast wordt er rekening gehouden met het feit dat het experiment voor kinderen in kortere delen kan worden ingedeeld, daar het experiment in deze studie van langere duur kan zijn omdat volwassenen een langere concentratieboog hebben. Uiteindelijk zal er op individueel niveau getest moeten kunnen worden op TOS bij meertalige kinderen om zo vroeg mogelijk een diagnose te kunnen stellen.

### 1.3 Onderzoeksvraag

In deze scriptie wordt er middels een eyetracking-experiment onderzocht of er uit de pupilgrootte en de kijkrichting van een moedertaalspreker van het Nederlands kan worden achterhaald wat zijn of haar kennis is van de ontworpen talige constructies. Deze constructies zijn hiervoor speciaal ontworpen door Pullens (2019). De volwassenen zien afbeeldingen van entiteiten, objecten en acties en horen daarbij grammaticale of ongrammaticale uitgesproken zinnen. De deelnemer reageert door middel van oogbewegingen en de pupilgrootte die wordt gemeten. Dit experiment wordt getest bij volwassenen alvorens het getest wordt bij kinderen. Het is namelijk een absolute voorwaarde dat de resultaten die voortkomen uit de test bij volwassenen effecten laten zien. De reden hiervoor is dat er verwacht kan worden dat volwassenen de talige constructies kennen. Hierdoor kan er gemeten worden welke methoden en constructies werken voor dit experiment. Als het experiment of delen van het experiment geen relevante resultaten opleveren, vallen deze af voor het experiment dat in de toekomst zal worden getest bij kinderen. Het is in de huidige staat van dit onderzoek belangrijk om te weten of de pupilreactie en het kijkgedrag voldoen aan de verwachtingen die worden geschetst.

De hypothese die wordt getest is het zien van pupilverwijding naargelang de aangeboden constructies foutief of onverwacht zijn en fixaties op de visuele target op het scherm. De onderzoeksvraag die in deze scriptie centraal staat luidt: “Wat zijn de effecten van het gebruik van de voor dit experiment ontworpen talige constructies op pupilgrootte en kijkrichting bij volwassenen?” Hierbij wordt gekeken of het voor deze studie ontworpen materiaal bruikbaar is om effecten te meten bij participanten. Vier andere vragen die centraal staan en een bijdrage leveren aan de onderzoeksvraag zijn:

1. Welke talige constructies zijn relevant en bruikbaar voor experimenteel onderzoek?
2. Kan er met behulp van pupilgrootte worden gezien of fouten worden opgemerkt in talige constructies?
3. Kan er aan de hand van kijkrichting worden vastgesteld of mensen de juiste interpretatie geven aan een zin?
4. Kan er worden geconcludeerd welke methode (pupilgrootte of kijkrichting) in dit experiment het duidelijkste effect geeft?

## 2. Methode

### 2.1 Participanten

Aan het experiment hebben 23 Nederlandstalige participanten deelgenomen. Alle deelnemers hebben het experiment volledig doorlopen. De participanten zijn op volgorde van aanwezigheid afwisselend verdeeld over de twee condities: A en B. Conditie A en B bevatten respectievelijk 12 en 11 participanten.

De gemiddelde leeftijd van alle participanten is 23,52 jaar oud (range = 23, minimum is 18, maximum is 41, 18 vrouwen en 5 mannen). De participanten zijn aangesloten bij de database van Utrecht Institute of Linguistics OTS en hebben zich ingeschreven na het ontvangen van een e-mail over deze studie. Een vereiste was om 18 jaar of ouder te zijn en Nederlands als moedertaal te hebben. Daarnaast zijn mensen met dyslexie uitgesloten. Voor deze studie was het geen vereiste om meertalig te zijn. De participanten hebben €5,- ter vergoeding gekregen en de deelname was geheel vrijwillig. De deelnemers mochten te allen tijde stoppen met het experiment zonder op te geven wat de reden daarvoor was.

## 2.2 Dataverzamelingsmethode

In deze studie is data verzameld met behulp van de EyeLink 1000 en een *Single Image Visual World Paradigm*-experiment. Voor de kijkrichting zijn de oogbewegingen van de participanten over het beeldscherm heen gevolgd. De pupilgrootte is gemeten door de verandering in diameter tijdens het aanbieden van de stimuli te monitoren. De resultaten van het experiment zijn opgeslagen in CSV-bestanden.

*Apparatuur*

De EyeLink 1000 neemt van het rechteroog samples op met een frequentie van 500 Hz, door middel van een infrarood-tracking techniek. Op een afstand van 600 mm met een nauwkeurigheid van de kijkpositie van 0,4 graden. Kleine hoofdbewegingen worden gecorrigeerd door de doelsticker op het voorhoofd van de participant. De stimuli zijn gepresenteerd op een monitor van 1024 x 768 pixels. Het experiment is bestuurd door het programma ZEP in Linux.

*Lichtintensiteit*

Luminantie kan van grote invloed zijn bij het meten van de pupildiameter gezien het feit dat de pupil onder andere op licht reageert. Het is verstandig om de verlichtingsintensiteit van de onderzoeksruimte constant te houden voor alle deelnemers (Schmidtke, 2018). In de ruimte waar het experiment plaatsvindt wordt het daglicht vermeden en om de intensiteit van het licht voor elke participant gelijk te houden is de verlichtingssterkte met een lichtmeter bij elke participant gemeten en zodoende gelijk gehouden. Het beeldscherm dat voor de participanten staat is voor elke participant op dezelfde helderheid gehouden.

*Audio*

Het geluid in de onderzoeksruimte was in stilte 35 dB en tijdens de stimuli tussen de 45 en 52 dB.

## 2.3 Materiaal

Gecentreerd op het scherm zijn er in totaal 108 visuele stimuli getoond in combinatie met auditieve stimuli. Het experiment is opgedeeld in twee delen: 70 stimuli voor deel 1 (pupilgrootte) en 38 stimuli voor deel 2 (kijkrichting). Dit experiment is gebaseerd op materiaal dat ontworpen is door Pullens (2019) in het kader van het onderzoek naar een taalontwikkelingsstoornis bij (meertalige) kinderen. In bijlage 1 is een verzameling van alle zinnen te vinden. De ontworpen constructies kunnen het onderscheid laten zien tussen kinderen met een normale taalontwikkeling en kinderen met een taalontwikkelingsstoornis. Deze constructies zijn onderverdeeld in categorieën. Vier categorieën en zeven subcategorieën zijn gebruikt voor deze experimentele studie. In tabel 1 zijn de (sub)categorieën en het aantal zinnen per categorie te vinden. De stimuli per categorie wordt hieronder per categorie toegelicht.

*Tabel 1.* Per categorie en experiment het aantal stimuli en de veranderende vorm in condities weergegeven.

| | Experiment deel 1 | | Experiment deel 2 | |
|---|---|---|---|---|
| Categorie | Aantal stimuli | Veranderende vorm | Aantal stimuli | Veranderende vorm |
| **Lidwoordgebruik** | 10 | Auditief | - | - |
| **Werkwoordinflectie** | | | | |
| Meervouds-s | 10 | Visueel | - | - |
| Congruentie | 10 | Auditief | - | - |
| Oh kijk | - | - | 10 | Visueel |
| **Meervoudsvormen** | 10 | Auditief | - | - |
| **Onderscheid massa-aantal** | | | | |
| Flexible mass | 10 | Visueel | 9 | Visueel |
| Flexible count | 10 | Visueel | 5 | Visueel |
| Classical count | 5 | Visueel | 9 | Visueel |
| Substance mass | 5 | Visueel | 5 | Visueel |
| Totaal | 70 | | 38 | |

<u>Lidwoorden</u>

Onder de categorie lidwoorden vallen zinnen die per conditie op zinsniveau correct of foutief aangeboden worden. Een voorbeeld hiervan zijn de zinnen (1a) en (1b) en het verschil is het lidwoord ‘de’. De visuele stimuli zijn hetzelfde voor de correcte en de foutieve vorm. Afbeelding 1 is een voorbeeld van de visuele stimulus die hoort bij (1a) en (1b).

(1a) Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van de glijbaan naar beneden.

(1b) Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van glijbaan naar beneden.

Werkwoordinflectie: Meervouds-s

De zinnen die onder deze categorie vallen worden in beide condities weergegeven waarbij de visuele stimulus in beide condities anders is. Het onderwerp dat wordt gevolgd met een *s* in meervoudsvorm, wordt gevolgd door een werkwoord beginnend met de letter *s*. Om deze reden is het tot het werkwoord volledig is uitgesproken onduidelijk of het onderwerp enkelvoudig of meervoudig is. De visuele stimuli bestaan uit één of twee objecten. (2a) en (2b) zijn voorbeelden van de zinnen en in beide condities wordt afgewisseld zin (a) of (b) gecombineerd met een correcte en foutieve visuele stimulus. Afbeelding 2 is een voorbeeld van de visuele stimulus die hoort bij zin (2a) in de correcte vorm en bij zin (2b) in de foutieve vorm.

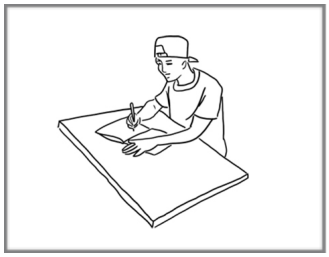
(2a) De jongen schrijft een brief.
(2b) De jongens schrijven een brief.

Werkwoordinflectie: Congruentie

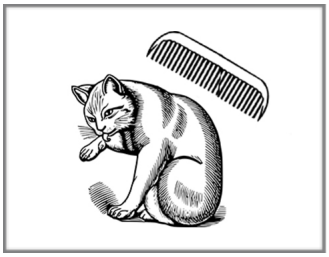
De helft van de zinnen in deze categorie worden correct aangeboden: het werkwoord staat gelijk aan het onderwerp (3a). De andere helft wordt foutief aangeboden: het werkwoord is niet congruent aan het onderwerp (3b). Een visuele stimulus is hierbij niet noodzakelijk, maar om de participant naar het midden van het scherm te laten kijken wordt een simpele afbeelding gepresenteerd die passend is bij de zin. Afbeelding 3 is hier een voorbeeld van en hoort bij zin (3a).

(3a) Ik kam een poes.
(3b) Jullie leest een boek.

*Afbeelding 1*



*Afbeelding 2*



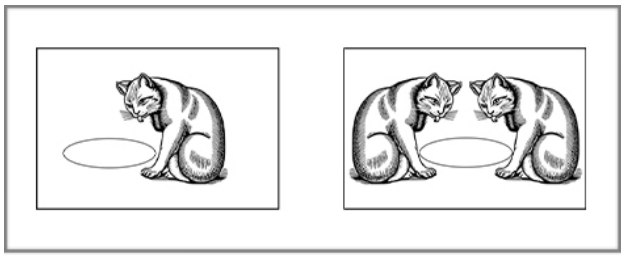
*Afbeelding 3*

Werkwoordinflectie: Oh kijk

In de montage van de auditieve stimuli is gezorgd voor een pauze tussen het bijwoord ‘nou’ en de getalsaanduiding. Dit zorgt ervoor dat de participant de ruimte krijgt om de kijkrichting te baseren op de persoonsvorm. De helft van de stimuli in conditie A en B wordt aangeboden met aan de linkerkant de

correcte vorm en de andere helft met de correcte vorm aan de rechterkant. (4) is een voorbeeld van een zin en afbeelding 4 is een voorbeeld van de visuele stimulus.

(4) Oh kijk, drinkt daar nou een kat uit de vijver?



*Afbeelding 4*

Meervoudsvormen

De zinnen in de categorie meervoudsvormen worden per conditie auditief correct of foutief aangeboden. Zinnen (5a) en (6a) zijn de correcte vormen, zinnen (5b) en (6b) zijn foutief. De visuele stimuli zijn hetzelfde voor beide vormen. Daarnaast wordt er onderscheid gemaakt tussen bestaande zelfstandige naamwoorden (5a en 5b) en non-woorden (6a en 6b). Afbeelding 5 en 6 zijn voorbeelden van de aangeboden visuele stimuli die horen bij de zinnen (5a) en (5b).

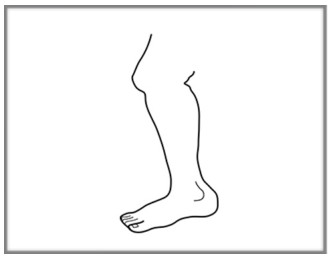
(5a) Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee benen.
(5b) Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee beens.
(6a) Hier zie je een siepant. Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepanten.
(6b) Hier zie je een siepant. Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepants.

Onderscheid massa-aantal

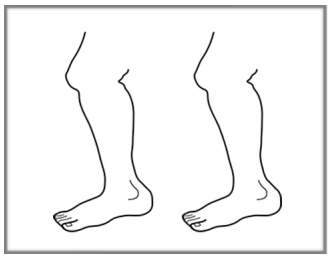
De auditieve stimuli die tot deze categorie behoren worden in beide condities gebruikt. Daarnaast worden ze in verschillende vormen aangeboden in de twee delen van het experiment. In deel 1 van het experiment wordt aangeduid om welke persoon het gaat: de jongen of het meisje (zin (7a) en (8a)). De visuele stimuli worden hier in correcte of foutieve vorm aangeboden. In deel 2 wordt daar het aanwijzende voornaamwoord ‘die’ voor gebruikt (zin (7b) en (8b)). In dit deel verschilt het per conditie welke persoon daadwerkelijk ‘meer’ van de voorwerpen in het bezit heeft. Dit geldt voor alle zinnen in de subcategorieën: *classical count, flexible count, flexible mass* en *substance mass*. Afbeelding 7 is een voorbeeld van de visuele stimulus die wordt vertoond bij de zinnen (7a) en (7b).

(7a) De jongen heeft meer brood.
(7b) Die heeft meer brood.
(8a) Het meisje heeft meer kazen.

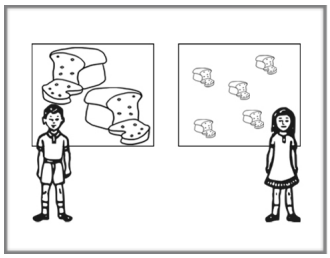
(8b) Die heeft meer kazen.



*Afbeelding 5*



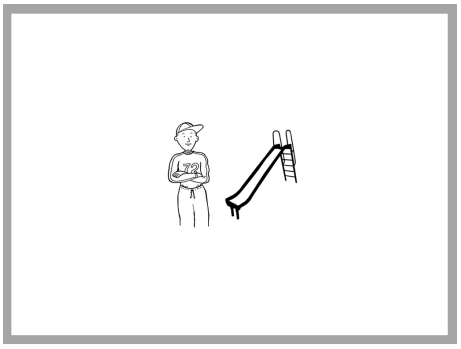
*Afbeelding 6*



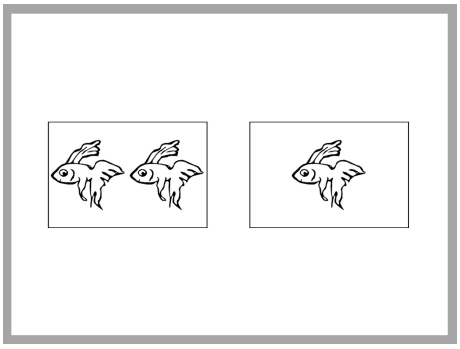
*Afbeelding 7*

*Afbeeldingen*

De visuele stimuli zijn ontworpen in Adobe Photoshop CC 2019. De gebruikte afbeeldingen zijn gevonden op *Google afbeeldingen* en enkel gebruikt als ze waren gelabeld voor hergebruik. De illustraties waar geen afbeeldingen voor gevonden werden zijn ontworpen voor dit experiment. Om ervoor te zorgen dat helderheid en kleuren niet voor effect in pupilgrootte zorgen is het verstandig om gebruik te maken van zwart-witlijntekeningen (Schmidtke, 2018). Om deze reden is er enkel gebruikgemaakt van zwart-witte lijntekeningen. De afbeeldingen zijn opgeslagen als png-bestanden in de grootte van het scherm: 1024 x 768 pixels. De daadwerkelijke afbeeldingen binnen dat kader zijn kleiner, namelijk 380 x 250 pixels. Een voorbeeld hiervan is te zien in afbeelding 8. Voor de stimuli waar twee afbeeldingen werden getoond om de kijkrichting van de participant te bepalen, werd de oplossing gevonden in het opslaan van beide afbeeldingen in één bestand, wat te zien is in afbeelding 9. Alle afbeeldingen die gebruikt zijn in dit experiment zijn te vinden in bijlage 1.



*Afbeelding 8.* De grootte van de enkele visuele stimuli in het experiment ten opzichte van het beeldscherm.



*Afbeelding 9.* De grootte van de dubbele visuele stimuli in het experiment ten opzichte van het beeldscherm.

*Geluidsfragmenten*

De auditieve stimuli zijn door een vrouwelijke moedertaalspreker van het Nederlands ingesproken.

*Condities*

Het experiment is uitgevoerd in twee condities. Conditie A en B bevatten hetzelfde aantal correcte en te verwachte stimuli en daar tegenover foutieve en onverwachte stimuli. In bijlage 2 zijn de itemlijsten te vinden die verdeeld zijn onder de twee condities per deel van het experiment. De items in deel 1 van het experiment zijn alle correct en foutief aangeboden en de keuze-items in deel 2 zijn in twee verschillende vormen aangeboden. Dit zorgt ervoor dat er in de condities afgewisseld wordt van de posities van de objecten. Daarnaast is ervoor gezorgd dat beide condities evenveel correcte als foutieve stimuli bevatten en dat de doelafbeeldingen even vaak aan de linker- en de rechterkant van het beeldscherm staan.

*Twee delen*

Het experiment bestaat uit twee delen. Deel 1 bevat de stimuli die de pupilgrootte meet en deel 2 de stimuli waar de kijkrichting relevant is. Er is gekozen voor aparte delen zodat de blikposities van de participant zo weinig mogelijk invloed hebben op de pupilgrootte. De participanten hoeven in deel 1 van het experiment namelijk alleen maar naar de stimuli in het midden van het scherm te kijken waarmee oogbewegingen zo veel mogelijk worden uitgesloten.

Wat betreft de volgorde waarin de zinnen zijn aangeboden is er gebruikgemaakt van de aselect-methode in Microsoft Excel. Zodoende zijn de items van de verschillende categorieën op willekeurige volgorde geplaatst om te voorkomen dat de participanten mogelijk gewend raken aan de constructies.

## 2.4 Procedure

De deelnemers zijn benaderd via een database van Utrecht Institute of Linguistics OTS. Zij staan geregistreerd bij het instituut en krijgen een mail over experimenten waar ze aan kunnen deelnemen. Het experiment is uitgevoerd in een ruimte in het lab van UiL OTS, dat verbonden is aan de Universiteit Utrecht. De participanten kregen bij binnenkomst een informatiebrief te lezen, waarin onder andere stond dat ze op elk moment mochten stoppen zonder opgaven van reden, ook gedurende het experiment. Ook stond daarin geschreven dat ze geen taak hoefden uit te voeren. Deze brief is de vinden in bijlage 4. Vervolgens konden ze bij akkoord de toestemmingsverklaring tekenen, te vinden in bijlage 5. De participant is voor de start van het experiment niet op de hoogte gebracht van het doel van de studie. De participant nam plaats in de onderzoeksruimte alwaar de doelsticker op zijn of haar voorhoofd werd geplakt en de stoel en de camera werden afgesteld. De participant kreeg een informatietekst te lezen waarin het experiment en de taak in het kort werden uitgelegd. De kalibratie werd gestart en bij een juiste kalibratie begonnen de drie oefenitems om de participant vertrouwd te maken met de stimuli en de opdracht. De opdracht was om enkel te luisteren en naar het scherm te kijken. Na de oefenitems vroeg de experimentleider of de participant vragen had. Wanneer alles helder was startte deel 1 van het experiment. Dit deel duurde ongeveer 10,5 minuut. Na deel 1 volgde een korte pauze, een nieuwe

informatietekst en een nieuwe kalibratie. De oefenitems van deel 2 werden weer gestart en er werd wederom gevraagd of alles duidelijk was. Daarna startte deel 2 van het experiment dat ongeveer 4,5 minuut duurde. Tussen de trials door werd er in beide delen van het experiment een fixatiecontrole uitgevoerd door middel van een *drift check.* Nadat het laatste experiment doorlopen was werd de participant gevraagd om eventuele feedback te geven of vragen te stellen. Wanneer de participant graag meer wilde weten over het doel van de studie werd dit kort uitgelegd. De eventuele feedback werd genoteerd in het logboek van de experimentleider. De participanten ontvingen hun vergoeding en tekenden voor ontvangst. De volledige tijd die de participant en de experimentleider nodig hadden was maximaal 30 minuten.

### 2.5 Data-analyse

De analyse is voor deze studie uitgevoerd per categorie. Per categorie is het mogelijk om te analyseren op welke manier er gereageerd is door de participanten op de trials. In deel 1 van het experiment kan er waargenomen worden in hoeverre de pupil van de participanten reageert op de correcte, foutieve, te verwachte en onverwachte items. Hiervan kan er worden bekeken waar er oppervlak ontstaat tussen de twee condities en hoe groot dat oppervlakte is. In deel 2 is de zien in hoeverre de participant naar de target heeft gekeken. Deze waarden liggen tussen de 0 en de 1 en er zal worden gekeken op welk moment en in hoeverre de lijn boven de 50% stijgt. In beide delen wordt er gekeken waar de participanten op hebben gereageerd. Om redenen van tijd is er geen uitgebreide analyse uitgevoerd wat betekent dat er niet per trial geanalyseerd kan worden hoe er gereageerd is door de participanten. Daarnaast zijn de twee subcategorieën *werkwoordinflectie: meervouds-s* en *congruentie* samengenomen in de analyse. In de sectie die hierna volgt zullen de resultaten in kaart worden gebracht.

## 3. Resultaten

In dit hoofdstuk komen de resultaten van het onderzoek ter sprake. Voor alle vier de categorieën en de daarbij behorende subcategorieën is het gemiddelde van de trials berekend. Voor het meten van de pupilgrootte in experiment deel 1 is de gemiddelde oppervlakte berekend van de trials per categorie. Hierbij is gekeken wat de reactie was van de pupil tussen de twee condities. Voor de kijkrichting in experiment deel 2 is er gekeken in hoeverre fixatie heeft plaatsgevonden op de doelstimuli in de trials. Hierbij betekent de 0 de afwezigheid van de fixatie op de target en de 1 het kijken op de target. Dit is in proportie gemeten.

Van alle auditieve stimuli is berekend hoeveel milliseconden de ingesproken zinnen duren. Daar is per categorie het gemiddelde van berekend. Daarnaast is per auditieve stimulus berekend waar het doel zich bevindt in de zin. Ook hier is het gemiddelde van berekend per categorie. Met deze informatie

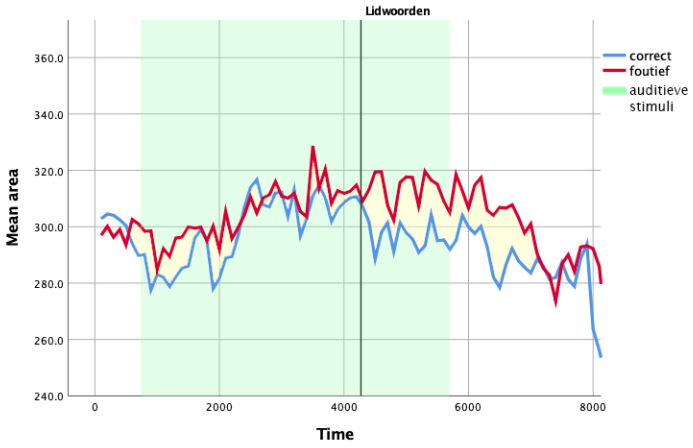
kunnen de grafieken afgelezen worden. In bijlage 3 zijn alle tijden in milliseconden te vinden van de totale duur en het punt waarop de target plaatsvindt per item. In de discussie en conclusie worden de resultaten geïnterpreteerd en kan er gesteld worden wat ze precies betekenen voor de onderzoeksvraag die in deze studie centraal staat.

De figuren vertonen de gehele trial op het gebied van tijd. De trials zijn langer dan de auditieve stimuli zodat de participanten voor en na de auditieve stimuli de tijd hebben gekregen om naar de visuele stimuli te kijken. Zo heeft de eyetracker ook langer de tijd gekregen om de response te meten na de auditieve stimuli. Middels een groen vlak wordt aangetoond waar de auditieve stimuli gemiddeld zijn aangeboden. De auditieve stimuli zijn alle gestart 750 ms na de start van de gehele trial. Dit is in de berekening meegenomen.

## Experiment 1: pupilgrootte

### Lidwoorden

De gemiddelde duur van de 20 auditieve stimuli 1a tot en met 10b is 4949 ms. Een voorbeeld van de zinnen wordt gegeven in (9a) en (9b) waarbij (9a) de vorm is waarbij het lidwoord aanwezig is en (9b) de foutieve vorm is zonder lidwoord. De plek waar het lidwoord ontbreekt in de foutieve items zit gemiddeld op 3522 ms. In de grafiek is dit op het punt van 4272 ms: dit is inclusief de 750 ms die voorafgaan aan de auditieve stimuli. In figuur 1 is dit punt aangegeven met een verticale lijn.




*Figuur 1*. Lidwoorden. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

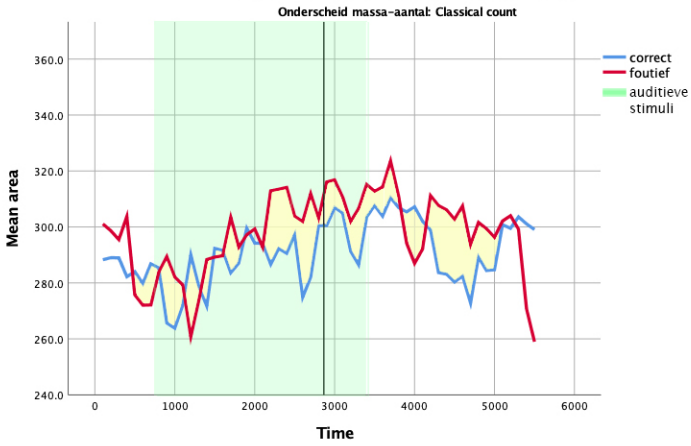
Na de target ontstaat er een verschil tussen de reactie op de correcte en de foutieve items. De pupil verwijdt na de target die wordt aangeboden in de foutieve stimuli.

(9a) Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van de glijbaan naar beneden.

(9b) Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van glijbaan naar beneden.

Onderscheid massa-aantal: Classical count

De gemiddelde duur van de 5 items 11 tot en met 15 is 2653 ms. Voorbeeldzin (10) behoort tot deze categorie. De start van het zelfstandig naamwoord in het lijdend voorwerp zit gemiddeld op 2115 ms. Dit is in figuur 2 op 2865 ms, aangegeven met de verticale lijn. Gedurende de trials is er op een aantal plekken onderscheid te maken tussen het correcte en foutieve item. Ongeveer 750 ms voor het targetpunt is er al een pupilverwijding als reactie op de foutieve items te constateren. Na afloop van de auditieve stimuli is dit ook het geval.




*Figuur 2*. Classical count. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

Het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’ wordt gemiddeld op 1708 ms uitgesproken. Dit is in de figuur op 2458 ms. Het onderwerp ‘de jongen’ of ‘het meisje’ wordt aan het begin van de auditieve stimuli uitgesproken. In de figuur start dit op 750 ms.

(10) Het meisje heeft meer ballen.

Onderscheid massa-aantal: Flexible count

De gemiddelde duur van de 10 items 31 tot en met 40 is 2624 ms. Zin (11) is een voorbeeld van de zinnen uit deze categorie. De start van het zelfstandig naamwoord is gemiddeld op 1896 ms gemeten. Dit wordt aangegeven met de verticale lijn in figuur 3, op 2646 ms. Na ongeveer 500 ms na het plaatsvinden van de auditieve stimuli wordt het grootste oppervlak tussen de reacties op de foutieve en de correcte items waargenomen.

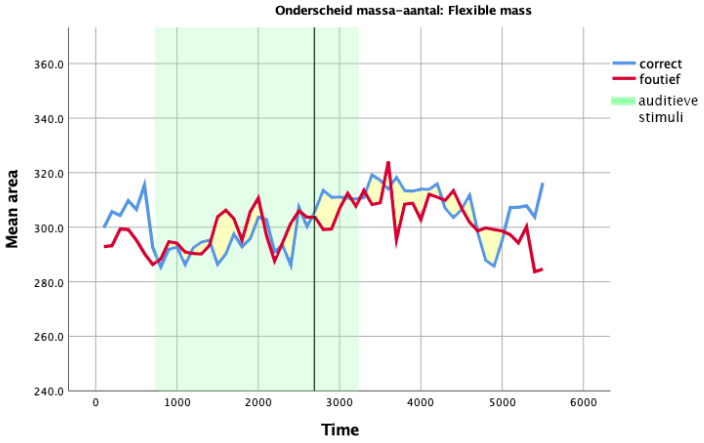
*Figuur 3*. Flexible count. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

De start van de uitspraak van het onbepaalde hoofdtelwoord ‘meer’ wordt gemiddeld gemeten op 1611 ms. Dit is in figuur 3 op 2361 ms. Het onderwerp ‘de jongen’ of ‘het meisje’ wordt aan het begin van de auditieve stimuli uitgesproken. In de figuur start dit op 750 ms.

(11) Het meisje heeft meer snoepjes.

Onderscheid massa-aantal: Flexible mass

De gemiddelde duur van deze 10 items 21 tot en met 30 is 2477 ms. Zin (12) behoort tot deze categorie. Het zelfstandig naamwoord wordt gemiddeld gezien uitgesproken op 1941 ms. In figuur 4 is dat op 2691 ms, wederom aangegeven met de verticale lijn. In de figuur is te zien dat er geen duidelijk onderscheid te maken is tussen de pupilreactie op de correcte en de foutieve items. Vanaf het targetpunt is er waar te nemen dat de afwijkingen die plaatsvinden stellen dat de pupil verwijdt als reactie op de correcte items.



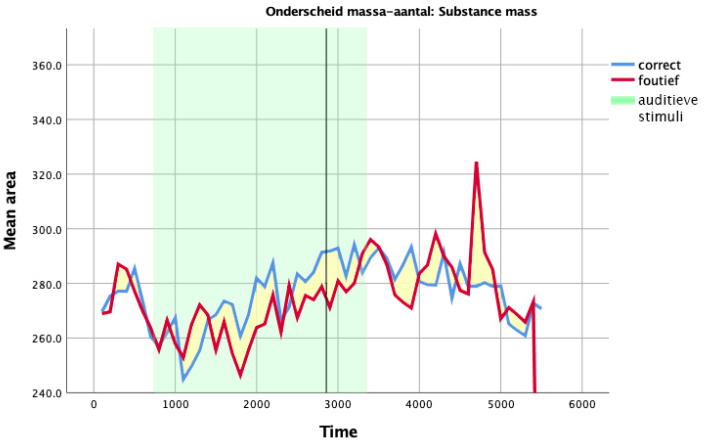

*Figuur 4.* Flexible mass. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

Het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’ wordt uitgesproken op gemiddeld 1604 ms. In de figuur is dit op 2354 ms. Daarnaast start de uitspraak van de persoonsvorm ‘de jongen’ of ‘het meisje’ in de figuur op 750 ms.

(12) De jongen heeft meer papier.

Onderscheid massa-aantal: Substance mass

De gemiddelde duur van de 5 items 16 tot en met 20 is 2581 ms. Zin (14) behoort tot deze items. Het zelfstandig naamwoord wordt gemiddeld uitgesproken op 2107 ms. In figuur 6 is dit op 2857 ms, dat wordt aangegeven met een verticale lijn. De pupilgrootte van de participanten zijn in beide condities over het algemeen gelijk. Over de gehele trial vergroot de pupil als reactie op de correcte items maar ongeveer 400 ms na de target is er een verwijding van de pupil waar te nemen als reactie op de foutieve items.



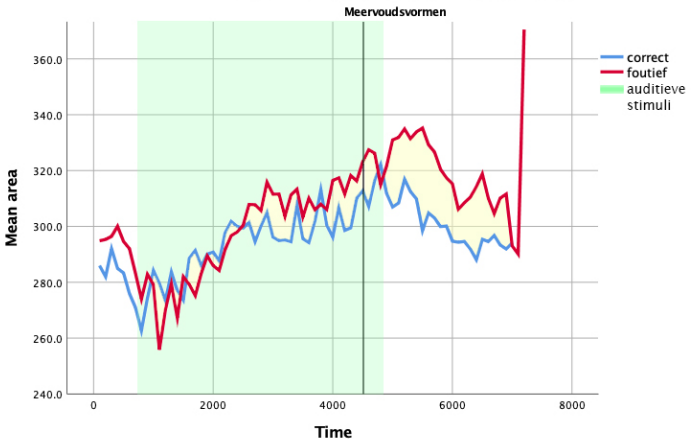

*Figuur 5.* Substance mass. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

Het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’ wordt uitgesproken op gemiddeld 1741 ms. In de figuur is dit op 2491 ms. Daarnaast start de uitspraak van de persoonsvorm ‘de jongen’ of ‘het meisje’ in de figuur op 750 ms.

(14) De jongen heeft meer rijst.

Meervoudsvormen

Voor de metingen in milliseconden is de eerste zin “Hier zie je een…” in alle stimuli van deze categorie buiten de berekening gehouden. De tweede en derde zin zijn in de berekening en in figuur 6 als één item bekeken. Zin (13a) en (13b) zijn respectievelijk voorbeelden van een correcte en een foutieve aanbieding. De gemiddelde duur van de 20 items 71a tot en met 80b is 4053 ms. Het punt waarop het duidelijk wordt dat de meervoudsvorm correct of foutief wordt aangeboden, ligt gemiddeld op 3769. In figuur 6 is dit op 4519 ms, aangegeven met de verticale lijn.




*Figuur 6.* Meervoudsvormen. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

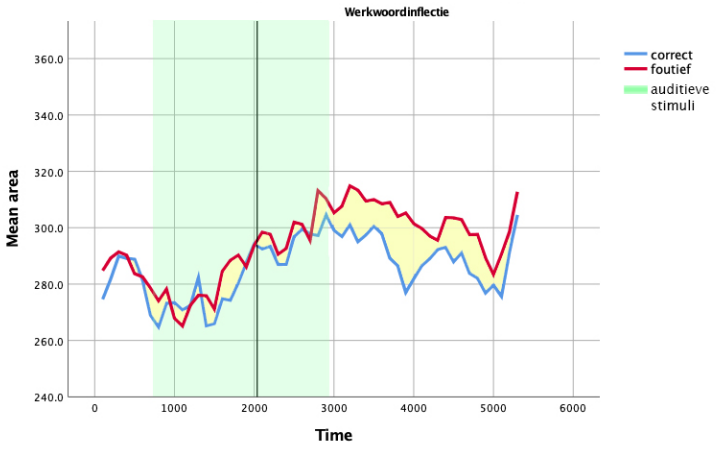
Vanaf ongeveer 2500 ms en 4000 ms zijn er al verschillen tussen de twee condities waar te nemen. Vanaf het targetpunt wordt de oppervlakte groter en is er te zien dat de pupil vergroot als reactie op de foutieve items.

(13a) Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee benen.

(13b) Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee beens.

Werkwoordinflectie

In deze categorie zijn de items van de subcategorieën *meervouds-s* en *congruentie* bij elkaar genomen. Het gemiddelde van de 20 items 97 tot en met 116 is 2166 ms. De target in de subcategorie *meervouds-s* zit op het punt waar het duidelijk wordt dat de persoonsvorm in het enkelvoud of in het meervoud wordt uitgesproken. Het verschil tussen de zinnen is te zien in (15a) en (15b). De zinnen (16a) en (16b) horen bij de subcategorie *congruentie* en hier ligt de target ook op het punt waar duidelijkheid ontstaat over de vorm




*Figuur 7.* Werkwoordinflectie. Op de Y-as wordt de grootte van de pupil weergegeven gedurende de trial. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt de target aan.

van de persoonsvorm. Bij de twee subcategorieën ligt de target gemiddeld op 1417 ms en in figuur 7 wordt dat aangegeven met de verticale lijn op 2038 ms. Vanaf dit punt verwijdt de pupil als reactie op de foutieve items lichtelijk. Na afloop van de auditieve stimuli wordt deze verwijding groter en vindt er een duidelijker verschil plaats tussen de twee aangeboden vormen.

(15a) De jongen schrijft een brief.

(15b) De jongens schrijven een brief.

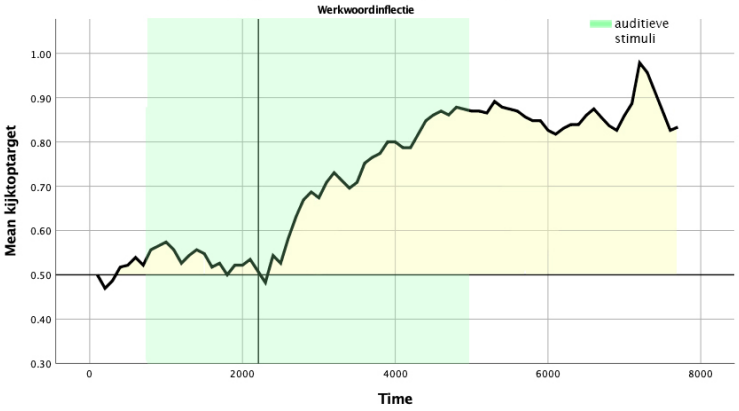
(16a) Ik kam een poes.

(16b) Jullie leest een boek.

## Experiment 2: kijkrichting

### Werkwoordinflectie

De gemiddelde duur van de 10 items 87 tot en met 96 is 4201 ms. Een voorbeeld van de zinnen wordt getoond in (17). Het punt waarop het duidelijk wordt of de persoonsvorm in enkelvoud of meervoud wordt uitgesproken start gemiddeld op 1459 ms. Dit is op 2209 ms in figuur 8, aangegeven met de verticale lijn. In de figuur is te zien dat er na het plaatsvinden van de target in de auditieve stimuli, een stijging plaatsvindt van de blik op de visuele target. De stijging is ongeveer 35% vanaf de middenlijn op 50% gezien, alwaar het onderscheid gemaakt wordt tussen de visuele target en de afbeelding die niet congrueert met de auditieve stimuli.

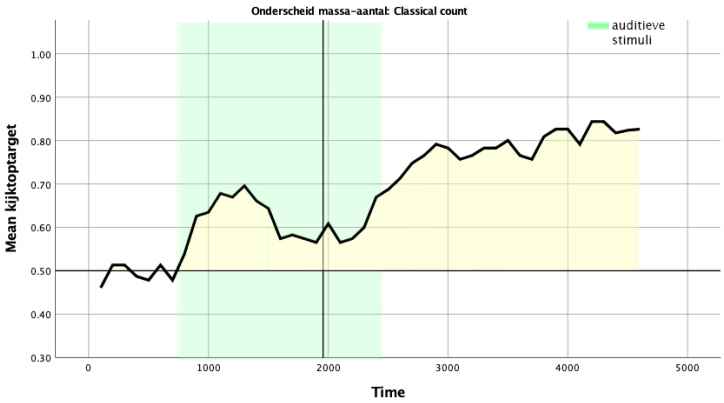



*Figuur 8*. Werkwoordinflectie. Op de Y-as wordt de mate aangegeven waarop de participant naar de visuele target kijkt. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt het targetwoord in de auditieve stimuli aan en de horizontale lijn ligt op 50%.

(17) Oh kijk, drinkt daar nou een kat uit de vijver?

Onderscheid massa-aantal: Classical count

De gemiddelde duur van de 5 items 41 tot en met 45 is 1705 ms. De start van de uitspraak van het zelfstandig naamwoord ligt gemiddeld op 1207 ms. In figuur 9 is dat bij de verticale lijn op 1957 ms. Voordat de target wordt aangeboden is er een stijging van de blik op de target waar te nemen. Daarna vindt er na een daling weer een stijging plaats rond 2250 ms met ongeveer een stijging van 20%.



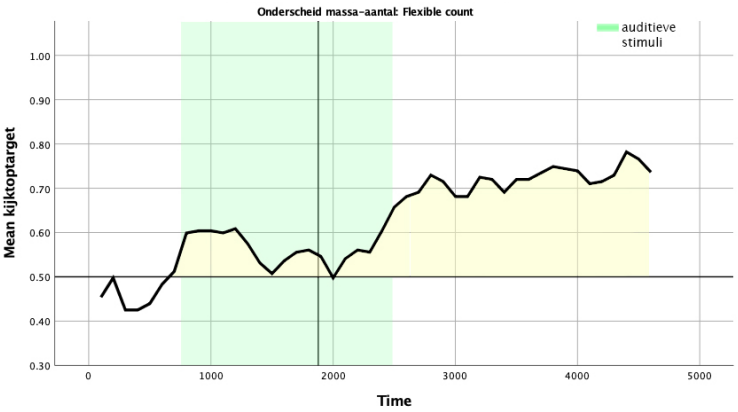

*Figuur 9.* Classical count. Op de Y-as wordt de mate aangegeven waarop de participant naar de visuele target kijkt. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt het targetwoord in de auditieve stimuli aan en de horizontale lijn ligt op 50%.

Het onbepaald hoofdtelwoord 'meer' wordt gemiddeld genomen uitgesproken op 916 ms. Dit is op 1666 ms in de figuur.

(18) Die heeft meer ballen.

Onderscheid massa-aantal: Flexible count

De gemiddelde duur van de 9 items 61 tot en met 70 is 1741 ms.[1] De zelfstandige naamwoorden worden gemiddeld op 1128 ms uitgesproken. In figuur 10 is dat op de verticale lijn op 1878 ms. Er vindt een stijging plaats aan de start van de auditieve stimuli en na een daling vindt er vlak na het targetpunt nogmaals en stijging waar te nemen. Vanaf dat laatste punt is er een stijging van ongeveer 20% te constateren.




*Figuur 10.* Flexible count. Op de Y-as wordt de mate aangegeven waarop de participant naar de visuele target kijkt. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt het targetwoord in de auditieve stimuli aan en de horizontale lijn ligt op 50%.

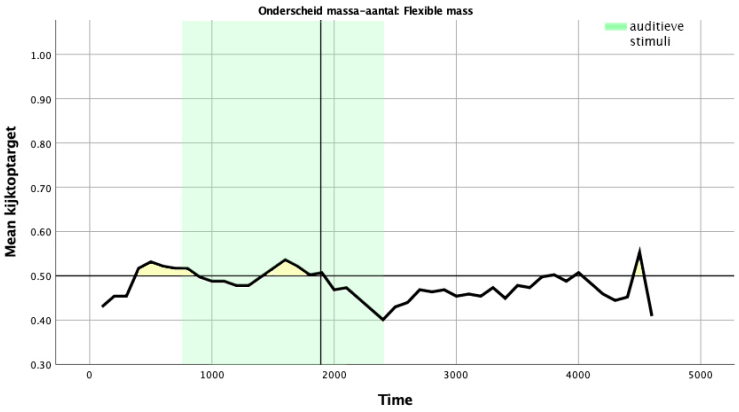
Het onbepaald hoofdtelwoord 'meer' wordt uitgesproken op gemiddeld 864 ms. In de figuur is dat op 1614 ms.

(19) Die heeft meer snoepjes.

[1] Item 67 is uit het experiment gehaald.

Onderscheid massa-aantal: Flexible mass

De gemiddelde duur van de 9 items 52 tot en met 60 is 1658 ms.[2] Het zelfstandig naamwoord wordt gemiddeld uitgesproken op 1141 ms. In figuur 11 is dat op 1891 ms, gemarkeerd met de verticale lijn. De figuur vertoont geen fixatie door de participanten op de visuele target. Na het punt waarop de target plaatsvindt is er een daling waar te nemen van ongeveer 10%. De participanten richten hun blik over het algemeen op dat moment meer op de afbeeldingen die niet congrueren met de auditieve stimuli.



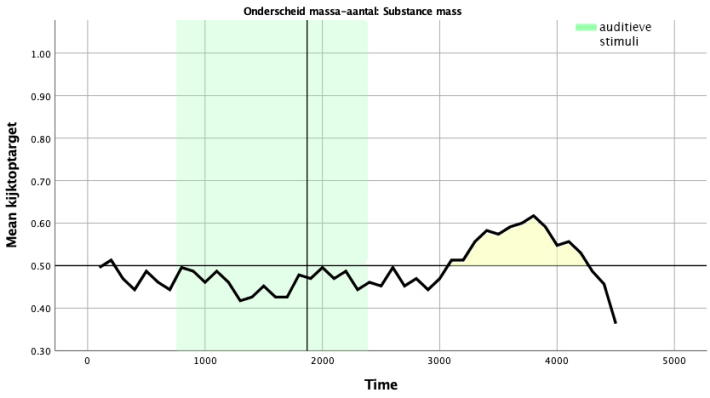

*Figuur 11*. Flexible mass. Op de Y-as wordt de mate aangegeven waarop de participant naar de visuele target kijkt. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt het targetwoord in de auditieve stimuli aan en de horizontale lijn ligt op 50%.

Het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’ wordt gemiddeld genomen uitgesproken op 881 ms. In de figuur is dat op 1631 ms.

(20) Die heeft meer kaas.

Onderscheid massa-aantal: Substance mass

De gemiddelde duur van de 5 items 46 tot en met 50 is 1621 ms. Het zelfstandig naamwoord wordt gemiddeld uitgesproken op 1120 ms. Dat is op het punt van 1870 ms in figuur 12, aangegeven met een verticale lijn. Vanaf het moment dat het targetwoord plaatsvindt in de zin valt er geen stijging waar te nemen. Er is geen fixatie op de targetafbeelding waar te nemen. Na ongeveer 600 ms vanaf het einde van de auditieve stimuli is er een stijging van ongeveer 10% te zien.




*Figuur 12*. Substance mass. Op de Y-as wordt de mate aangegeven waarop de participant naar de visuele target kijkt. Op de X-as wordt de tijd in milliseconden vertoond. De verticale lijn duidt het targetwoord in de auditieve stimuli aan en de horizontale lijn ligt op 50%.

Het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’ wordt uitgesproken op gemiddeld 892 ms. In de figuur is dat op 1642 ms.

(21) Die heeft meer rijst.

[2] Item 51 is uit het experiment gehaald.

# 4. Discussie

In dit onderzoek is getoetst of de talige constructies die ontworpen zijn voor onderzoek naar een taalontwikkelingsstoornis relevante resultaten opleveren voor toekomstig onderzoek bij meertalige kinderen. Het onderzoek is gedaan bij volwassenen om te achterhalen welke talige constructies een effect laten zien. De onderzoeksvraag luidde: “Wat zijn de effecten van het gebruik van de voor dit experiment ontworpen talige constructies op pupilgrootte en kijkrichting bij volwassenen?” Hiervoor is een eyetracking-experiment opgesteld waarbij de pupilgrootte is gemeten en de kijkrichting is gevolgd gedurende het aanbieden van auditieve en visuele stimuli. In dit eyetracking-experiment is rekening gehouden met factoren die van invloed kunnen zijn op de kijkrichting en de pupil van de deelnemers. Zo is de luminantie en het volume in de onderzoeksruimte voor elke participant hetzelfde gehouden. Daarnaast zijn de visuele stimuli in deel 1 van de studie naar de pupilgrootte, enkel gecentreerd aangeboden en zijn de afbeeldingen in zwarte lijnen ontworpen. Om ervoor te zorgen dat de resultaten niet te wijten zijn aan de positie van de visuele stimuli, is er gewerkt met twee condities. De twee condities zijn onder de participanten verdeeld.

In deel 1 van het experiment werd de pupilgrootte van de participanten gemeten als reactie op items van acht verschillende (sub)categorieën. De categorieën *lidwoorden* en *meervoudsvormen* laten een verschil zien tussen de reacties op de correcte en de foutieve vorm van de items. Op de foutieve items wordt in deze categorieën gereageerd door middel van pupilverwijding. Deze reactie vindt plaats na het aanbieden van de target: het punt waarop een zin ongrammaticaal werd. De categorie *werkwoordinflectie* laat zien dat er op de foutieve items wordt gereageerd met een pupilverwijding. Echter, het duidelijke onderscheid tussen de reacties op de correcte en foutieve items ontstaat pas na afloop van de auditieve stimuli. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de subcategorieën *meervouds-s* en *congruentie* samengenomen zijn in de analyse. Dit betekent dat het punt waarop de target gemiddeld plaatsvindt in de zinnen een grotere spreiding heeft omdat de zinnen van de twee categorieën anders in elkaar steken. De tijden in deze reeks van items verschillen meer van elkaar dan de tijden van items uit andere categorieën.

De resultaten per subcategorie van het onderdeel *onderscheid massa-aantal* geven verschillende uitkomsten. Bij de subcategorie *classical count* is er na de target een licht verschil te zien tussen de reacties op de correcte en de foutieve items. De pupil van de participanten verwijdt als reactie op de foutieve items. Deze verwijding vindt ook al eerder plaats. Dit kan liggen aan het feit dat de verwachting van de participanten de uitkomst beïnvloedt. Er wordt in dit volledige experiment namelijk alleen gebruikgemaakt van constructies met het onbepaald hoofdtelwoord ‘meer’. Dit in acht genomen kan er bij de participanten al dan niet onbewust een verwachting worden geschept aan het begin van de auditieve stimuli, namelijk bij het lidwoord van het onderwerp van de zinnen: *de* jongen of *het* meisje.

Bij de subcategorie *flexible count* is er over het algemeen niet veel verschil waar te nemen in de reactie van de pupil. In sommige delen van de trials verwijdt de pupil bij de correcte items, op een ander moment gebeurt dat bij de foutieve items. Na het plaatsvinden van de target is er geen verwijding van de pupil in de foutieve items waar te nemen, wat wel op 500 ms na afloop van de auditieve stimuli het geval is. Er is dan een groter oppervlak te ontdekken tussen de twee vormen van aanbiedingen: de pupil verwijdt hier als reactie op de foutieve items. Een verklaring hiervoor kan zijn dat dit onderdeel als lastig is ervaren en dat de verwerking hiervan later plaatsvindt dan dat er wordt verwacht.

In de subcategorieën *flexible mass* en *substance mass* zijn er amper verschillen waar te nemen. De pupilvergrotingen die vast te stellen zijn, zijn zelfs tegen de verwachting in als reactie op de correcte items. De enige stijging die bij *flexible mass* plaatsvindt als reactie op de foutieve items is rond het moment dat het onderwerp en het onbepaald hoofdtelwoord 'meer' worden uitgesproken. Bij *substance mass* vindt de lichte stijging als reactie op de foutieve items plaats 400 ms na de target. Dit kan, net als bij de subcategorie *flexible count*, liggen aan het feit dat dit onderdeel moeilijk is om te begrijpen. Mogelijkerwijs is het maken van het onderscheid tussen massa en aantal verwarrend waardoor er niet direct een verschil te vinden is in de reactie van de pupil.

Deel 2 van het experiment bevatte de items waarbij de kijkrichting van de participanten werd gevolgd. Hier is gekeken in hoeverre er door de participanten naar de targetafbeelding is gekeken tijdens het aanbieden van auditieve stimuli. Hierbij betekent de 0 het kijken naar de afbeelding die niet congrueerde met de auditieve stimuli en de 1 het kijken naar de targetafbeelding. De grootste stijging ten gunste van de targetafbeelding vindt plaats bij de categorie *werkwoordinflectie*. Er vindt een stijging plaats van 35%. Deze stijging vindt plaats na het vallen van het targetwoord: het punt waarop het duidelijk werd welke meervoudsvorm de persoonsvorm aannam. De meeste fixaties op de targetafbeelding vonden hier dus plaats.

Daarna laat de subcategorie *classical count* van de categorie *onderscheid massa-aantal* de hoogste stijging zien. Na de target vindt er een stijging plaats van 20%. Echter, vanaf de start van de auditieve stimuli vinden er al fixaties plaats op de targetafbeelding (met een stijging van 15%). Dit kan liggen aan het feit dat de participanten beïnvloed werden door de herhaling van de constructie: het constante gebruik van het onbepaald hoofdtelwoord 'meer'. Mogelijk zochten de participanten al naar de afbeeldingen waar de meeste voorwerpen te zien waren. Dit verschijnsel vindt ook plaats bij de subcategorie *flexible count*. Er is aan het begin van de stimuli al een stijging op de target van 10% waar te nemen. Ongeveer 150 ms na het targetwoord is deze stijging hoger, namelijk 20%.

Ook in dit deel van het experiment laten de subcategorieën *flexible mass* en *substance mass* resultaten zien die niet in de lijn der verwachting liggen. Na de target in de categorie *flexible mass* vindt er zelfs een daling van ongeveer 10% plaats: dat zijn fixaties op de afbeeldingen die niet congrueren met de auditieve stimuli. Bij *substance mass* vindt er echter wel een stijging van 10% plaats, maar pas 600 ms

na afloop van de auditieve stimuli. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de participanten de tijd nodig hadden om de auditieve stimuli te verwerken en niet direct naar de afbeelding hebben gekeken die congrueerde met de zinnen.

De twee methoden: het meten van de pupilgrootte en het volgen van de kijkrichting kunnen niet volledig met elkaar vergeleken worden, aangezien in beide methoden niet precies dezelfde categorieën gemeten zijn. De vier subcategorieën horende bij *onderscheid massa-aantal* en de categorie *werkwoordinflectie* komen wel in beide experiment-onderdelen voor, al is dat bij de laatste categorie wel in een andere vorm. De subcategorie c*lassical count* laat in beide gevallen, de pupilgrootte en de kijkrichting, onderscheid zien. Al heeft de kijkrichting een groter effect dan de pupilverwijding. De subcategorie *flexible count* toont in het experiment met de kijkrichting een duidelijk onderscheid tussen de correcte en de foutieve vorm, ook al vindt dit later plaats dan de target. Bij het meten van de pupilgrootte is dit onderscheid ook later in de trial te maken. De subcategorieën *flexible mass* en *substance mass* laten in beide gevallen te wensen over. Alleen bij *substance mass* in het deel van de kijkrichting is er mogelijk iets van onderscheid waar te nemen, al verschilt dat met de verwachting dat het effect te zien is na het plaatsvinden van de target.

De categorie *werkwoordinflectie* laat in beide gevallen een effect zien. Hieruit valt op te merken welke items de participanten als correct of foutief beschouwd hebben. Echter, bij het deel dat de kijkrichting volgde is dit verschil duidelijker dan bij het meten van de pupil.

Daarnaast zijn er nog de categorieën *lidwoorden* en *meervoudsvormen*. Deze onderdelen lieten op basis van de pupilgrootte het onderscheid zien tussen de correcte en de foutieve items. Deze onderdelen kunnen in de huidige vorm niet getest worden op basis van kijkrichting, dus ondanks dat de meting van de pupil over het algemeen minder duidelijke effecten oplevert dan het volgen van de kijkrichting, zouden deze onderdelen wel voor relevante informatie kunnen zorgen.

De categorieën *flexible mass* en *substance mass* behoeven nader onderzoek. Het is onduidelijk wat de reden is van het feit dat deze in beide delen van het experiment slecht scoren. Op dit moment zijn er drie verklaringen mogelijk. De participanten zouden moeite kunnen hebben gehad met deze onderdelen en het onderscheid tussen massa en aantal niet hebben kunnen maken. Een tweede verklaring kan gevonden worden in het materiaal van de studie. Bij het ontwerpen van de afbeelding bleek dat het al lastig was om de hoeveelheden in massa uit te drukken. Dit kan de moeilijkheidsgraad van de subcategorieën verklaren. Blijkbaar is het uitdrukken en interpreteren van *het aantal* makkelijker dan *de massa*. De derde verklaring kan zijn dat de data niet in orde is. Dit kan geconcludeerd worden na een grondigere analyse van alle trials.

Wat blijkt uit de uitkomsten van de subcategorieën *classical count* en *substance mass* in het deel van de pupilgrootte en *classical count* en *flexible count* bij kijkrichting, is dat er eerder dan het

plaatsvinden van de target een effect wordt waargenomen. Dit kan liggen aan het feit dat de participant een patroon ziet. Zoals hierboven al is aangegeven bevatten de items in de categorie *onderscheid massa-aantal* enkel het onbepaald hoofdtelwoord 'meer'. Door de verwachtingen die de participanten hierdoor mogelijk schetsen kan het onderscheid door de combinatie met het woord 'meer' al gemaakt worden bij het lidwoord van het onderwerp. Deze twee ongewenste factoren kunnen opgelost worden door hetzelfde lidwoord te gebruiken in alle items, bijvoorbeeld: *de* jongens en *de* meisjes of *het* jongetje en *het* meisje. Daarnaast kan er voor de helft van de items gebruik worden gemaakt van het onbepaald hoofdtelwoord 'minder', in plaats van volledig gebruik te maken van het woord 'meer'. Zo kan de participant minder snel een patroon ontdekken en wordt het risico verlaagd dat ze onbewust reageren door hun verwachtingen.

In vervolgonderzoek zal er rekening gehouden moeten worden met een aantal zaken. Allereerst zal er een grondigere analyse uitgevoerd moeten worden om de resultaten per trial te bekijken. Dit vanwege het feit dat de targets in elk item op een andere tijd plaatsvinden. Op deze manier kunnen items die uitschieters vertonen ook worden geëlimineerd van deelname aan het onderzoek.

In volgend onderzoek is het ook van belang om de data op te schonen. Omdat de eyetracker zeer gevoelig is, kan het zijn dat bepaalde data onbruikbaar zijn wegens ruis, bewegingen of het knipperen van de ogen door de participanten. Data die voorzien zijn van ruis zouden uitgesloten kunnen worden.

Omdat er in dit onderzoek is getest bij volwassenen is ervan uitgegaan dat de participanten voldoende kennis hadden over de talige constructies. Echter, het zou het geval kunnen zijn dat de participanten deze kennis niet hadden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk het geval bij de categorieën *flexible mass* en *substance mass*. Een productietaak zal kunnen uitwijzen of de participanten kennis over de gebruikte talige onderdelen verworven hebben.

In vervolgstudies bij kinderen dient er ook rekening gehouden te worden met de lengte van het experiment. De concentratieboog van kinderen ligt lager dan die van volwassenen. Het is mogelijkerwijs handig om het experiment waaraan kinderen deelnemen op te delen per categorie. Dit zorgt ervoor dat de experimenten korter zijn. Daarnaast wordt er in dit huidige onderzoek gebruikgemaakt van zwart-witte lijntekeningen. Onderzoek zou moeten uitwijzen of dit interessant genoeg is om de aandacht van kinderen te trekken.

## 5. Conclusie

Dit onderzoek heeft een inzicht gegeven in welke talige constructies bruikbaar zijn voor een experimentele studie naar de reacties op enerzijds correcte en te verwachte items en anderzijds foutieve en onverwachte items bij volwassenen met behulp van eyetracking. De categorieën *lidwoorden* en *meervoudsvormen* waarbij de pupilgrootte wordt gemeten en *werkwoordinflectie* (de subcategorieën

*meervouds-s* en *congruentie* samengenomen) waarbij er naar de kijkrichting wordt gekeken, laten de duidelijkste effecten zien. Op basis van de resultaten bij deze categorieën kan gesteld worden welke items als foutief en correct worden gezien door de participanten. De categorie *werkwoordinflectie* waarbij het effect in de pupil wordt gezocht laat een verlaat effect zien. De subcategorieën *classical count* en *flexible count* laten een effect zien in onderzoek naar de kijkrichting. *Classical count* geeft echter ook een positief effect weer in de pupilgrootte. De subcategorieën *flexible count*, *flexible mass* en *substance mass* hebben dit doel op basis van de pupilgrootte niet bereikt, waarbij *flexible mass* en *substance mass* dat ook niet gedaan hebben op basis van de kijkrichting. Hierbij valt aan de resultaten nauwelijks tot niet af te lezen dat er onderscheid wordt gemaakt tussen de foutief en correct aangeboden talige items. Wanneer het experiment voldoet aan de eisen om het bij kinderen van vier tot zes te testen, zal bij de categorieën *lidwoorden*, *meervoudsvormen* en *werkwoordinflectie* de pupilgrootte een indicatie kunnen zijn om een taalontwikkelingsstoornis te diagnosticeren. Voor de (sub)categorieën *werkwoordinflectie* en *classical count* is de kijkrichting een methode om dit te toetsen.

Literatuurlijst


Beatty, J. (1982). Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. *Psycological Bulletin, 91*(2), 276-292.

Conklin, K., & Pellicer-Sánchez, A. (2016). Using eye-tracking in applied linguistics and second language research. *Second Language Research, 32*(3), 453-467.

Engelhardt, P. E., Ferreira, F., & Patsenko, E. G. (2010). Pupillometry reveals processing load during spoken language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *63*, 639-645.

Gagl, B., Hawelka, S., & Hutzler, F. (2011). Systematic influence of gaze position on pupil size measurement: analysis and correction. *Behavior Research Methods, 43*(4), 1171–1181.

Hayes, T. R., & Petrov, A. A. (2015). Mapping and correcting the influence of gaze position on pupil size measurements. *Behavior Research Methods, 48,* 510-527.

Hess, E. H., & Polt, J. M. (1964). Pupil Size in Relation to Mental Activity during Simple Problem-Solving. *Science, 143*(3611), 1190–1192.

Kahneman, D., & Beatty, J. (1966). Pupil diameter and load on memory. *Science*, *154*, 1583-1585.

Pullens, W. (2019). *Meertaligheid en TOS bij jonge kinderen: Onderscheidend testmateriaal voor meertalige kinderen met en zonder een taalontwikkelingsstoornis* (bachelorscriptie).

Mak, W. M., Tribushinina, E., & Andreiushina, E. (2013). Semantics of Connectives Guides Referential Expectations in Discourse: An Eye-Tracking Study of Dutch and Russian. *Discourse Processes, 50*(8), 557–576.

Mak, W. M., Tribushinina, E., Lomako, J., Abrosova, E., & Sanders, T. (2017). Connective processing by bilingual children and monolinguals with specific language impairment: distinct profiles. *Child Language, 44,* 329-345.

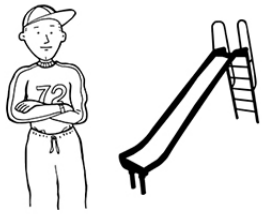
Schmidtke, J. (2018). Pupillometry in linguistic research - an introduction and review for second language researchers. *Studies in Second Language Acquisition*, 1-21.

Tribushinina, E., Mak, W. M., Andreiushina, E., Dubinkina, E., & Sanders, T. (2015). Connective use in the narratives of bilingual children and monolingual children with SLI. *Bilingualism: Language and Cognition, 20*(1), 98-113. https://doi.org/10.1017/S1366728915000577.

Winn, B., Whitaker, D., Elliott, D. B., & Phillips, N. J. (1994). Factors affecting light-adapted pupil size in normal human subjects. *Investigative Ophthalmology & Visual Science, 35*(3), 1132–1137.

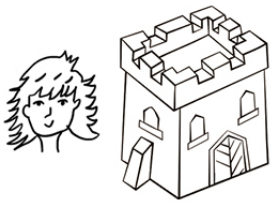
Bijlagen

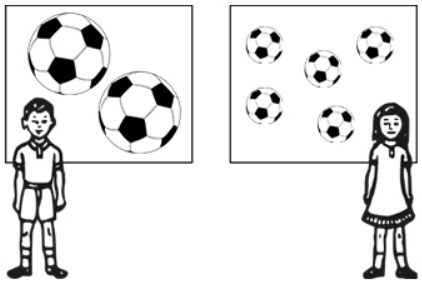
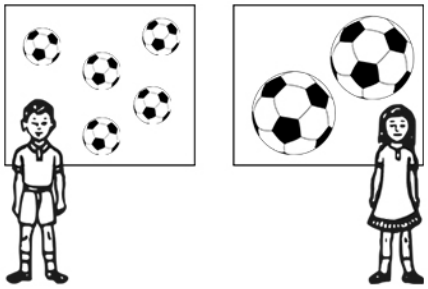
Bijlage 1: De zinnen per categorie met de daarbij behorende afbeelding [3]

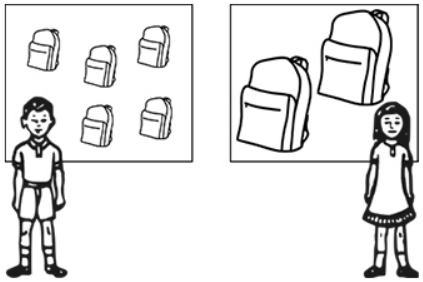
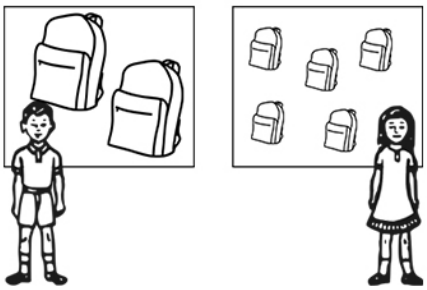
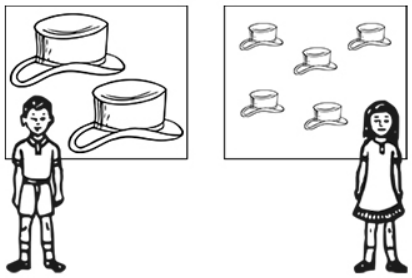
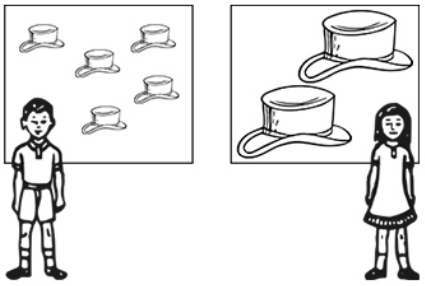
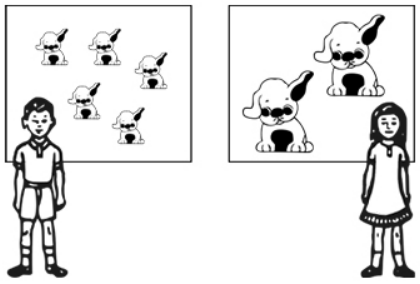
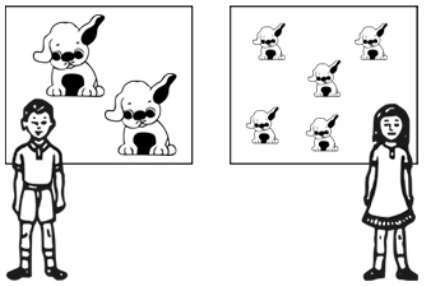
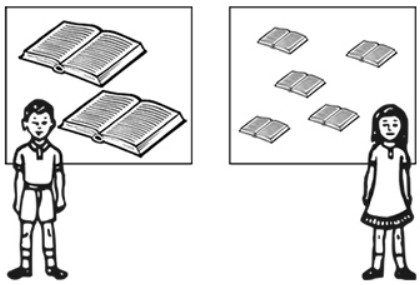
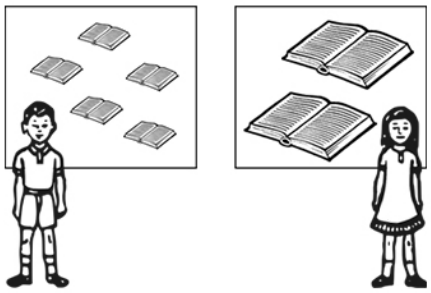
| Lidwoorden - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 1a | Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van de glijbaan naar beneden. |
| 1b | Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van glijbaan naar beneden. |
| 1 |  |
| 2a | Anne eet een pizza. Anne geniet van de pizza samen met haar vriend. |
| 2b | Anne eet een pizza. Anne geniet van pizza samen met haar vriend. |
| 2 | |
| 3a | Jan heeft een appel gegeten. Jan gooit de appel in de prullenbak. |
| 3b | Jan heeft een appel gegeten. Jan gooit appel in de prullenbak. |
| 3 | |
| 4a | Sara speelt met een pop. Sara zet de pop neer op een stoel. |
| 4b | Sara speelt met een pop. Sara zet pop neer op een stoel. |

[3] Zinnen 51, 67 en 81 tot en met 86 zijn uit de lijst gehaald omdat deze niet juist bleken voor dit experiment.

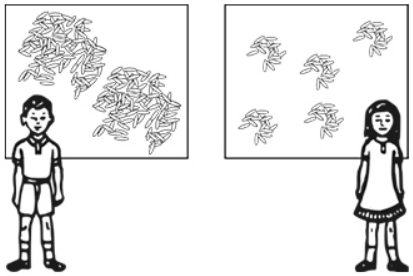
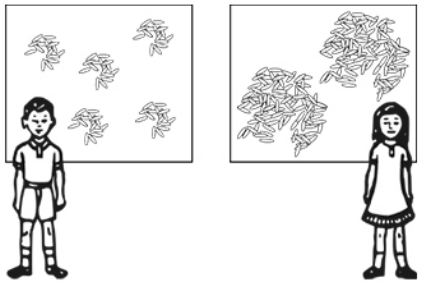
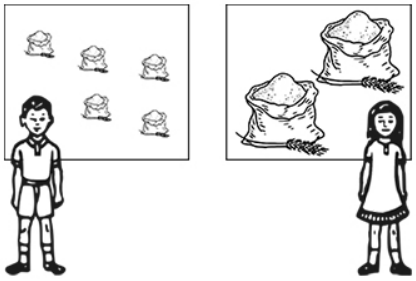
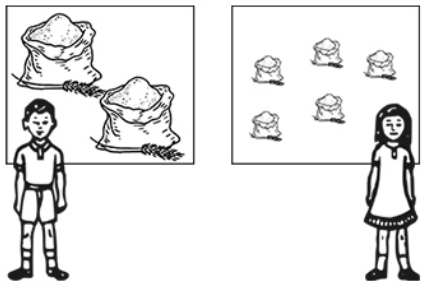
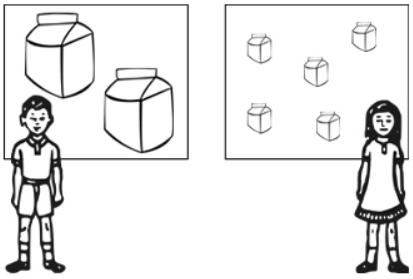
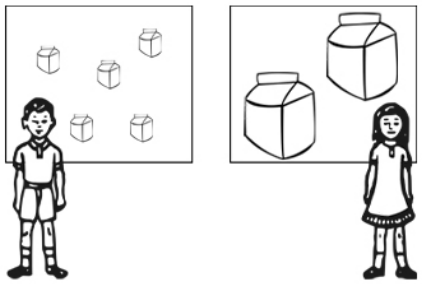
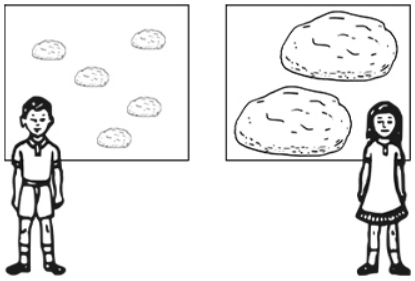
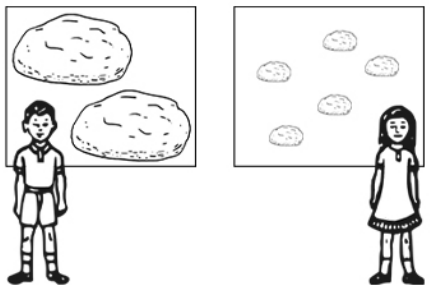
| Lidwoorden - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 4 | |
| 5a | Anne heeft een nieuwe auto. Anne rijdt rondjes in de auto door de stad. |
| 5b | Anne heeft een nieuwe auto. Anne rijdt rondjes in auto door de stad. |
| 5 | |
| 6a | Peter heeft een krant gekocht. Peter leest de krant in zijn tuin 's ochtends vroeg. |
| 6b | Peter heeft een krant gekocht. Peter leest krant in zijn tuin 's ochtends vroeg. |
| 6 | |
| 7a | Jan heeft een nieuwe bril. Jan draagt de bril met veel plezier. |
| 7b | Jan heeft een nieuwe bril. Jan draagt bril met veel plezier. |
| 7 | |
| 8a | Sara zit op een stoel. Sara staat op van de stoel en loopt weg. |
| 8b | Sara zit op een stoel. Sara staat op van stoel en loopt weg. |

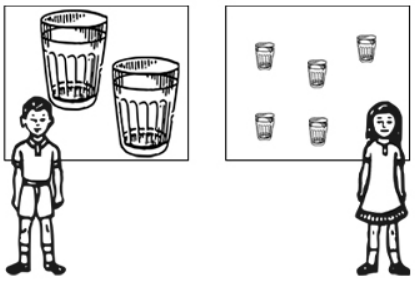
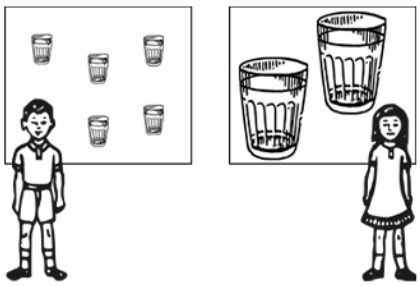
| Lidwoorden - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 8 | |
| 9a | Anne woont in een toren. Anne vindt de toren leuk om in te wonen. |
| 9b | Anne woont in een toren. Anne vindt toren leuk om in te wonen. |
| 9 |  |
| 10a | Peter staat voor een spiegel. Hij kijkt in de spiegel naar zichzelf. |
| 10b | Peter staat voor een spiegel. Hij kijkt in spiegel naar zichzelf. |
| 10 | |

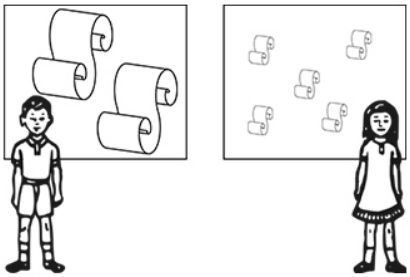
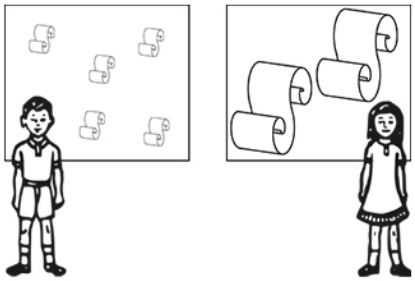
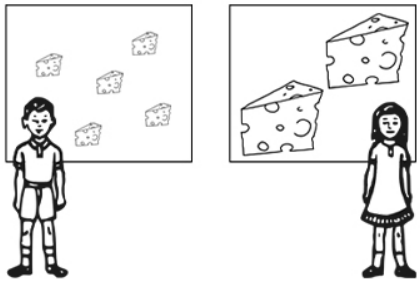
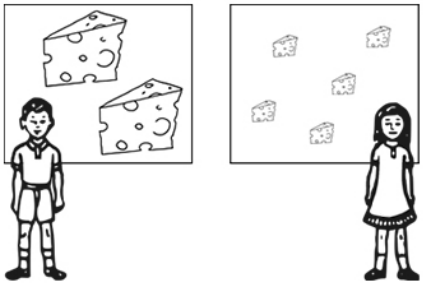
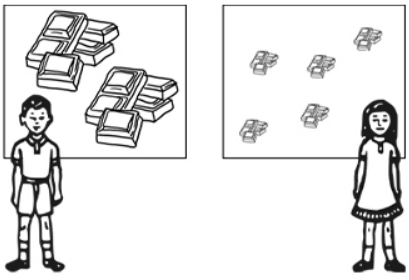
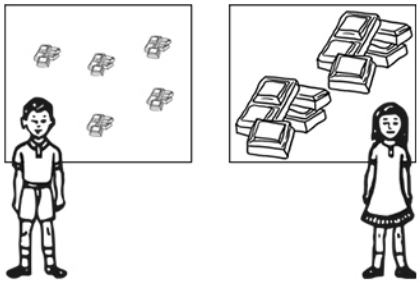
| Onderscheid massa-aantal: Classical count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | Het meisje heeft meer ballen. | | |
| 11a |  | 11b |  |
| 12 | De jongen heeft meer tassen. | | |

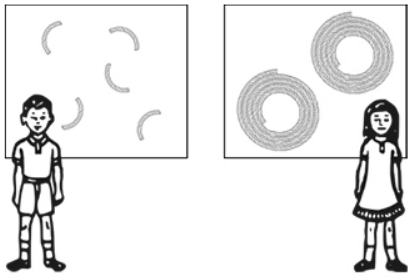
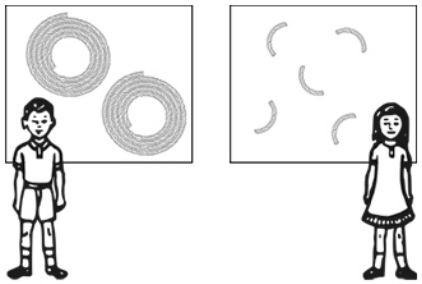
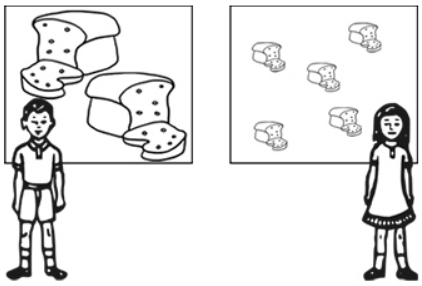
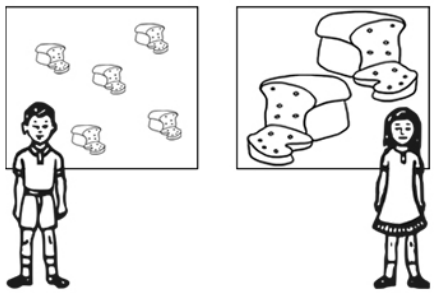
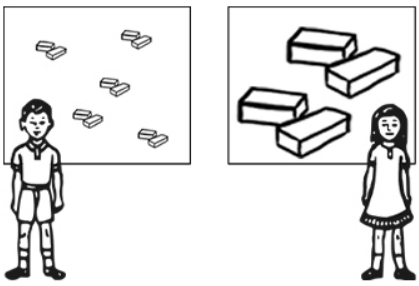
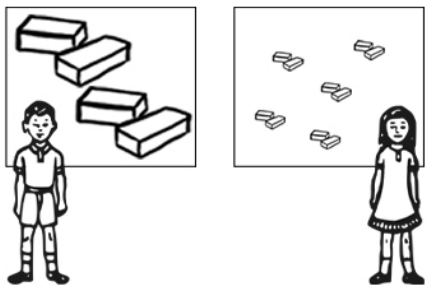
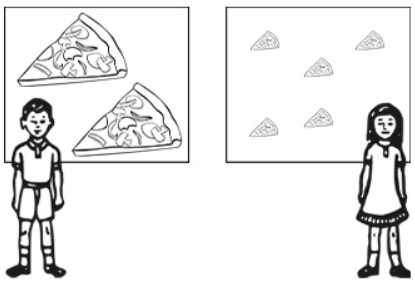
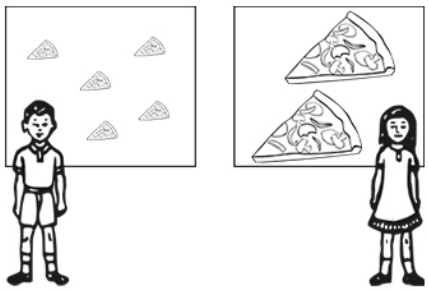
| Onderscheid massa-aantal: Classical count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 12a |  | 12b |  |
| 13 | Het meisje heeft meer hoeden. | | |
| 13a |  | 13b |  |
| 14 | De jongen heeft meer honden. | | |
| 14a |  | 14b |  |
| 15 | Het meisje heeft meer boeken. | | |
| 15a |  | 15b |  |

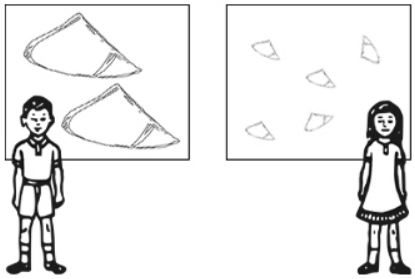
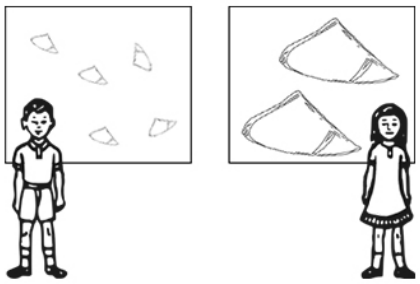
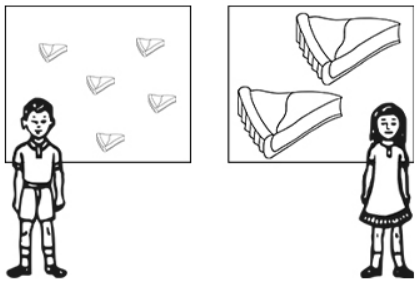
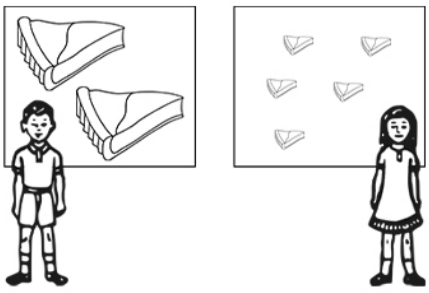
| Onderscheid massa-aantal: Substance mass - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 16 | De jongen heeft meer rijst. |

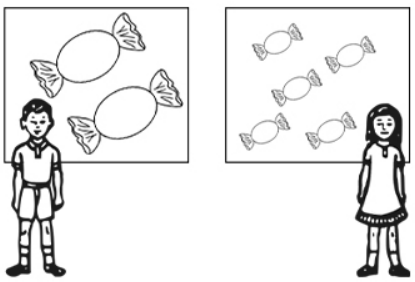
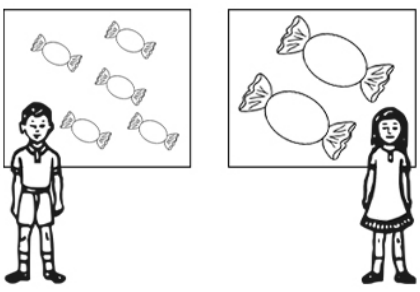
| Onderscheid massa-aantal: Substance mass - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 16a |  | 16b |  |
| 17 | Het meisje heeft meer bloem. | | |
| 17a |  | 17b |  |
| 18 | De jongen heeft meer melk. | | |
| 18a |  | 18b |  |
| 19 | Het meisje heeft meer deeg. | | |
| 19a |  | 19b |  |
| 20 | De jongen heeft meer water. | | |

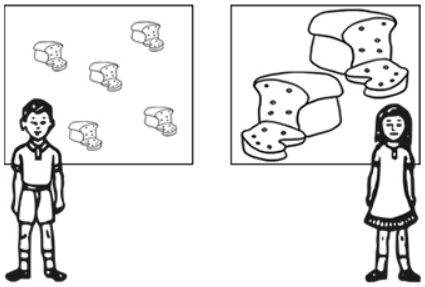
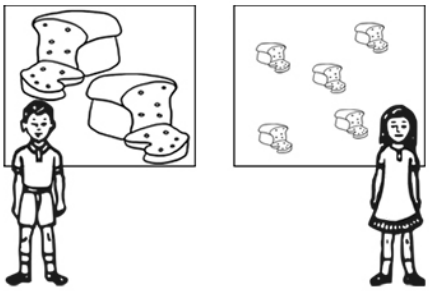
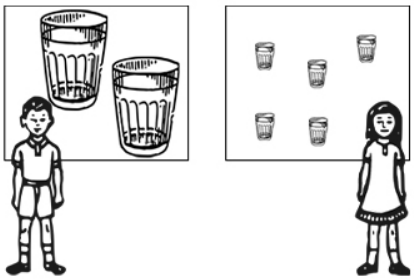
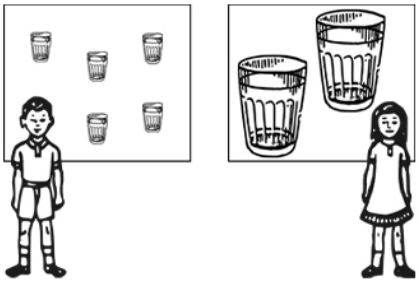
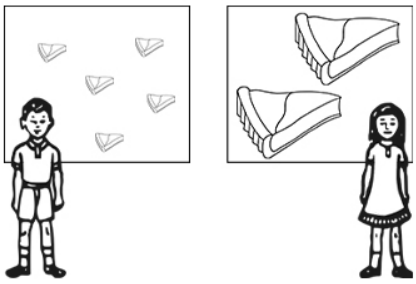
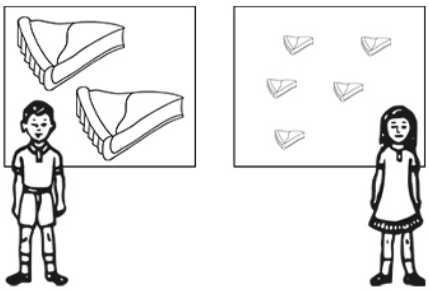
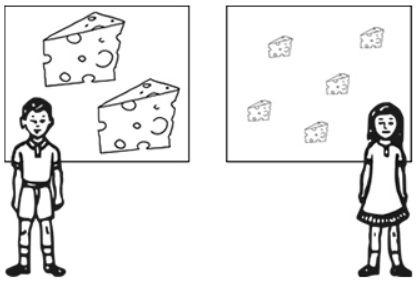
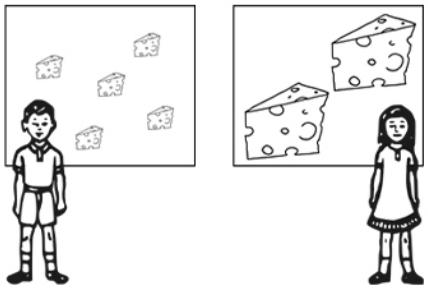
| Onderscheid massa-aantal: Substance mass - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 20a |  | 20b |  |

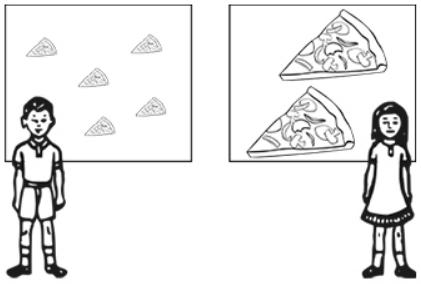
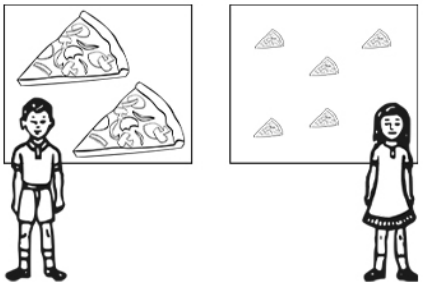
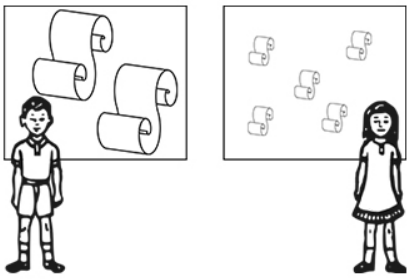
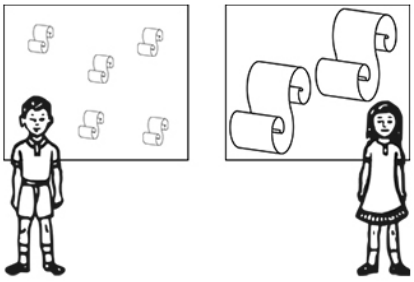
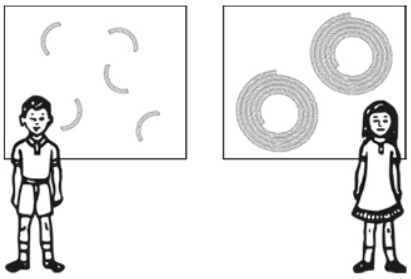
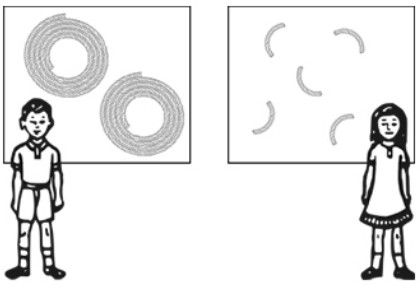
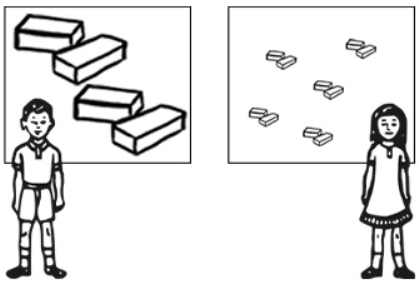
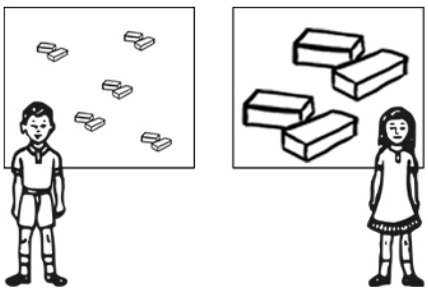
| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 21 | De jongen heeft meer papier. | | |
| 21a |  | 21b |  |
| 22 | Het meisje heeft meer kaas. | | |
| 22a |  | 22b |  |
| 23 | De jongen heeft meer chocola. | | |
| 23a |  | 23b |  |
| 24 | Het meisje heeft meer touw. | | |

| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 24a |  | 24b |  |
| 25 | De jongen heeft meer brood. | | |
| 25a |  | 25b |  |
| 26 | Het meisje heeft meer steen. | | |
| 26a |  | 26b |  |
| 27 | De jongen heeft meer pizza. | | |
| 27a |  | 27b |  |
| 28 | Het meisje heeft meer bier. | | |

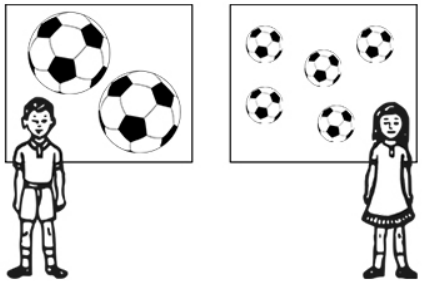
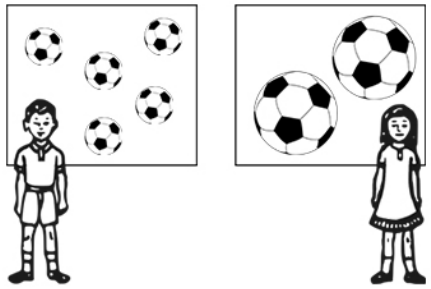
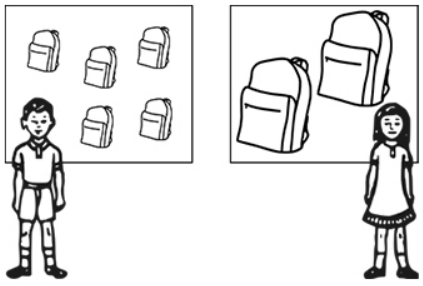
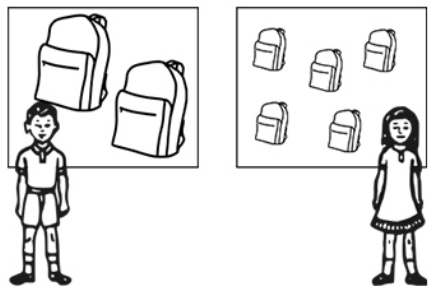
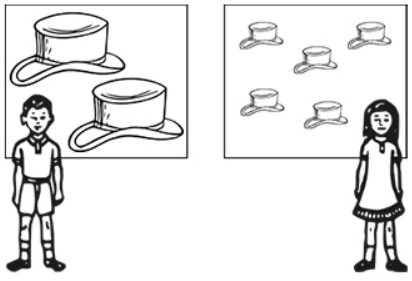
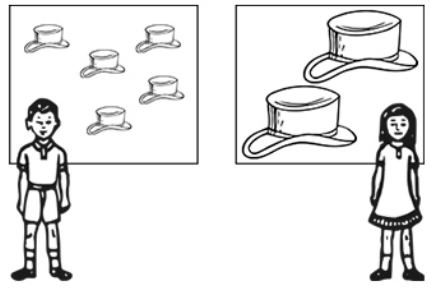
| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 28a | | 28b | |
| 29 | De jongen heeft meer glas. | | |
| 29a |  | 29b |  |
| 30 | Het meisje heeft meer taart. | | |
| 30a |  | 30b |  |

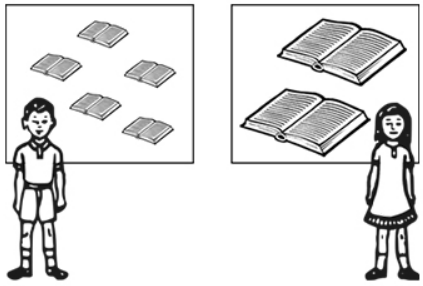
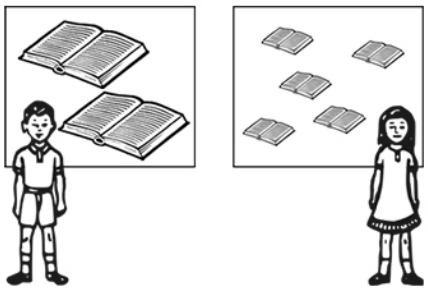
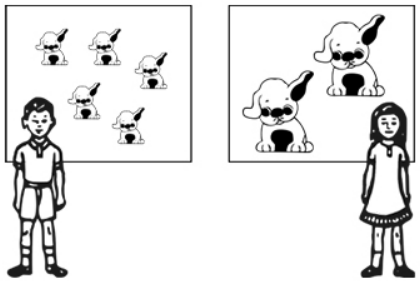
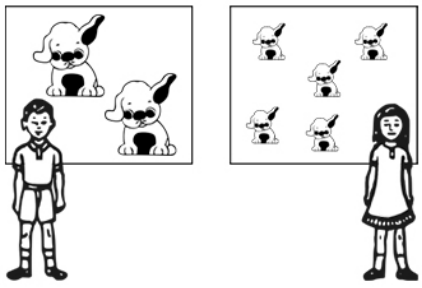
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Het meisje heeft meer snoepjes. | | |
| |  | |  |
| 32 | De jongen heeft meer broden. | | |

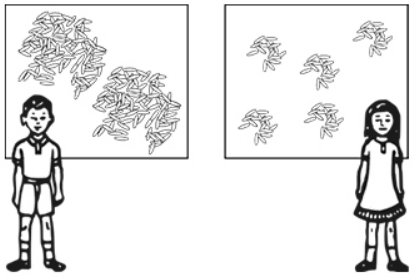
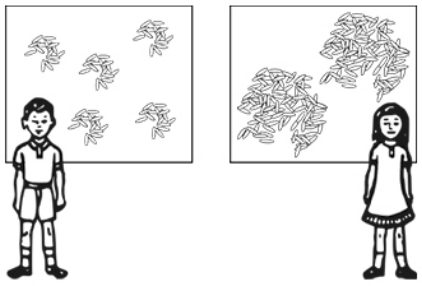
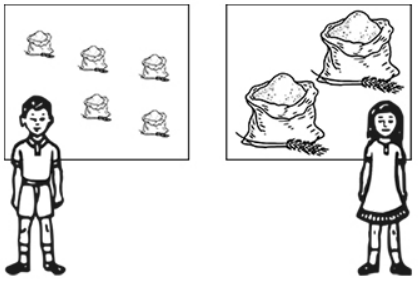
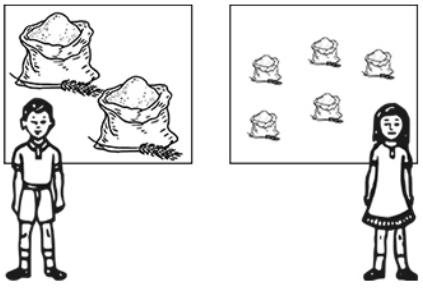
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 32a |  | 32b |  |
| 33 | Het meisje heeft meer glazen. | | |
| 33a |  | 33b |  |
| 34 | De jongen heeft meer taarten. | | |
| 34a |  | 34b |  |
| 35 | Het meisje heeft meer kazen. | | |
| 35a |  | 35b |  |
| 36 | De jongen heeft meer pizza's. | | |

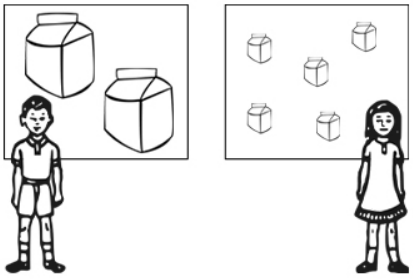
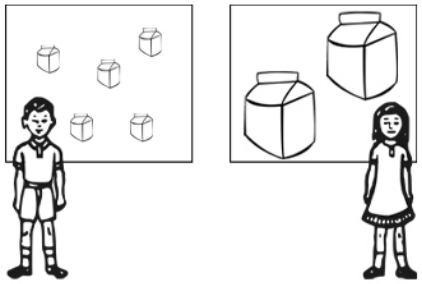
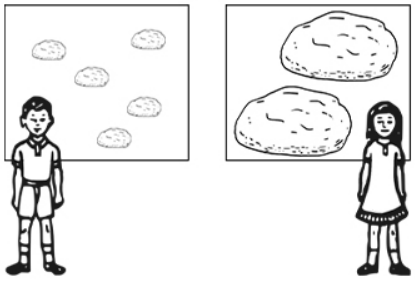
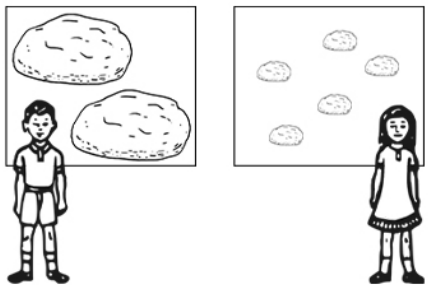
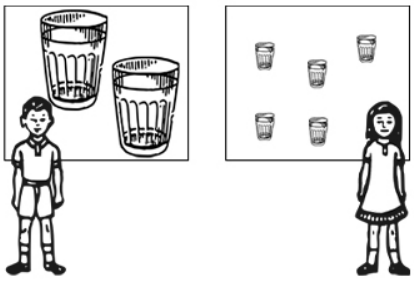
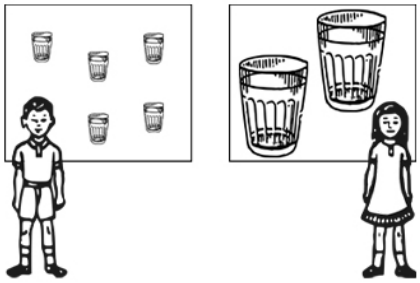
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 36a |  | 36b |  |
| 37 | Het meisje heeft meer papieren. | | |
| 37a |  | 37b |  |
| 38 | De jongen heeft meer touwen. | | |
| 38a |  | 38b |  |
| 39 | Het meisje heeft meer stenen. | | |
| 39a |  | 39b |  |
| 40 | De jongen heeft meer biertjes. | | |

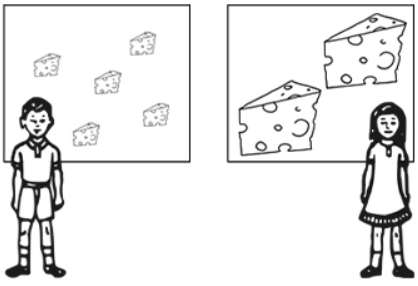
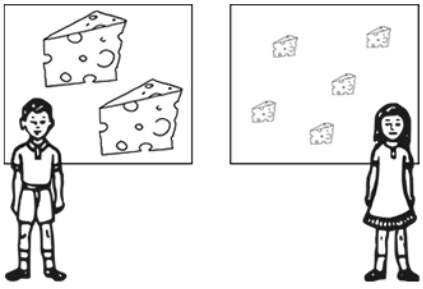
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 40a | | 40b | |

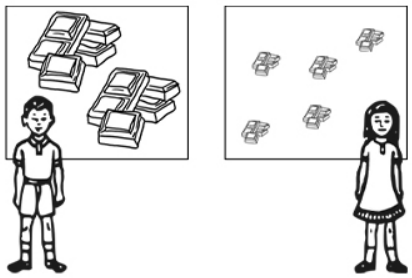
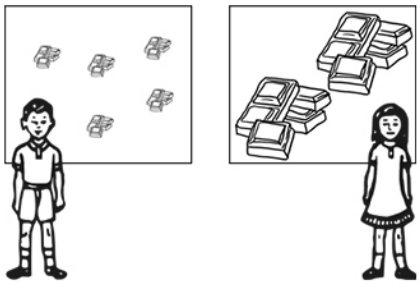
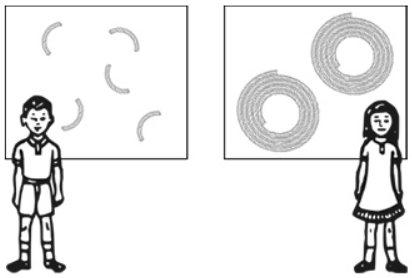
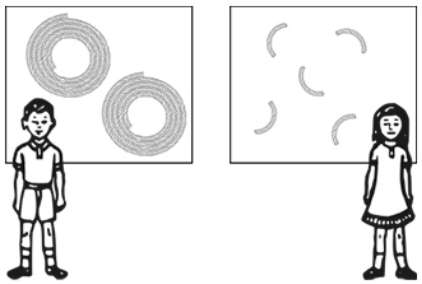
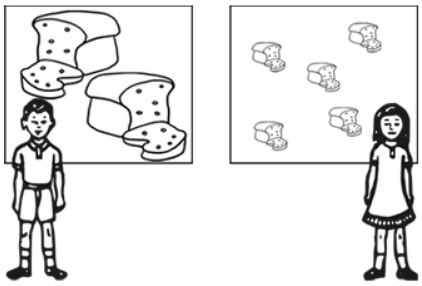
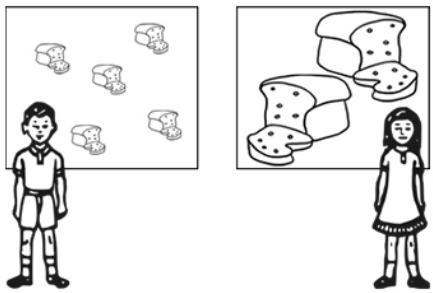
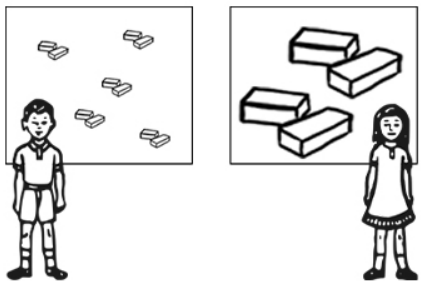
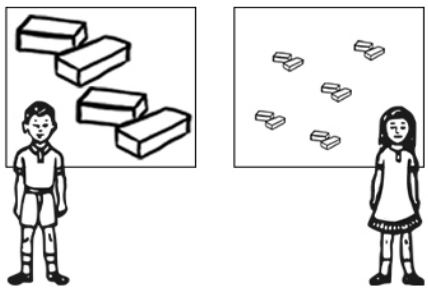
| Onderscheid massa-aantal: Classical count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 41 | Die heeft meer ballen. | | |
| 41a |  | 41b |  |
| 42 | Die heeft meer tassen. | | |
| 42a |  | 42b |  |
| 43 | Die heeft meer hoeden. | | |
| 43a |  | 43b |  |
| 44 | Die heeft meer boeken. | | |

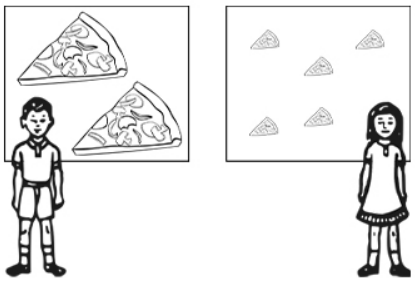
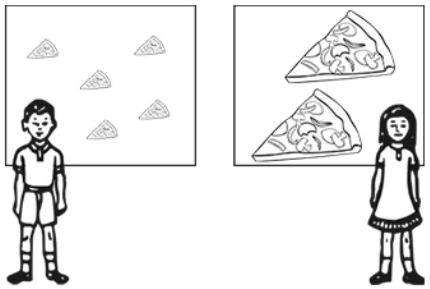
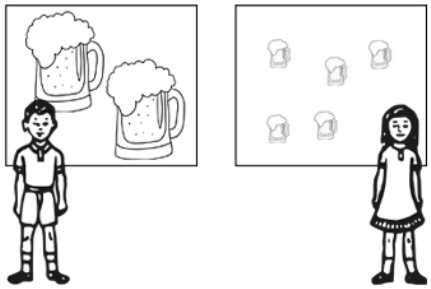
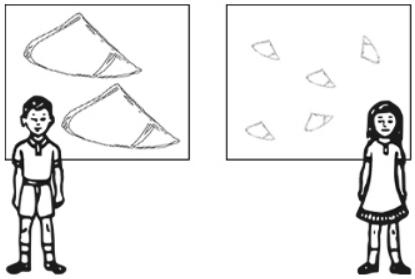
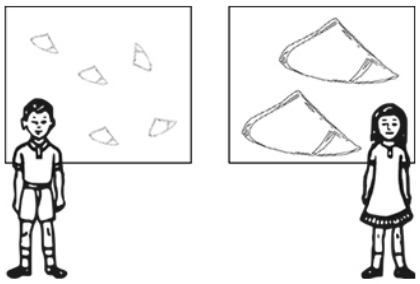
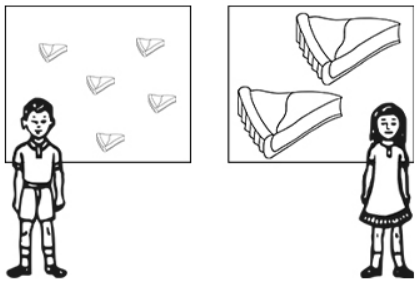
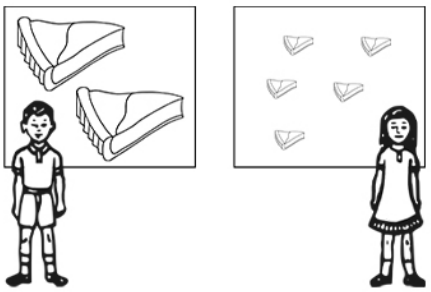
| Onderscheid massa-aantal: Classical count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 44a |  | 44b |  |
| 45 | Die heeft meer honden. | | |
| 45a |  | 45b |  |

| Onderscheid massa-aantal: Substance mass - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 46 | De jongen heeft meer rijst. | | |
| 46a |  | 46b |  |
| 47 | Het meisje heeft meer bloem. | | |
| 47a |  | 47b |  |
| 48 | De jongen heeft meer melk. | | |

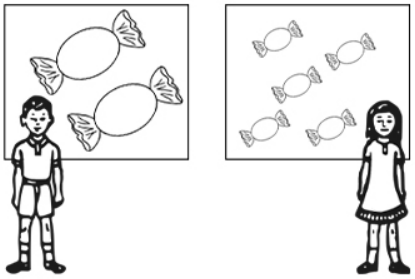
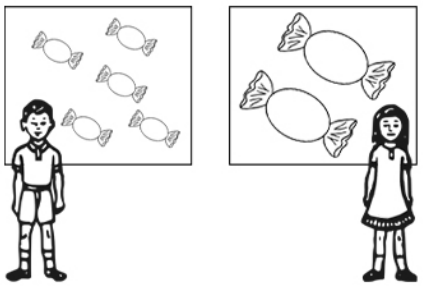
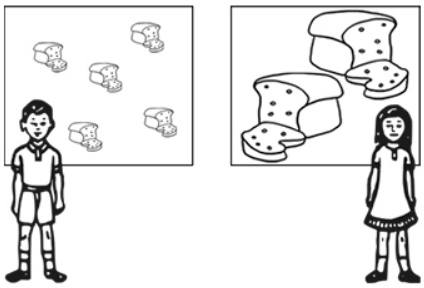
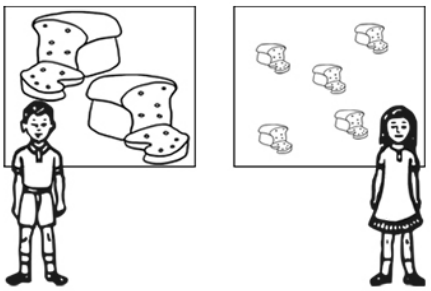
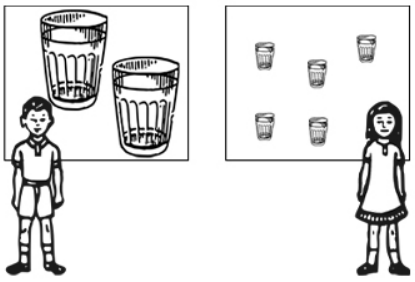
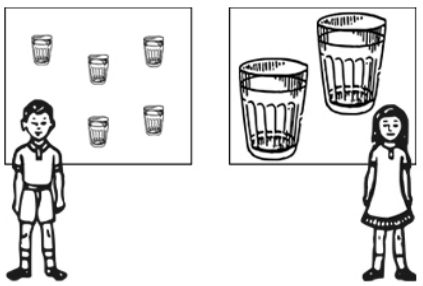
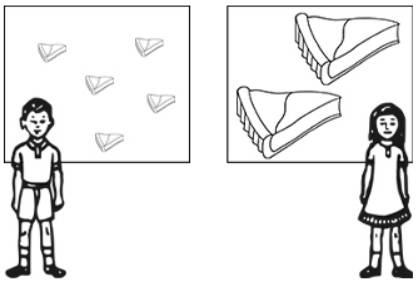
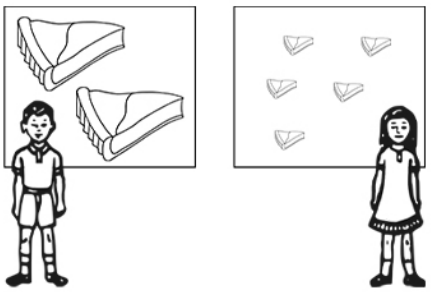
| Onderscheid massa-aantal: Substance mass - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 48a |  | 48b |  |
| 49 | Het meisje heeft meer deeg. | | |
| 49a |  | 49b |  |
| 50 | De jongen heeft meer water. | | |
| 50a |  | 50b |  |

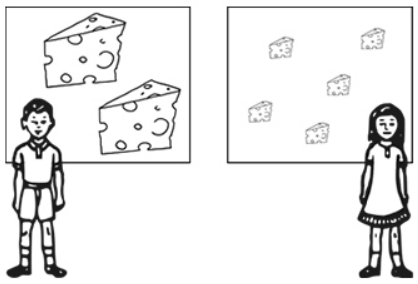
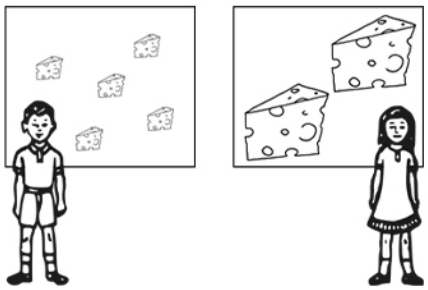
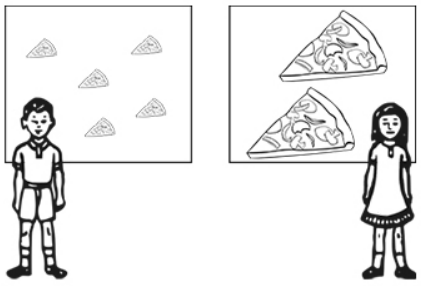
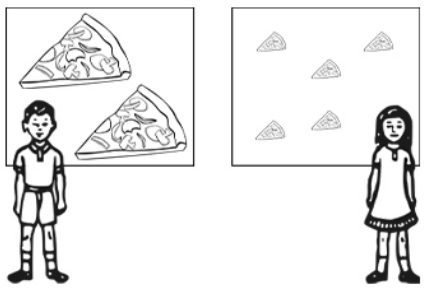
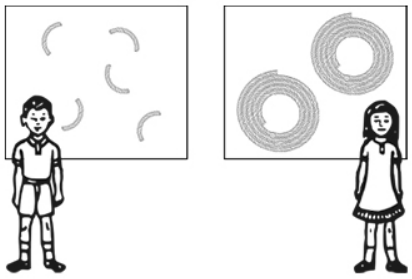
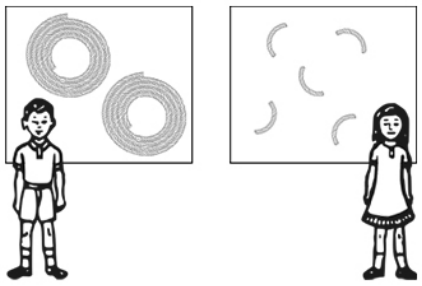
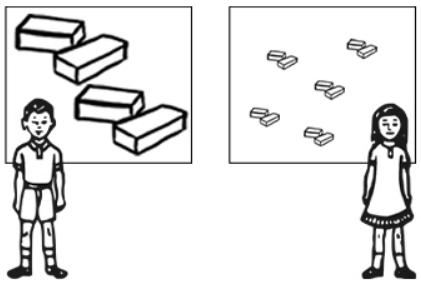
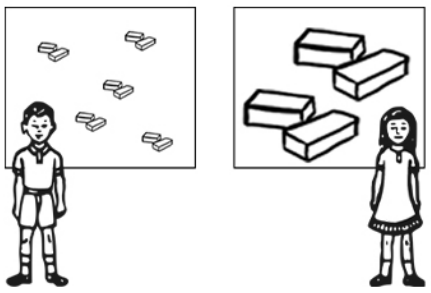
| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 52 | Die heeft meer kaas. | | |
| 52a |  | 52b |  |
| 53 | Die heeft meer chocola. | | |

| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 53a |  | 53b |  |
| 54 | Die heeft meer touw. | | |
| 54a |  | 54b |  |
| 55 | Die heeft meer brood. | | |
| 55a |  | 55b |  |
| 56 | Die heeft meer steen. | | |
| 56a |  | 56b |  |
| 57 | Die heeft meer pizza. | | |

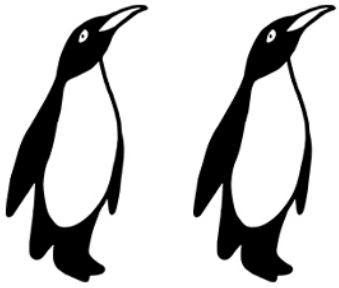
| Onderscheid massa-aantal: Flexible mass - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 57a |  | 57b |  |
| 58 | Die heeft meer bier. | | |
| 58a | | 58b |  |
| 59 | Die heeft meer glas. | | |
| 59a |  | 59b |  |
| 60 | Die heeft meer taart. | | |
| 60a |  | 60b |  |

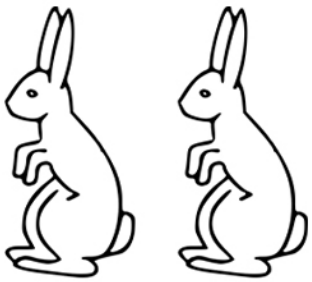
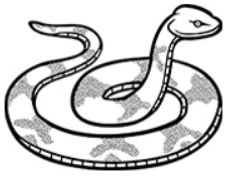
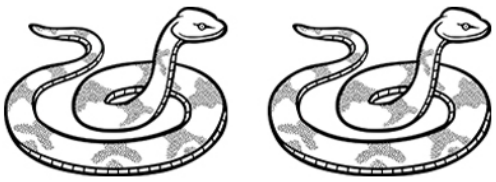
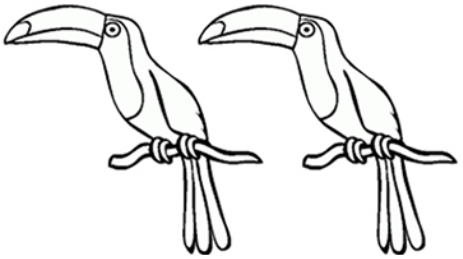
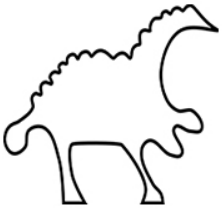
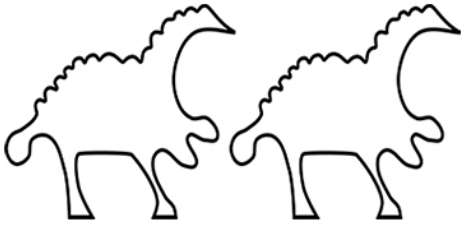
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 61 | Die heeft meer snoepjes. |

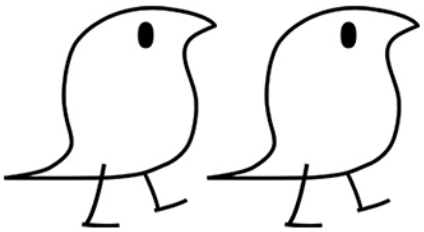
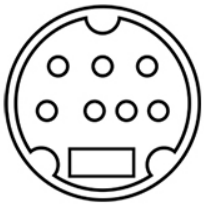
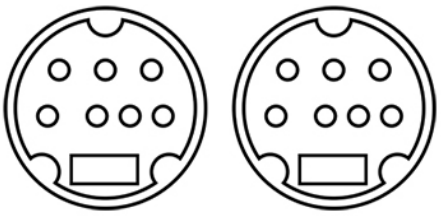
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 61a |  | 61b |  |
| 62 | Die heeft meer broden. | | |
| 62a |  | 62b |  |
| 63 | Die heeft meer glazen. | | |
| 63a |  | 63b |  |
| 64 | Die heeft meer taarten. | | |
| 64a |  | 64b |  |
| 65 | Die heeft meer kazen. | | |

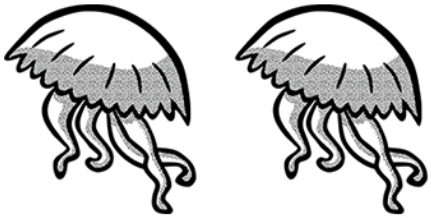
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 65a |  | 65b |  |
| 66 | Die heeft meer pizza's. | | |
| 66a |  | 66b |  |
| 68 | Die heeft meer touwen. | | |
| 68a |  | 68b |  |
| 69 | Die heeft meer stenen. | | |
| 69a |  | 69b |  |
| 70 | Die heeft meer biertjes. | | |

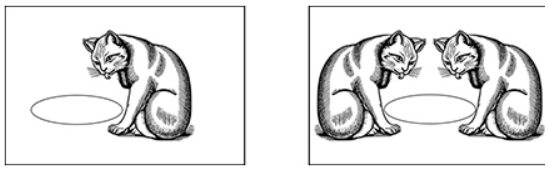
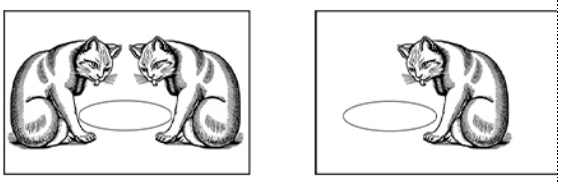
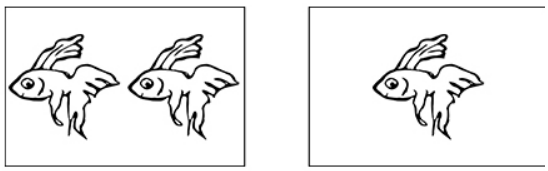
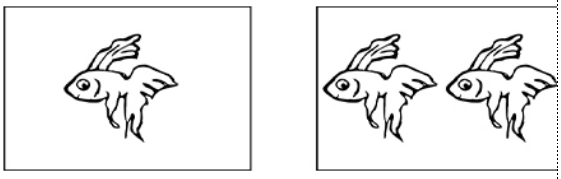
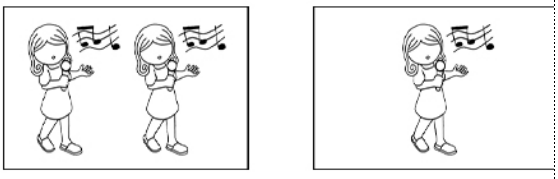
| Onderscheid massa-aantal: Flexible count - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 70a | | 70b | |

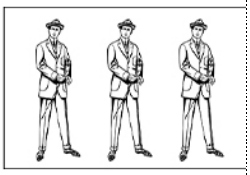
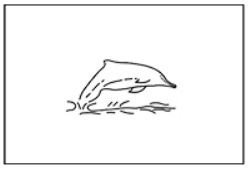
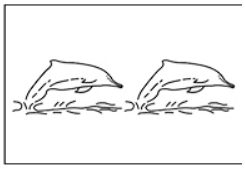
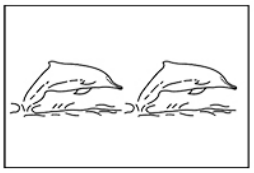
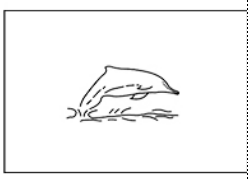
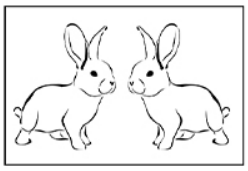
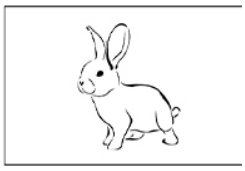
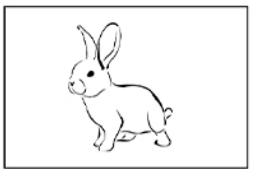
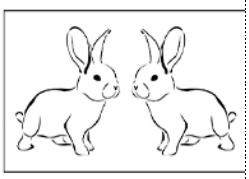
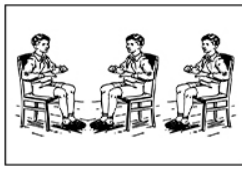
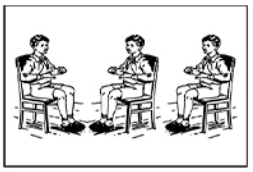
| Meervoudsvormen - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 71a | Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee benen. | | |
| 71b | Hier zie je een been. Nu zijn het er twee. Er zijn twee beens. | | |
| 71a | | 71b | |
| 72a | Hier zie je een pinguïn. Nu zijn het er twee. Er zijn twee pinguïns. | | |
| 72b | Hier zie je een pinguïn. Nu zijn het er twee. Er zijn twee pinguinnen. | | |
| 72a | | 72b |  |
| 73a | Hier zie je een konijn. Nu zijn het er twee. Er zijn twee konijnen. | | |
| 73b | Hier zie je een konijn. Nu zijn het er twee. Er zijn twee konijns. | | |

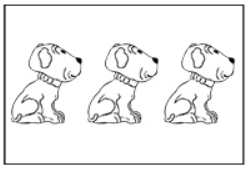
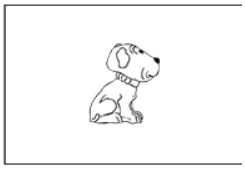
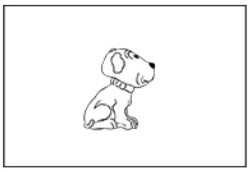
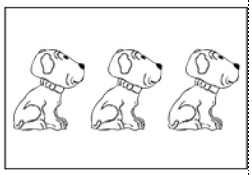
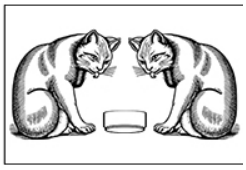
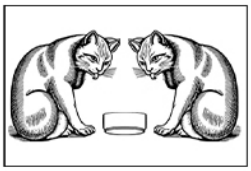
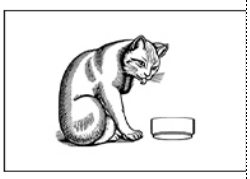
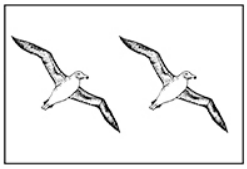
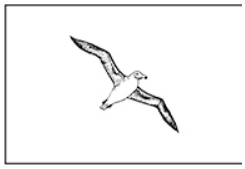
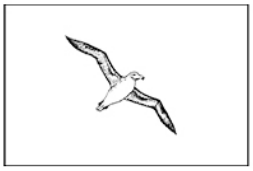
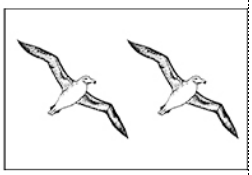
| Meervoudsvormen - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 73a | | 73b |  |
| 74a | Hier zie je een slang. Nu zijn het er twee. Er zijn twee slangen. | | |
| 74b | Hier zie je een slang. Nu zijn het er twee. Er zijn twee slangs. | | |
| 74a |  | 74b |  |
| 75a | Hier zie je een toekan. Nu zijn het er twee. Er zijn twee toekans. | | |
| 75b | Hier zie je een toekan. Nu zijn het er twee. Er zijn twee toekannen. | | |
| 75a | | 75b |  |
| 76a | Hier zie je een siepant. Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepanten. | | |
| 76b | Hier zie je een siepant. Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepants. | | |
| 76a |  | 76b |  |

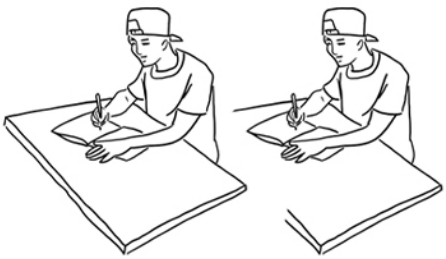
| Meervoudsvormen - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 77a | Hier zie je een mooka. Nu zijn het er twee. Er zijn twee mooka's. | | |
| 77b | Hier zie je een mooka. Nu zijn het er twee. Er zijn twee mookaën. | | |
| 77a | | 77b |  |
| 78a | Hier zie je een dafoot. Nu zijn het er twee. Er zijn twee dafoten. | | |
| 78b | Hier zie je een dafoot. Nu zijn het er twee. Er zijn twee dafoots. | | |
| 78a | | 78b | |
| 79a | Hier zie je een waatee. Nu zijn het er twee. Er zijn twee waatees. | | |
| 79b | Hier zie je een waatee. Nu zijn het er twee. Er zijn twee waateeën. | | |
| 79a |  | 79b |  |
| 80a | Hier zie je een znoe. Nu zijn het er twee. Er zijn twee znoes. | | |
| 80b | Hier zie je een znoe. Nu zijn het er twee. Er zijn twee znoeën. | | |

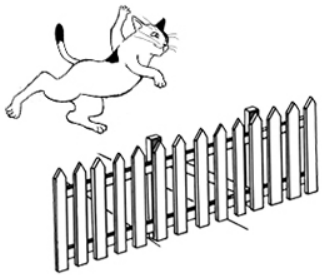
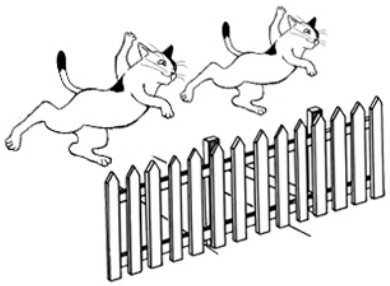
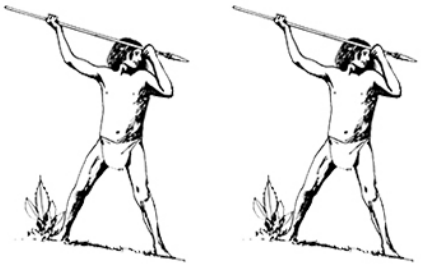
| Meervoudsvormen - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 80a | | 80b |  |

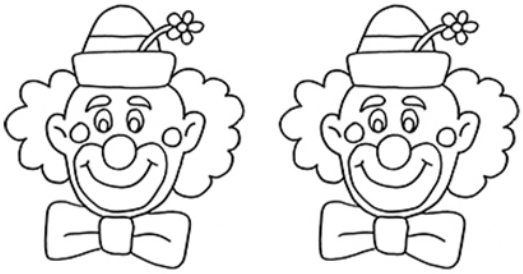
| Werkwoordinflectie: Oh kijk - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 87 | Oh kijk, drinkt daar nou een kat uit de vijver? | | |
| 87a |  | 87b |  |
| 88 | Oh kijk, zwemmen daar nou twee vissen? | | |
| 88a |  | 88b |  |
| 89 | Oh kijk, zingt daar nou een meisje? | | |
| 89a | | 89b |  |
| 90 | Oh kijk, staan daar nou drie mannen? | | |

| Werkwoordinflectie: Oh kijk - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 90a | | 90b |  |
| 91 | Oh kijk, springt daar nou een dolfijn? | | |
| 91a |   | 91b |   |
| 92 | Oh kijk, spelen daar nou twee konijnen? | | |
| 92a |   | 92b |   |
| 93 | Oh kijk, zit daar nou een kind? | | |
| 93a |  | 93b |  |
| 94 | Oh kijk, zitten daar nou drie hondjes? | | |

| Werkwoordinflectie: Oh kijk - Experiment 2: kijkrichting | | | |
|---|---|---|---|
| 94a |   | 94b |   |
| 95 | Oh kijk, eet daar nou een kat? | | |
| 95a |  | 95b |   |
| 96 | Oh kijk, vliegen daar nou twee vogels? | | |
| 96a |   | 96b |   |

| Werkwoordinflectie: Meervouds-s - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 97 | De jongen schrijft een brief. | | |
| 98 | De jongens schrijven een brief. | | |
| 97a | | 97b |  |

| Werkwoordinflectie: Meervouds-s - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 99 | De kater springt over het hek. | | |
| 100 | De katers springen over het hek. | | |
| 99a |  | 99b |  |
| 101 | De jager sluipt door het bos. | | |
| 102 | De jagers sluipen door het bos. | | |
| 101 a | | 101 b |  |
| 103 | De fietser sprint over de weg. | | |
| 104 | De fietsers sprinten over de weg. | | |
| 103 a | | 103 b | |
| 105 | De clown spuit met water. | | |
| 106 | De clowns spuiten met water. | | |

| Werkwoordinflectie: Meervouds-s - Experiment 1: pupilgrootte | | | |
|---|---|---|---|
| 105 a | | 105 b |  |

| Werkwoordinflectie: Congruentie - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 107 | Ik kam een poes. |
| 107 | |
| 108 | Jullie leest een boek. |
| 108 | |
| 109 | Ik poetst mijn tanden. |
| 109 | |
| 110 | Hij lees een boek. |

| Werkwoordinflectie: Congruentie - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 110 | |
| 111 | Hij drinkt water. |
| 111 | |
| 112 | Hij kam een poes. |
| 112 | |
| 113 | Jullie poetst je schoenen. |
| 113 | |
| 114 | Wij kammen een poes. |
| 114 | |
| 115 | Wij leest een boek. |

| Werkwoordinflectie: Congruentie - Experiment 1: pupilgrootte | |
|---|---|
| 115 | |
| 116 | Jij drink water. |
| 116 | |

Experiment 1 - Pupilgrootte - Conditie A

| Item | Categorie | Conditie | Antwoord | Zin | Zin uitgeschreven | Afbeelding | Omschrijving afbeelding |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FM | a | correct | 22 | Het meisje heeft meer kaas | 22a | Meisje met meer kaas |
| 2 | FM | a | foutief | 29 | De jongen heeft meer glas | 29b | Meisje met meer glas |
| 3 | LW | a | correct | 4a | Sara speelt met een pop. Sara zet de pop neer op een stoel | 4 | Sara met pop en een stoel |
| 4 | FC | a | correct | 34 | De jongen heeft meer taarten | 34a | Jongen met meer taarten |
| 5 | WWINFL-C | a | foutief | 108 | Jullie leest een boek | 108 | Boek |
| 6 | FM | a | foutief | 30 | Het meisje heeft meer taart | 30b | Jongen met meer taart |
| 7 | MVV | a | nvt | 80 | Hier zie je een znoe | 80a | Een keer znoe |
| 7 | MVV | a | foutief | 80b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee znoeën | 80b | Twee keer znoe |
| 8 | FC | a | correct | 37 | Het meisje heeft meer papieren | 37a | Meisje met meer papieren |
| 9 | FC | a | correct | 40 | De jongen heeft meer biertjes | 40a | Jongen met meer biertjes |
| 10 | FC | a | foutief | 35 | Het meisje heeft meer kazen | 35b | Jongen met meer kazen |
| 11 | CC | a | foutief | 15 | Het meisje heeft meer boeken | 15b | Jongen met meer boeken |
| 12 | LW | a | foutief | 6b | Peter heeft een krant gekocht. Peter leest krant in zijn tuin 's ochtends vroeg | 6 | Peter leest krant |
| 13 | WWINFL-S | a | foutief | 100 | De katers springen over het hek | 99a | Kater springt over hek |
| 14 | LW | a | foutief | 9b | Anne woont in een toren. Anne vindt toren leuk om in te wonen | 9 | Anne en toren |
| 15 | WWINFL-C | a | correct | 111 | Hij drinkt water | 111 | Glas water |
| 16 | LW | a | correct | 2a | Anne eet een pizza. Anne geniet van de pizza samen met haar vriend | 2 | Anne pizza en vriend |
| 17 | FC | a | foutief | 33 | Het meisje heeft meer glazen | 33b | Jongen met meer glazen |
| 18 | MVV | a | nvt | 71 | Hier zie je een been | 71a | Een keer been |
| 18 | MVV | a | correct | 71a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee benen | 71b | Twee keer been |
| 19 | WWINFL-C | a | foutief | 116 | Jij drink water | 116 | Glas water |
| 20 | MVV | a | nvt | 78 | Hier zie je een dafoot | 78a | Een keer dafoot |
| 20 | MVV | a | foutief | 78b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee dafoots | 78b | Twee keer dafoot |
| 21 | LW | a | correct | 3a | Jan heeft een appel gegeten. Jan gooit de appel in de prullenbak | 3 | Jan en appel |
| 22 | LW | a | foutief | 10b | Peter staat voor een spiegel. Hij kijkt in spiegel naar zichzelf | 10 | Peter en spiegel |
| 23 | MVV | a | nvt | 77 | Hier zie je een mooka | 77a | Een keer mooka |
| 23 | MVV | a | correct | 77a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee mooka's | 77b | Twee keer mooka |
| 24 | MVV | a | nvt | 73 | Hier zie je een konijn | 73a | Een keer konijn |
| 24 | MVV | a | correct | 73a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee konijnen | 73b | Twee keer konijn |
| 25 | WWINFL-C | a | foutief | 109 | Ik poetst mijn tanden | 109 | Tandenborstel |
| 26 | LW | a | correct | 5a | Anne heeft een nieuwe auto. Anne rijdt rondjes in de auto door de stad | 5 | Anne en auto |
| 27 | CC | a | correct | 12 | De jongen heeft meer tassen | 12a | Jongen met meer tassen |
| 28 | MVV | a | nvt | 75 | Hier zie je een toekan | 75a | Een keer toekan |
| 28 | MVV | a | foutief | 75b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee toekannen | 75b | Twee keer toekan |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | WWINFL-C | a | foutief | 110 | Hij lees een boek | 110 | Boek |
| 30 | WWINFL-S | a | correct | 97 | De jongen schrijft een brief | 97a | Jongen schrijft een brief |
| 31 | FM | a | foutief | 26 | Het meisje heeft meer steen | 26b | Jongen met meer steen |
| 32 | MVV | a | nvt | 76 | Hier zie je een siepant | 76a | Een keer siepant |
| 32 | MVV | a | correct | 76a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepanten | 76b | Twee keer siepant |
| 33 | WWINFL-S | a | correct | 101 | De jager sluipt door het bos | 101a | Jager |
| 34 | FC | a | foutief | 38 | De jongen heeft meer touwen | 38b | Meisje met meer touwen |
| 35 | WWINFL-S | a | foutief | 106 | De clowns spuiten met water | 105a | Clown |
| 36 | CC | a | correct | 11 | Het meisje heeft meer ballen | 11a | Meisje met meer ballen |
| 37 | MVV | a | nvt | 79 | Hier zie je een waatee | 79a | Een keer waatee |
| 37 | MVV | a | foutief | 79b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee waateeën | 79b | Twee keer waatee |
| 38 | FC | a | correct | 39 | Het meisje heeft meer stenen | 39a | Meisje met meer stenen |
| 39 | SM | a | foutief | 18 | De jongen heeft meer melk | 18b | Meisje met meer melk |
| 40 | LW | a | foutief | 7b | Jan heeft een nieuwe bril. Jan draagt bril met veel plezier | 7 | Jan met bril |
| 41 | WWINFL-S | a | correct | 99 | De kater springt over het hek | 99a | Een kater springt over hek |
| 42 | FC | a | correct | 36 | De jongen heeft meer pizza's | 36a | Jongen met meer pizza's |
| 43 | FM | a | correct | 24 | Het meisje heeft meer touw | 24a | Meisje met meer touw |
| 44 | WWINFL-C | a | correct | 107 | Ik kam een poes | 107 | Poes kam |
| 45 | FM | a | foutief | 27 | De jongen heeft meer pizza | 27b | Meisje met meer pizza |
| 46 | WWINFL-S | a | foutief | 102 | De jagers sluipen door het bos | 101a | Jager |
| 47 | SM | a | correct | 16 | De jongen heeft meer rijst | 16a | Jongen met meer rijst |
| 48 | SM | a | foutief | 19 | Het meisje heeft meer deeg | 19b | Jongen met meer deeg |
| 49 | WWINFL-S | a | correct | 103 | De fietser sprint over de weg | 103a | Een fietser |
| 50 | FM | a | correct | 23 | De jongen heeft meer chocola | 23a | Jongen met meer chocola |
| 51 | FC | a | foutief | 31 | Het meisje heeft meer snoepjes | 31b | Jongen met meer snoepjes |
| 52 | WWINFL-C | a | foutief | 113 | Jullie poetst je schoenen | 113 | Schoenen |
| 53 | CC | a | correct | 13 | Het meisje heeft meer hoeden | 13a | Meisje met meer hoeden |
| 54 | FM | a | correct | 25 | De jongen heeft meer brood | 25a | Jongen met meer brood |
| 55 | WWINFL-S | a | foutief | 98 | De jongens schrijven een brief | 97a | Een jongen schrijft brief |
| 56 | LW | a | foutief | 8b | Sara zit op een stoel. Sara staat op van stoel en loopt weg | 8 | Vrouw op stoel |
| 57 | CC | a | foutief | 14 | De jongen heeft meer honden | 14b | Meisje met meer honden |
| 58 | MVV | a | nvt | 72 | Hier zie je een pinguïn | 72a | Een keer pinguin |
| 58 | MVV | a | correct | 72a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee pinguïns | 72b | Twee keer pinguin |
| 59 | SM | a | correct | 17 | Het meisje heeft meer bloem | 17a | Meisje met meer bloem |
| 60 | WWINFL-S | a | foutief | 104 | De fietsers sprinten over de weg | 103a | Een fietser |
| 61 | WWINFL-C | a | correct | 114 | Wij kammen een poes | 114 | Poes kam |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 62 | SM | a | foutief | 20 | De jongen heeft meer water | 20b | Meisje met meer water |
| 63 | WWINFL-S | a | correct | 105 | De clown spuit met water | 105a | Een clown |
| 64 | FM | a | foutief | 28 | Het meisje heeft meer bier | 28b | Jongen met meer bier |
| 65 | WWINFL-C | a | foutief | 112 | Hij kam een poes | 112 | Poes kam |
| 66 | LW | a | correct | 1a | Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van de glijbaan naar beneden | 1 | Piet en glijbaan |
| 67 | MVV | a | nvt | 74 | Hier zie je een slang | 74a | Een keer slang |
| 67 | MVV | a | foutief | 74b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee slangs | 74b | Twee keer slang |
| 68 | FM | a | correct | 21 | De jongen heeft meer papier | 21a | Jongen met meer papier |
| 69 | FC | a | foutief | 32 | De jongen heeft meer broden | 32b | Meisje met meer broden |
| 70 | WWINFL-C | a | foutief | 115 | Wij leest een boek | 115 | Boek |

LW = Lidwoorden
MVV = Meervoudsvormen
WWINFL-S = Werkwoordinflectie: Meervouds-s
WWINFL-C = Werkwoordinflectie: Congruentie
CC = Onderscheid massa-aantal: Classical count
FC = Onderscheid massa-aantal: Flexible count
FM = Onderscheid massa-aantal: Flexible mass
SM = Onderscheid massa-aantal: Substance mass

Experiment 1 - Pupilgrootte - Conditie B

| Item | Categorie | Conditie | Antwoord | Zin | Zin uitgeschreven | Afbeelding | Omschrijving afbeelding |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FM | b | foutief | 22 | Het meisje heeft meer kaas | 22b | Jongen met meer kaas |
| 2 | FM | b | correct | 29 | De jongen heeft meer glas | 29a | Jongen met meer glas |
| 3 | LW | b | foutief | 4b | Sara speelt met een pop. Sara zet pop neer op een stoel | 4 | Sara met pop en een stoel |
| 4 | FC | b | foutief | 34 | De jongen heeft meer taarten | 34b | Meisje met meer taarten |
| 5 | WWINFL-C | b | foutief | 108 | Jullie leest een boek | 108 | Boek |
| 6 | FM | b | correct | 30 | Het meisje heeft meer taart | 30a | Meisje met meer taart |
| 7 | MVV | b | nvt | 80 | Hier zie je een znoe | 80a | Een keer znoe |
| 7 | MVV | b | correct | 80a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee znoes | 80b | Twee keer znoe |
| 8 | FC | b | foutief | 37 | Het meisje heeft meer papieren | 37b | Jongen met meer papieren |
| 9 | FC | b | foutief | 40 | De jongen heeft meer biertjes | 40b | Meisje met meer biertjes |
| 10 | FC | b | correct | 35 | Het meisje heeft meer kazen | 35a | Meisje met meer kazen |
| 11 | CC | b | correct | 15 | Het meisje heeft meer boeken | 15a | Meisje met meer boeken |
| 12 | LW | b | correct | 6a | Peter heeft een krant gekocht. Peter leest de krant in zijn tuin 's ochtends vro | 6 | Peter leest krant |
| 13 | WWINFL-S | b | correct | 100 | De katers springen over het hek | 99b | Katers springen over het hek |
| 14 | LW | b | correct | 9a | Anne woont in een toren. Anne vindt de toren leuk om in te wonen | 9 | Anne en toren |
| 15 | WWINFL-C | b | correct | 111 | Hij drinkt water | 111 | Glas water |
| 16 | LW | b | foutief | 2b | Anne eet een pizza. Anne geniet van pizza samen met haar vriend | 2 | Anne pizza en vriend |
| 17 | FC | b | correct | 33 | Het meisje heeft meer glazen | 33a | Meisje met meer glazen |
| 18 | MVV | b | nvt | 71 | Hier zie je een been | 71a | Een keer been |
| 18 | MVV | b | foutief | 71b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee beens | 71b | Twee keer been |
| 19 | WWINFL-C | b | foutief | 116 | Jij drink water | 116 | Glas water |
| 20 | MVV | b | nvt | 78 | Hier zie je een dafoot | 78a | Een keer dafoot |
| 20 | MVV | b | correct | 78a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee dafoten | 78b | Twee keer dafoot |
| 21 | LW | b | foutief | 3b | Jan heeft een appel gegeten. Jan gooit appel in de prullenbak | 3 | Jan en appel |
| 22 | LW | b | correct | 10a | Peter staat voor een spiegel. Hij kijkt in de spiegel naar zichzelf | 10 | Peter en spiegel |
| 23 | MVV | b | nvt | 77 | Hier zie je een mooka | 77a | Een keer mooka |
| 23 | MVV | b | foutief | 77b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee mookaën | 77b | Twee keer mooka |
| 24 | MVV | b | nvt | 73 | Hier zie je een konijn | 73a | Een keer konijn |
| 24 | MVV | b | foutief | 73b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee konijns | 73b | Twee keer konijn |
| 25 | WWINFL-C | b | foutief | 109 | Ik poetst mijn tanden | 109 | Tandenborstel |
| 26 | LW | b | foutief | 5b | Anne heeft een nieuwe auto. Anne rijdt rondjes in auto door de stad | 5 | Anne en auto |
| 27 | CC | b | foutief | 12 | De jongen heeft meer tassen | 12b | Meisje met meer tassen |
| 28 | MVV | b | nvt | 75 | Hier zie je een toekan | 75a | Een keer toekan |
| 28 | MVV | b | correct | 75a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee toekans | 75b | Twee keer toekan |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | WWINFL-C | b | foutief | 110 | Hij lees een boek | 110 | Boek |
| 30 | WWINFL-S | b | foutief | 97 | De jongen schrijft een brief | 97b | Twee jongens schrijven brief |
| 31 | FM | b | correct | 26 | Het meisje heeft meer steen | 26a | Meisje met meer steen |
| 32 | MVV | b | nvt | 76 | Hier zie je een siepant | 76a | Een keer siepant |
| 32 | MVV | b | foutief | 76b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee siepants | 76b | Twee keer siepant |
| 33 | WWINFL-S | b | foutief | 101 | De jager sluipt door het bos | 101b | Twee jagers |
| 34 | FC | b | correct | 38 | De jongen heeft meer touwen | 38a | Jongen met meer touwen |
| 35 | WWINFL-S | b | correct | 106 | De clowns spuiten met water | 105b | Twee clowns |
| 36 | CC | b | foutief | 11 | Het meisje heeft meer ballen | 11b | Jongen met meer ballen |
| 37 | MVV | b | nvt | 79 | Hier zie je een waatee | 79a | Een keer waatee |
| 37 | MVV | b | correct | 79a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee waatees | 79b | Twee keer waatee |
| 38 | FC | b | foutief | 39 | Het meisje heeft meer stenen | 39b | Jongen met meer stenen |
| 39 | SM | b | correct | 18 | De jongen heeft meer melk | 18a | Jongen met meer melk |
| 40 | LW | b | correct | 7a | Jan heeft een nieuwe bril. Jan draagt de bril met veel plezier | 7 | Jan met bril |
| 41 | WWINFL-S | b | foutief | 99 | De kater springt over het hek | 99b | Katers springen over het hek |
| 42 | FC | b | foutief | 36 | De jongen heeft meer pizza's | 36b | Meisje met meer pizza's |
| 43 | FM | b | foutief | 24 | Het meisje heeft meer touw | 24b | Jongen met meer touw |
| 44 | WWINFL-C | b | correct | 107 | Ik kam een poes | 107 | Poes kam |
| 45 | FM | b | correct | 27 | De jongen heeft meer pizza | 27a | Jongen met meer pizza |
| 46 | WWINFL-S | b | correct | 102 | De jagers sluipen door het bos | 101b | Twee jagers |
| 47 | SM | b | foutief | 16 | De jongen heeft meer rijst | 16b | Meisje met meer rijst |
| 48 | SM | b | correct | 19 | Het meisje heeft meer deeg | 19a | Meisje met meer deeg |
| 49 | WWINFL-S | b | foutief | 103 | De fietser sprint over de weg | 103b | Twee fietsers |
| 50 | FM | b | foutief | 23 | De jongen heeft meer chocola | 23b | Meisje met meer chocola |
| 51 | FC | b | correct | 31 | Het meisje heeft meer snoepjes | 31a | Meisje met meer snoepjes |
| 52 | WWINFL-C | b | foutief | 113 | Jullie poetst je schoenen | 113 | Schoenen |
| 53 | CC | b | foutief | 13 | Het meisje heeft meer hoeden | 13b | Jongen met meer hoeden |
| 54 | FM | b | foutief | 25 | De jongen heeft meer brood | 25b | Meisje met meer brood |
| 55 | WWINFL-S | b | correct | 98 | De jongens schrijven een brief | 97b | Jongens schrijven een brief |
| 56 | LW | b | correct | 8a | Sara zit op een stoel. Sara staat op van de stoel en loopt weg | 8 | Vrouw op stoel |
| 57 | CC | b | correct | 14 | De jongen heeft meer honden | 14a | Jongen met meer honden |
| 58 | MVV | b | nvt | 72 | Hier zie je een pinguïn | 72a | Een keer pinguin |
| 58 | MVV | b | foutief | 72b | Nu zijn het er twee. Er zijn twee pinguinnen | 72b | Twee keer pinguin |
| 59 | SM | b | foutief | 17 | Het meisje heeft meer bloem | 17b | Jongen met meer bloem |
| 60 | WWINFL-S | b | correct | 104 | De fietsers sprinten over de weg | 103b | Twee fietsers |
| 61 | WWINFL-C | b | correct | 114 | Wij kammen een poes | 114 | Poes kam |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 62 | SM | b | correct | 20 | De jongen heeft meer water | 20a | Jongen met meer water |
| 63 | WWINFL-S | b | foutief | 105 | De clown spuit met water | 105b | Twee clowns |
| 64 | FM | b | correct | 28 | Het meisje heeft meer bier | 28a | Meisje met meer bier |
| 65 | WWINFL-C | b | foutief | 112 | Hij kam een poes | 112 | Poes kam |
| 66 | LW | b | foutief | 1b | Piet ziet een glijbaan. Piet glijdt van glijbaan naar beneden | 1 | Piet en glijbaan |
| 67 | MVV | b | nvt | 74 | Hier zie je een slang | 74a | Een keer slang |
| 67 | MVV | b | correct | 74a | Nu zijn het er twee. Er zijn twee slangen | 74b | Twee keer slang |
| 68 | FM | b | foutief | 21 | De jongen heeft meer papier | 21b | Meisje met meer papier |
| 69 | FC | b | correct | 32 | De jongen heeft meer broden | 32a | Jongen met meer broden |
| 70 | WWINFL-C | b | foutief | 115 | Wij leest een boek | 115 | Boek |

LW = Lidwoorden
MVV = Meervoudsvormen
WWINFL-S = Werkwoordinflectie: Meervouds-s
WWINFL-C = Werkwoordinflectie: Congruentie
CC = Onderscheid massa-aantal: Classical count
FC = Onderscheid massa-aantal: Flexible count
FM = Onderscheid massa-aantal: Flexible mass
SM = Onderscheid massa-aantal: Substance mass

Experiment 2 - Kijkrichting - Conditie A

| Item | Categorie | Conditie | Antwoord | Zin | Zin uitgeschreven | Afbeelding | Omschrijving afbeelding |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FC | a | meisje, rechts | 63 | Die heeft meer glazen | 63a | Meisje met meer glazen |
| 2 | WWINFL | a | rechts | 93 | Oh kijk, zit daar nou een kind? | 93b | Links drie kinderen, rechts een kind |
| 3 | CC | a | jongen, links | 43 | Die heeft meer hoeden | 43b | Jongen met meer hoeden |
| 4 | WWINFL | a | rechts | 96 | Oh kijk, vliegen daar nou twee vogels? | 96b | Links een vogel, rechts twee vogels |
| 5 | FC | a | jongen, links | 68 | Die heeft meer touwen | 68a | Jongen met meer touwen |
| 6 | FM | a | jongen, links | 52 | Die heeft meer kaas | 52b | Jongen met meer kaas |
| 7 | WWINFL | a | links | 87 | Oh kijk, drinkt daar nou een kat uit de vijver? | 87a | Links een kat, rechts twee katten |
| 8 | SM | a | meisje, rechts | 49 | Die heeft meer deeg | 49a | Meisje met meer deeg |
| 9 | FC | a | jongen, links | 62 | Die heeft meer broden | 62a | Jongen met meer broden |
| 10 | FM | a | meisje, rechts | 58 | Die heeft meer bier | 58a | Meisje met meer bier |
| 11 | FM | a | meisje, rechts | 60 | Die heeft meer taart | 60a | Meisje met meer taart |
| 12 | WWINFL | a | links | 91 | Oh kijk, springt daar nou een dolfijn? | 91a | Links een dolfijn, rechts twee dolfijnen |
| 13 | FM | a | jongen, links | 59 | Die heeft meer glas | 59a | Jongen met meer glas |
| 14 | CC | a | meisje, rechts | 42 | Die heeft meer tassen | 42b | Meisje met meer tassen |
| 15 | WWINFL | a | links | 90 | Oh kijk, staan daar nou drie mannen? | 90a | Links drie mannen, rechts een man |
| 16 | FM | a | meisje, rechts | 56 | Die heeft meer steen | 56a | Meisje met meer steen |
| 17 | FM | a | meisje, rechts | 53 | Die heeft meer chocola | 53b | Meisje met meer chocola |
| 18 | SM | a | meisje, rechts | 46 | Die heeft meer rijst | 46b | Meisje met meer rijst |
| 19 | FM | a | meisje, rechts | 55 | Die heeft meer brood | 55b | Meisje met meer brood |
| 20 | WWINFL | a | links | 89 | Oh kijk, zingt daar nou een meisje? | 89a | Links een meisje, rechts twee meisjes |
| 21 | SM | a | jongen, links | 50 | Die heeft meer water | 50a | Jongen met meer water |
| 22 | SM | a | jongen, links | 48 | Die heeft meer melk | 48a | Jongen met meer melk |
| 23 | FM | a | jongen, links | 57 | Die heeft meer pizza | 57a | Jongen met meer pizza |
| 24 | FC | a | meisje, rechts | 61 | Die heeft meer snoepjes | 61a | Meisje met meer snoepjes |
| 25 | FC | a | meisje, rechts | 65 | Die heeft meer kazen | 65a | Meisje met meer kazen |
| 26 | SM | a | jongen, links | 47 | Die heeft meer bloem | 47b | Jongen met meer bloem |
| 27 | FC | a | meisje, rechts | 66 | Die heeft meer pizza's | 66b | Meisje met meer pizza's |
| 28 | CC | a | jongen, links | 45 | Die heeft meer honden | 45a | Jongen met meer honden |
| 29 | WWINFL | a | rechts | 95 | Oh kijk, eet daar nou een kat? | 95b | Links twee katten, rechts een kat |
| 30 | WWINFL | a | rechts | 94 | Oh kijk, zitten daar nou drie hondjes? | 94b | Links een hondje, rechts drie honden |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | WWINFL | a | links | 88 | Oh kijk, zwemmen daar nou twee vissen? | 88a | Links twee vissen, rechts een vis |
| 32 | FC | a | meisje, rechts | 64 | Die heeft meer taarten | 64b | Meisje met meer taarten |
| 33 | FC | a | jongen, links | 69 | Die heeft meer stenen | 69b | Jongen met meer stenen |
| 34 | FC | a | meisje, rechts | 70 | Die heeft meer biertjes | 70b | Meisje met meer biertjes |
| 35 | CC | a | jongen, links | 44 | Die heeft meer boeken | 44a | Jongen met meer boeken |
| 36 | WWINFL | a | rechts | 92 | Oh kijk, spelen daar nou twee konijnen? | 92b | Links een konijn, rechts twee konijnen |
| 37 | FM | a | jongen, links | 54 | Die heeft meer touw | 54b | Jongen met meer touw |
| 38 | CC | a | jongen, links | 41 | Die heeft meer ballen | 41b | Jongen met meer ballen |

WWINFL = Werkwoordinflectie: Oh kijk
CC = Onderscheid massa-aantal: Classical count
FC = Onderscheid massa-aantal: Flexible count
FM = Onderscheid massa-aantal: Flexible mass
SM = Onderscheid massa-aantal: Substance mass

Experiment 2 - Kijkrichting - Conditie B

| Item | Categorie | Conditie | Antwoord | Zin | Zin uitgeschreven | Afbeelding | Omschrijving afbeelding |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FC | b | jongen, links | 63 | Die heeft meer glazen | 63b | Jongen met meer glazen |
| 2 | WWINFL | b | links | 93 | Oh kijk, zit daar nou een kind? | 93a | Links een kind, rechts drie kinderen |
| 3 | CC | b | meisje, rechts | 43 | Die heeft meer hoeden | 43a | Meisje met meer hoeden |
| 4 | WWINFL | b | links | 96 | Oh kijk, vliegen daar nou twee vogels? | 96a | Links twee vogels, rechts een vogel |
| 5 | FC | b | meisje, rechts | 68 | Die heeft meer touwen | 68b | Meisje met meer touwen |
| 6 | FM | b | meisje, rechts | 52 | Die heeft meer kaas | 52a | Meisje met meer kaas |
| 7 | WWINFL | b | rechts | 87 | Oh kijk, drinkt daar nou een kat uit de vijver? | 87b | Links twee katten, rechts een kat |
| 8 | SM | b | jongen, links | 49 | Die heeft meer deeg | 49b | Jongen met meer deeg |
| 9 | FC | b | meisje, rechts | 62 | Die heeft meer broden | 62b | Meisje met meer broden |
| 10 | FM | b | jongen, links | 58 | Die heeft meer bier | 58b | Jongen met meer bier |
| 11 | FM | b | jongen, links | 60 | Die heeft meer taart | 60b | Jongen met meer taart |
| 12 | WWINFL | b | rechts | 91 | Oh kijk, springt daar nou een dolfijn? | 91b | Links twee dolfijnen, rechts een dolfijn |
| 13 | FM | b | meisje, rechts | 59 | Die heeft meer glas | 59b | Meisje met meer glas |
| 14 | CC | b | jongen, links | 42 | Die heeft meer tassen | 42a | Jongen met meer tassen |
| 15 | WWINFL | b | rechts | 90 | Oh kijk, staan daar nou drie mannen? | 90b | Links een man, rechts drie mannen |
| 16 | FM | b | jongen, links | 56 | Die heeft meer steen | 56b | Jongen met meer steen |
| 17 | FM | b | jongen, links | 53 | Die heeft meer chocola | 53a | Jongen met meer chocola |
| 18 | SM | b | jongen, links | 46 | Die heeft meer rijst | 46a | Jongen met meer rijst |
| 19 | FM | b | jongen, links | 55 | Die heeft meer brood | 55a | Jongen met meer brood |
| 20 | WWINFL | b | rechts | 89 | Oh kijk, zingt daar nou een meisje? | 89b | Links twee meisjes, rechts een meisje |
| 21 | SM | b | meisje, rechts | 50 | Die heeft meer water | 50b | Meisje met meer water |
| 22 | SM | b | meisje, rechts | 48 | Die heeft meer melk | 48b | Meisje met meer melk |
| 23 | FM | b | meisje, rechts | 57 | Die heeft meer pizza | 57b | Meisje met meer pizza |
| 24 | FC | b | jongen, links | 61 | Die heeft meer snoepjes | 61b | Jongen met meer snoepjes |
| 25 | FC | b | jongen, links | 65 | Die heeft meer kazen | 65b | Jongen met meer kazen |
| 26 | SM | b | meisje, rechts | 47 | Die heeft meer bloem | 47a | Meisje met meer bloem |
| 27 | FC | b | jongen, links | 66 | Die heeft meer pizza's | 66a | Jongen met meer pizza's |
| 28 | CC | b | meisje, rechts | 45 | Die heeft meer honden | 45b | Meisje met meer honden |
| 29 | WWINFL | b | links | 95 | Oh kijk, eet daar nou een kat? | 95a | Links een kat, rechts twee katten |
| 30 | WWINFL | b | links | 94 | Oh kijk, zitten daar nou drie hondjes? | 94a | Links drie hondjes, rechts een hondje |
| 31 | WWINFL | b | rechts | 88 | Oh kijk, zwemmen daar nou twee vissen? | 88b | Links een vis, rechts twee vissen |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | FC | b | jongen, links | 64 | Die heeft meer taarten | 64a | Jongen met meer taarten |
| 33 | FC | b | meisje, rechts | 69 | Die heeft meer stenen | 69a | Meisje met meer stenen |
| 34 | FC | b | jongen, links | 70 | Die heeft meer biertjes | 70a | Jongen met meer biertjes |
| 35 | CC | b | meisje, rechts | 44 | Die heeft meer boeken | 44b | Meisje met meer boeken |
| 36 | WWINFL | b | links | 92 | Oh kijk, spelen daar nou twee konijnen? | 92a | Links twee konijnen, rechts een konijn |
| 37 | FM | b | meisje, rechts | 54 | Die heeft meer touw | 54a | Meisje met meer touw |
| 38 | CC | b | meisje, rechts | 41 | Die heeft meer ballen | 41a | Meisje met meer ballen |

WWINFL = Werkwoordinflectie: Oh kijk
CC = Onderscheid massa-aantal: Classical count
FC = Onderscheid massa-aantal: Flexible count
FM = Onderscheid massa-aantal: Flexible mass
SM = Onderscheid massa-aantal: Substance mass

Bijlage 3: Tijden in milliseconden en de plaats van de target per item

| Experiment 1 - Lidwoorden | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start lidwoord** | **Start oorspronkelijke plek lidwoord** |
| **1a** | 4497 | 3205 | |
| **1b** | 4786 | | 3267 |
| **2a** | 5055 | 3162 | |
| **2b** | 5058 | | 3364 |
| **3a** | 4904 | 3614 | |
| **3b** | 5011 | | 3643 |
| **4a** | 4636 | 3104 | |
| **4b** | 4545 | | 3222 |
| **5a** | 5115 | 3954 | |
| **5b** | 5114 | | 4069 |
| **6a** | 5985 | 3609 | |
| **6b** | 6346 | | 4136 |
| **7a** | 4767 | 3306 | |
| **7b** | 4688 | | 3356 |
| **8a** | 4827 | 3434 | |
| **8b** | 5366 | | 3960 |
| **9a** | 4657 | 2983 | |
| **9b** | 4407 | | 2872 |
| **10a** | 4579 | 3243 | |
| **10b** | 4636 | | 3329 |
| **Gemiddelde** | 4949 | | |
| **Gemiddelde a-zinnen** | 4902 | 3361 | |
| **Gemiddelde b-zinnen** | 4996 | | 3522 |

| Experiment 1 - Onderscheid massa-aantal: Classical count | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **11** | 2541 | 2064 | 1650 |
| **12** | 2641 | 2107 | 1648 |
| **13** | 2704 | 2199 | 1792 |
| **14** | 2689 | 2080 | 1690 |
| **15** | 2688 | 2124 | 1761 |
| **Gemiddelde** | 2653 | 2115 | 1708 |

| Experiment 1 - Onderscheid massa-aantal: Flexible count | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **31** | 2555 | 1866 | 1606 |
| **32** | 2600 | 1983 | 1614 |
| **33** | 2644 | 1925 | 1659 |
| **34** | 2446 | 1786 | 1420 |
| **35** | 2580 | 1890 | 1567 |
| **36** | 2996 | 2291 | 1770 |
| **37** | 2521 | 1182 | 1579 |
| **38** | 2813 | 2316 | 1805 |
| **39** | 2449 | 1794 | 1540 |
| **40** | 2640 | 1931 | 1545 |
| **Gemiddelde** | 2624 | 1896 | 1611 |

| Experiment 1 - Onderscheid massa-aantal: Flexible mass | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **21** | 2377 | 1815 | 1484 |
| **22** | 2705 | 2204 | 1745 |
| **23** | 2469 | 1713 | 1453 |
| **24** | 2727 | 2309 | 1859 |
| **25** | 2297 | 1891 | 1543 |
| **26** | 2335 | 1778 | 1500 |
| **27** | 2548 | 2005 | 1634 |
| **28** | 2444 | 1883 | 1598 |
| **29** | 2418 | 1804 | 1573 |
| **30** | 2454 | 2007 | 1654 |
| **Gemiddelde** | 2477 | 1941 | 1604 |

| Experiment 1 - Onderscheid massa-aantal: Substance mass | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **16** | 2571 | 2088 | 1712 |
| **17** | 2586 | 2098 | 1757 |
| **18** | 2490 | 2001 | 1684 |
| **19** | 2666 | 2245 | 1817 |
| **20** | 2591 | 2102 | 1737 |
| **Gemiddelde** | 2581 | 2107 | 1741 |

| Experiment 1 - Meervoudsvormen | | |
|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur: "Nu zijn het er twee. Er zijn twee …"** | **Start onderscheid tussen correcte en foutieve meervoudsvorm** |
| **71a** | 3860 | 3549 |
| **71b** | 3515 | 3155 |
| **72a** | 3619 | 3359 |
| **72b** | 3885 | 3577 |
| **73a** | 3995 | 3670 |
| **73b** | 4368 | 4170 |
| **74a** | 3898 | 3550 |
| **74b** | 4067 | 3900 |
| **75a** | 4099 | 3881 |
| **75b** | 4323 | 4011 |
| **76a** | 4148 | 3810 |
| **76b** | 4209 | 3989 |
| **77a** | 4144 | 3915 |
| **77b** | 4207 | 3821 |
| **78a** | 4077 | 3779 |
| **78b** | 3927 | 3656 |
| **79a** | 4230 | 3947 |
| **79b** | 4294 | 3964 |
| **80a** | 4082 | 3849 |
| **80b** | 4115 | 3830 |
| **Gemiddelde** | 4053 | 3769 |
| **Gemiddelde a-zinnen** | 4015 | 3731 |
| **Gemiddelde b-zinnen** | 4091 | 3807 |

| Experiment 1 - Werkwoordinflectie: Meervouds-s | | |
|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start onderscheid tussen persoonsvorm in enkelvoud en meervoud** |
| **97** | 2155 | 1523 |
| **98** | 2325 | 1481 |
| **99** | 2325 | 1502 |
| **100** | 2325 | 1350 |
| **101** | 2299 | 1498 |
| **102** | 2339 | 1392 |
| **103** | 2376 | 1651 |
| **104** | 2522 | 1699 |

| Experiment 1 - Werkwoordinflectie: Meervouds-s | | |
|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start onderscheid tussen persoonsvorm in enkelvoud en meervoud** |
| **105** | 2198 | 1518 |
| **106** | 2388 | 1560 |
| **Gemiddelde** | 2325 | 1517 |

| Experiment 1 - Werkwoordinflectie: Congruentie | | |
|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start onderscheid tussen persoonsvorm in correcte en foutieve vorm** |
| **107** | 1826 | 891 |
| **108** | 2083 | 1307 |
| **109** | 1848 | 635 |
| **110** | 1923 | 1059 |
| **111** | 1744 | 964 |
| **112** | 1996 | 1007 |
| **113** | 2163 | 1072 |
| **114** | 2303 | 1162 |
| **115** | 2026 | 1240 |
| **116** | 2161 | 1244 |
| **Gemiddelde** | 2007 | 1058 |

| Experiment 2 - Werkwoordinflectie: Oh kijk | | |
|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start onderscheid tussen persoonsvorm in enkelvoud en meervoud** |
| **87** | 4167 | 1084 |
| **88** | 3973 | 1231 |
| **89** | 3628 | 1263 |
| **90** | 3936 | 1464 |
| **91** | 4286 | 1388 |
| **92** | 4872 | 1651 |
| **93** | 4313 | 1340 |
| **94** | 4328 | 1527 |
| **95** | 3900 | 1810 |
| **96** | 4609 | 1835 |
| **Gemiddelde** | 4201 | 1459 |

| Experiment 2 - Onderscheid massa-aantal: Classical count | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **41** | 1655 | 1164 | 856 |
| **42** | 1758 | 1271 | 942 |
| **43** | 1686 | 1248 | 944 |
| **44** | 1806 | 1272 | 1021 |
| **45** | 1621 | 1081 | 817 |
| **Gemiddelde** | 1705 | 1207 | 916 |

| Experiment 2 - Onderscheid massa-aantal: Flexible count | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **61** | 1830 | 1213 | 996 |
| **62** | 1714 | 1102 | 876 |
| **63** | 1802 | 1134 | 925 |
| **64** | 1774 | 1215 | 869 |
| **65** | 1730 | 1139 | 836 |
| **66** | 1838 | 1190 | 874 |
| **68** | 1563 | 1095 | 773 |
| **69** | 1670 | 1033 | 809 |
| **70** | 1748 | 1033 | 820 |
| **Gemiddelde** | 1741 | 1128 | 864 |

| Experiment 2 - Onderscheid massa-aantal: Flexible mass | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **52** | 1787 | 1195 | 864 |
| **53** | 1735 | 1006 | 814 |
| **54** | 1692 | 1196 | 846 |
| **55** | 1715 | 1197 | 987 |
| **56** | 1629 | 1147 | 918 |
| **57** | 1544 | 1061 | 745 |
| **58** | 1572 | 1115 | 890 |
| **59** | 1691 | 1162 | 962 |
| **60** | 1555 | 1192 | 905 |
| **Gemiddelde** | 1.658 | 1.141 | 881 |

| Experiment 2 - Onderscheid massa-aantal: Substance mass | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **Totale duur** | **Start zelfstandig naamwoord** | **Start *meer*** |
| **46** | 1598 | 1089 | 852 |
| **47** | 1531 | 1050 | 806 |
| **48** | 1592 | 1136 | 904 |
| **49** | 1724 | 1227 | 990 |
| **50** | 1658 | 1097 | 906 |
| **Gemiddelde** | 1621 | 1120 | 892 |

Bijlage 4: Informatiebrief

ETCL

ETCL-referentienummer: _____
(dit nummer pas invullen ná goedkeuring door de ETCL)

## Informatie over deelname aan

**Kijk maar eens even**

### 1. Inleiding

U bent gevraagd om deel te nemen aan wetenschappelijk onderzoek aan het Utrecht Institute of Linguistics OTS (onderdeel van de Universiteit Utrecht). In deze brief vindt u alle informatie die u nodig heeft om te besluiten mee te doen. Wij willen u vragen deze informatiebrief goed te lezen.

### 2. Wat is de achtergrond en het doel van het onderzoek?

In deze studie willen we onderzoeken hoe mensen reageren op afbeeldingen in combinatie met audio-fragmenten. Mogelijk kan dit experiment in een later stadium ingezet worden om een taalontwikkelingsstoornis bij meertalige kinderen te achterhalen.

### 3. Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?

Tijdens het experiment zit u in een cabine. Op een scherm zullen afbeeldingen getoond worden en u hoort korte audio-fragmenten. Er wordt van u verwacht dat u naar de afbeeldingen kijkt en luistert. Een kleine camera volgt de bewegingen van uw oog terwijl u naar het scherm kijkt. U hoeft geen opdrachten uit te voeren. In het belang van de oogmetingen wordt er een kleine sticker op uw voorhoofd geplakt.

### 4. Wat wordt er van u verwacht?

Het bezoek aan het lab zal naar schatting maximaal 30 minuten duren. U hoeft alleen naar het scherm te kijken en naar de audio-fragmenten te luisteren. Van u wordt verwacht zo stil mogelijk te zitten.

### 5. Wat zijn mogelijke voor- en nadelen van deelname aan dit onderzoek?

U heeft zelf geen direct voordeel van deelname aan dit onderzoek. Een mogelijk nadeel is dat u tijdens het oogbewegingsonderzoek zo stil mogelijk moet zitten en dat u het experiment mogelijk saai vindt. Voor de toekomst kan het onderzoek wel nuttige gegevens opleveren.

### 6. Wat gebeurt er bij verzet van de deelnemer tijdens het onderzoek?

Wanneer u om welke reden dan ook tijdens het onderzoek wilt stoppen met deelname, dan kunt u dit aangeven door de onderzoeksleider aan te spreken.

**7. Vrijwillige deelname**

Deelname aan dit onderzoek is vrijwillig. Als u toch besluit niet mee te doen, hoeft u verder niets te doen. U hoeft niets te tekenen. U hoeft ook niet te zeggen waarom u niet wilt meedoen. Als u wel meedoet, kunt u zich altijd bedenken en stoppen op ieder gewenst moment – ook tijdens het onderzoek. Bovendien kunt u binnen twee werkdagen nadat u heeft meegedaan nog uw toestemming intrekken. Indien u daarvoor kiest, zullen uw gegevens niet meegenomen worden in de analyses.

**8. Wat gebeurt er met de verzamelde gegevens?**

Wij zijn verplicht de geanonimiseerde onderzoeksgegevens 10 jaar te bewaren. Daarvoor geeft u toestemming als u meedoet aan dit onderzoek. Als u dat niet wilt, kunt u niet meedoen aan dit onderzoek. Gegevens verzameld tijdens het onderzoek zullen geheel geanonimiseerd worden opgeslagen en bewaard op een door de Universiteit beveiligde server.

**9. Is er een vergoeding wanneer U besluit aan dit onderzoek mee te doen?**

U wordt vergoed voor uw deelname aan dit experiment (5 euro).

**10. Goedkeuring van dit onderzoek**

Wanneer u een klacht wilt indienen over de procedure omtrent dit onderzoek, dan kunt u contact opnemen met: M. K. A. de Klerk (Maartje), telefoon: (030-) 253 8472, e-mail: m.k.a.deklerk@uu.nl.

**11. Meer informatie over dit onderzoek?**

Wanneer u meer informatie over het onderzoek wilt hebben, nu of in de toekomst, kunt u contact opnemen met Pim Mak, e-mail: w.m.mak@uu.nl.

**12. Bijlagen:**

Toestemmingsformulier

Bijlage 5: Toestemmingsverklaring

ETCL
Ethische Toetsingscommissie Linguïstiek
Universiteit Utrecht

**ETCL-referentienummer:** _____
**(dit nummer pas invullen ná goedkeuring door de ETCL)**

**TOESTEMMINGSVERKLARING voor deelname aan:**

**Kijk maar eens even**

Ik bevestig:

- dat ik via de informatiebrief naar tevredenheid over het onderzoek ben ingelicht;
- dat ik in de gelegenheid ben gesteld om vragen over het onderzoek te stellen en dat mijn eventuele vragen naar tevredenheid zijn beantwoord;
- dat ik gelegenheid heb gehad om grondig over deelname aan het onderzoek na te denken;
- dat ik uit vrije wil deelneem.

Ik stem er mee in dat:

- de verzamelde gegevens voor wetenschappelijke doelen worden verkregen en bewaard zoals in de informatiebrief vermeld staat;
- de verzamelde, geheel anonieme, onderzoeksgegevens door wetenschappers kunnen worden gedeeld en/of worden hergebruikt om eventueel andere onderzoeksvragen mee te beantwoorden;

Ik begrijp dat:

- ik het recht heb om mijn toestemming op ieder moment weer in te trekken zonder dat ik daarvoor een reden hoef op te geven.

Naam deelnemer: _____ Geboortedatum: ___ / ___ / ____ (dd/mm/jjjj)

Handtekening: _____ Datum, plaats: ___ / ___ / ____, _____

**In te vullen door de uitvoerend onderzoeker:**

Ik verklaar dat ik bovengenoemde deelnemer heb uitgelegd Wat deelname inhoudt en dat ik borg sta voor de privacy van de gegevens.

Naam: _____

Datum: ___ / ___ / ____ (dd/mm/jjjj)

Handtekening: