Addendum

References
Appendices
Samenvatting
Dankwoord
Curriculum vitae
Addendum

References

*Included in the review study (Chapter 2)


References


References


Addendum


References


### Appendices

#### Appendix A

**Table A.1**  
*Search strategy in databases*

<table>
<thead>
<tr>
<th>Database</th>
<th>Search strategy</th>
<th>Limits</th>
</tr>
</thead>
</table>
| PsycInfo  | ((("motor function" OR "motor skill" OR "motor coordination" OR "motor control" OR "motor performance" OR "motor behavio*" OR "motor planning" OR "visual-motor abilities" OR "motor development" OR "motor processes") OR "motor planning") OR (AB("motor function" OR "motor skill" OR "motor coordination" OR "motor control" OR "motor performance" OR "motor behavio*" OR "motor planning") OR "motor performance") OR "visual-motor abilities" OR "motor development") OR (DE ("Motor Control" OR "Motor Coordination" OR "Motor Development" OR "Motor Performance" OR "Motor Processes" OR "Motor Skills" OR "Perceptual Motor Learning")) AND ((TI("executive function" OR "inhibition" OR "working memory" OR "cognitive flexibility" OR "inhibitory control" OR "updating" OR "shifting" OR "switching")) OR (AB("executive function") OR "inhibition" OR "working memory" OR "cognitive flexibility" OR "inhibitory control" OR "updating" OR "shifting" OR "switching") OR (DE("executive function" OR "response inhibition" OR "set shifting" OR "task shifting" OR "cognitive control"))) | Publication: 2000 – 2021  
Age groups: 0-12 years |
### Addendum

<table>
<thead>
<tr>
<th>Database</th>
<th>Search strategy</th>
<th>Limits</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Web of Science</td>
<td>Motor performance (#1) TS=&quot;motor function&quot; OR TS=&quot;motor skill&quot; OR TS=&quot;motor</td>
<td>Publication date: 2000 – 2021</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>coordination&quot; OR TS=&quot;motor control&quot; OR TS=&quot;motor performance&quot; OR TS=&quot;motor</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>behavior&quot; OR TS=&quot;motor planning&quot; OR TS=&quot;motor development&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Executive functions (#2) TS=&quot;executive function&quot; OR TS=&quot;executive control&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>OR TS=&quot;inhibition&quot; OR TS=&quot;inhibitory control&quot; OR</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>TS=&quot;working memory&quot; OR TS=&quot;updating&quot; OR TS=&quot;cognitive flexibility&quot; OR TS=&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>&quot;shifting&quot; OR TS=&quot;switching&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Children (#3) TS=&quot;child&quot; OR TS=&quot;preschool&quot; OR TS=&quot;kindergarten&quot;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>#1 AND #2 AND #3</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Appendix B

Table B.1
Missing values of the ZNA-2 and MABC-2 subtests and total scores

<table>
<thead>
<tr>
<th>Test</th>
<th>Scale</th>
<th>Percentage missing values</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MABC-2</td>
<td>Manual dexterity</td>
<td>3.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aiming and catching</td>
<td>2.4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Balance</td>
<td>5.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total score</td>
<td>10.1</td>
</tr>
<tr>
<td>ZNA-2</td>
<td>Fine motor skills</td>
<td>12.4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pure motor skills</td>
<td>32.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Static balance</td>
<td>9.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Dynamic balance</td>
<td>24.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total score</td>
<td>52.1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Table B.2
Missing values of the individual items of the ZNA-2 and MABC-2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Test</th>
<th>Item</th>
<th>Percentage missing values</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MABC-2</td>
<td>Posting coins (d)</td>
<td>1.2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Posting coins (nd)</td>
<td>2.4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Beads</td>
<td>1.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Drawing trail</td>
<td>.6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Catching bean bag</td>
<td>1.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Throwing bean bag</td>
<td>.6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>One-leg stand</td>
<td>3.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Walking on toes</td>
<td>4.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Jumping on mats</td>
<td>1.8</td>
</tr>
<tr>
<td>ZNA-2</td>
<td>Pegboard (d)</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Pegboard (nd)</td>
<td>4.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bolts (d)</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bolts (nd)</td>
<td>5.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Beads</td>
<td>2.4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive foot (d)</td>
<td>4.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive foot (nd)</td>
<td>5.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternating foot (d)</td>
<td>5.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternating foot (nd)</td>
<td>5.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive hand (d)</td>
<td>4.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive hand (nd)</td>
<td>7.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternating hand (d)</td>
<td>6.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Alternating hand (nd)</td>
<td>6.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive fingers (d)</td>
<td>5.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Repetitive fingers (nd)</td>
<td>5.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Sequential fingers (d)</td>
<td>11.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Sequential fingers (nd)</td>
<td>13.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Jumping sideways</td>
<td>9.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Chair rise</td>
<td>8.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Standing long jump</td>
<td>10.1</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Appendix C

Table C.1
Descriptives on the ZNA-2 and the MABC-2 in 3-year-old children

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Original</th>
<th>Pooled</th>
<th>Effect size</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>n</td>
<td>M</td>
<td>SD</td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (d)</td>
<td>69</td>
<td>.17</td>
<td>.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (nd)</td>
<td>67</td>
<td>.03</td>
<td>1.10</td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (d)</td>
<td>68</td>
<td>1.18</td>
<td>.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (nd)</td>
<td>63</td>
<td>.87</td>
<td>.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>68</td>
<td>.19</td>
<td>.89</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (d)*</td>
<td>69</td>
<td>-.55</td>
<td>1.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (nd)*</td>
<td>66</td>
<td>-.81</td>
<td>1.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (d)*</td>
<td>65</td>
<td>-.41</td>
<td>.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (nd)*</td>
<td>65</td>
<td>-.18</td>
<td>.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (d)*</td>
<td>68</td>
<td>-.17</td>
<td>1.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (nd)*</td>
<td>65</td>
<td>-1.00</td>
<td>1.26</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (d)*</td>
<td>66</td>
<td>-.50</td>
<td>.97</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (nd)*</td>
<td>64</td>
<td>-.75</td>
<td>.84</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (d)*</td>
<td>65</td>
<td>-1.03</td>
<td>1.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (nd)*</td>
<td>67</td>
<td>-.68</td>
<td>1.67</td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (d)*</td>
<td>58</td>
<td>.12</td>
<td>.62</td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (nd)*</td>
<td>58</td>
<td>.11</td>
<td>.63</td>
</tr>
<tr>
<td>Jumping sideways</td>
<td>64</td>
<td>-.05</td>
<td>.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Chair rise</td>
<td>64</td>
<td>-.87</td>
<td>1.29</td>
</tr>
<tr>
<td>Long jump</td>
<td>61</td>
<td>-.49</td>
<td>1.26</td>
</tr>
<tr>
<td>Fine motor skills</td>
<td>55</td>
<td>.83</td>
<td>.94</td>
</tr>
<tr>
<td>Pure motor skills</td>
<td>38</td>
<td>-.82</td>
<td>1.37</td>
</tr>
<tr>
<td>Static balance</td>
<td>70</td>
<td>.00</td>
<td>.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Dynamic balance</td>
<td>49</td>
<td>-.68</td>
<td>.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>27</td>
<td>-.25</td>
<td>1.05</td>
</tr>
</tbody>
</table>

MABC-2

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Original</th>
<th>Pooled</th>
<th>Effect size</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>n</td>
<td>M</td>
<td>SD</td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (d)</td>
<td>72</td>
<td>10.61</td>
<td>2.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (nd)</td>
<td>71</td>
<td>10.83</td>
<td>2.69</td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>71</td>
<td>10.66</td>
<td>2.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Drawing trail</td>
<td>72</td>
<td>10.01</td>
<td>2.50</td>
</tr>
<tr>
<td>Catching a bean bag*</td>
<td>72</td>
<td>10.60</td>
<td>2.56</td>
</tr>
<tr>
<td>Throwing a bean bag*</td>
<td>71</td>
<td>10.85</td>
<td>3.11</td>
</tr>
<tr>
<td>One-leg stand</td>
<td>68</td>
<td>8.88</td>
<td>1.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Walking on toes</td>
<td>68</td>
<td>10.01</td>
<td>2.87</td>
</tr>
<tr>
<td>Jumping on mats</td>
<td>70</td>
<td>10.06</td>
<td>2.49</td>
</tr>
<tr>
<td>Manual dexterity</td>
<td>70</td>
<td>10.93</td>
<td>3.08</td>
</tr>
<tr>
<td>Aiming &amp; catching</td>
<td>71</td>
<td>10.90</td>
<td>3.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Balance</td>
<td>65</td>
<td>9.57</td>
<td>2.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>63</td>
<td>11.00</td>
<td>3.45</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Note. *Pooled descriptives are not available for these items, because they were not imputed. d: dominant; nd: nondominant.
Table C.2
Descriptives on the ZNA-2 and the MABC-2 in 4-year-old children

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Original</th>
<th>Pooled</th>
<th>Effect size</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>n</td>
<td>M</td>
<td>SD</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ZNA-2</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (d)</td>
<td>52</td>
<td>.33</td>
<td>1.13</td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (nd)</td>
<td>52</td>
<td>.03</td>
<td>1.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (d)</td>
<td>53</td>
<td>.82</td>
<td>.91</td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (nd)</td>
<td>54</td>
<td>.70</td>
<td>.93</td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>54</td>
<td>.24</td>
<td>1.07</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (d)*</td>
<td>53</td>
<td>-.32</td>
<td>1.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (nd)*</td>
<td>54</td>
<td>-.25</td>
<td>1.12</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (d)*</td>
<td>52</td>
<td>-.03</td>
<td>1.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (nd)*</td>
<td>52</td>
<td>.08</td>
<td>.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (d)*</td>
<td>53</td>
<td>-.60</td>
<td>1.57</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (nd)*</td>
<td>51</td>
<td>-.67</td>
<td>1.41</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (d)*</td>
<td>51</td>
<td>-.33</td>
<td>1.24</td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (nd)*</td>
<td>53</td>
<td>-.27</td>
<td>1.35</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (d)*</td>
<td>54</td>
<td>.02</td>
<td>1.43</td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (nd)*</td>
<td>52</td>
<td>-.12</td>
<td>1.45</td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (d)*</td>
<td>51</td>
<td>.50</td>
<td>1.21</td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (nd)*</td>
<td>50</td>
<td>.31</td>
<td>1.09</td>
</tr>
<tr>
<td>Jumping sideways</td>
<td>51</td>
<td>-.06</td>
<td>.69</td>
</tr>
<tr>
<td>Chair rise</td>
<td>52</td>
<td>-.19</td>
<td>1.32</td>
</tr>
<tr>
<td>Long jump</td>
<td>50</td>
<td>.30</td>
<td>1.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Fine motor skills</td>
<td>52</td>
<td>.65</td>
<td>1.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Pure motor skills</td>
<td>41</td>
<td>-.08</td>
<td>1.16</td>
</tr>
<tr>
<td>Static balance</td>
<td>45</td>
<td>-.53</td>
<td>.96</td>
</tr>
<tr>
<td>Dynamic balance</td>
<td>46</td>
<td>.04</td>
<td>.98</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>28</td>
<td>-.03</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>MABC-2</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (d)</td>
<td>53</td>
<td>10.85</td>
<td>2.63</td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (nd)</td>
<td>53</td>
<td>10.25</td>
<td>2.22</td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>53</td>
<td>9.98</td>
<td>2.20</td>
</tr>
<tr>
<td>Drawing trail</td>
<td>53</td>
<td>8.68</td>
<td>2.30</td>
</tr>
<tr>
<td>Catching a bean bag*</td>
<td>53</td>
<td>8.77</td>
<td>2.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Throwing a bean bag*</td>
<td>54</td>
<td>9.85</td>
<td>2.65</td>
</tr>
<tr>
<td>One-leg stand</td>
<td>53</td>
<td>8.31</td>
<td>2.53</td>
</tr>
<tr>
<td>Walking on toes</td>
<td>52</td>
<td>9.9</td>
<td>3.27</td>
</tr>
<tr>
<td>Manual dexterity</td>
<td>53</td>
<td>9.57</td>
<td>2.57</td>
</tr>
<tr>
<td>Aiming &amp; catching</td>
<td>53</td>
<td>9.17</td>
<td>2.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Balance</td>
<td>52</td>
<td>9.06</td>
<td>3.15</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>51</td>
<td>9.08</td>
<td>2.35</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Note.* *Pooled descriptives are not available for these items, because they were not imputed.
d: dominant; nd: nondominant.
Table C.3
Descriptives on the ZNA-2 and the MABC-2 in 5-year-old children

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Original</th>
<th></th>
<th>Pooled</th>
<th></th>
<th>Effect size</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>n</td>
<td>M</td>
<td>SD</td>
<td>n</td>
<td>M</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ZNA-2</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (d)</td>
<td>42</td>
<td>-.01</td>
<td>.73</td>
<td>43</td>
<td>.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Pegboard (nd)</td>
<td>43</td>
<td>.06</td>
<td>1.21</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (d)</td>
<td>42</td>
<td>-.03</td>
<td>.93</td>
<td>43</td>
<td>-04</td>
</tr>
<tr>
<td>Bolts (nd)</td>
<td>43</td>
<td>-.07</td>
<td>.95</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>43</td>
<td>.19</td>
<td>1.16</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (d)*</td>
<td>40</td>
<td>.04</td>
<td>1.25</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive foot (nd)*</td>
<td>40</td>
<td>.13</td>
<td>1.23</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (d)*</td>
<td>42</td>
<td>.07</td>
<td>1.16</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating foot (nd)*</td>
<td>42</td>
<td>.07</td>
<td>.97</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (d)*</td>
<td>41</td>
<td>-.07</td>
<td>1.77</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive hand (nd)*</td>
<td>41</td>
<td>-.27</td>
<td>1.52</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (d)*</td>
<td>41</td>
<td>-.20</td>
<td>1.20</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Alternating hand (nd)*</td>
<td>41</td>
<td>.32</td>
<td>1.38</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (d)*</td>
<td>41</td>
<td>.03</td>
<td>1.38</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Repetitive fingers (nd)*</td>
<td>40</td>
<td>.07</td>
<td>1.42</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (d)*</td>
<td>40</td>
<td>.28</td>
<td>1.29</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sequential fingers (nd)*</td>
<td>39</td>
<td>.33</td>
<td>1.34</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jump sideways</td>
<td>38</td>
<td>-.02</td>
<td>1.26</td>
<td>43</td>
<td>-.02</td>
</tr>
<tr>
<td>Chair rise</td>
<td>39</td>
<td>-.15</td>
<td>1.31</td>
<td>43</td>
<td>-.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Long jump</td>
<td>41</td>
<td>-.04</td>
<td>1.26</td>
<td>43</td>
<td>-.01</td>
</tr>
<tr>
<td>Fine motor skills</td>
<td>41</td>
<td>.03</td>
<td>.85</td>
<td>43</td>
<td>.06</td>
</tr>
<tr>
<td>Pure motor skills</td>
<td>35</td>
<td>.15</td>
<td>1.39</td>
<td>43</td>
<td>.12</td>
</tr>
<tr>
<td>Static balance</td>
<td>38</td>
<td>-.90</td>
<td>1.18</td>
<td>43</td>
<td>-.68</td>
</tr>
<tr>
<td>Dynamic balance</td>
<td>33</td>
<td>-.27</td>
<td>1.33</td>
<td>43</td>
<td>-.05</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>26</td>
<td>-.50</td>
<td>1.07</td>
<td>43</td>
<td>-.20</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>MABC-2</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (d)</td>
<td>42</td>
<td>10.40</td>
<td>2.96</td>
<td>43</td>
<td>10.39</td>
</tr>
<tr>
<td>Posting coins (nd)</td>
<td>41</td>
<td>10.59</td>
<td>2.33</td>
<td>43</td>
<td>10.54</td>
</tr>
<tr>
<td>Beads</td>
<td>42</td>
<td>9.60</td>
<td>2.86</td>
<td>43</td>
<td>9.58</td>
</tr>
<tr>
<td>Drawing trail</td>
<td>43</td>
<td>8.51</td>
<td>2.33</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Catching a bean bag*</td>
<td>41</td>
<td>8.46</td>
<td>3.18</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Throwing a bean bag*</td>
<td>43</td>
<td>9.84</td>
<td>3.00</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>One-leg stand</td>
<td>43</td>
<td>7.38</td>
<td>2.62</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Walking on toes</td>
<td>42</td>
<td>9.12</td>
<td>3.05</td>
<td>43</td>
<td>9.12</td>
</tr>
<tr>
<td>Jumping on mats</td>
<td>43</td>
<td>9.05</td>
<td>3.47</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Manual dexterity</td>
<td>41</td>
<td>9.41</td>
<td>2.46</td>
<td>43</td>
<td>9.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Aiming &amp; catching</td>
<td>41</td>
<td>8.98</td>
<td>3.13</td>
<td>43</td>
<td>9.09</td>
</tr>
<tr>
<td>Balance</td>
<td>42</td>
<td>8.00</td>
<td>2.88</td>
<td>43</td>
<td>7.95</td>
</tr>
<tr>
<td>Total score</td>
<td>38</td>
<td>8.39</td>
<td>3.25</td>
<td>43</td>
<td>8.42</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Note. *Pooled descriptives are not available for these items, because they were not imputed.
d: dominant; nd: nondominant.
Samenvatting

Introductie
Bij kinderen in de leeftijd van 3 tot en met 5 jaar vindt een enorme ontwikkeling plaats in de ontwikkelingsdomeinen motoriek en executief functioneren (EF). Dit impliceert dat de motorische ontwikkeling de ontwikkeling van EF beïnvloedt en andersom. Daarom is deze leeftijdspannee een belangrijke periode om de relatie tussen motoriek en EF te onderzoeken. Hoewel de relatie tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen al meermaals empirisch onderzocht is, is het niet duidelijk waarom sommige studies wel relaties tussen de twee domeinen hebben gevonden en andere niet. Zonder twijfel is de relatie tussen motoriek en EF complex en is verder onderzoek hiernaar nodig. Een uitdaging in het ontrafelen van de complexiteit van deze relatie bij jonge kinderen is het gebruiken van meetinstrumenten die werkelijk het beoogde construct meten. Het doel van dit proefschrift is daarom om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen, met een specifieke focus op het effect van de operationalisatie van motoriek en EF op hun manifeste en latente relaties. De twee hoofdvragen van het onderzoek zijn:

1. In welke mate bestaat er een relatie tussen motoriek en EF bij 3- tot en met 5-jarige kinderen?
2. In welke mate beïnvloedt de operationalisatie van motoriek en EF hun relatie?

Bevindingen
Hoofdstuk 2 beschrijft een systematische literatuurstudie gericht op de invloed van het type respons van EF-taken op de relatie tussen motoriek en EF in 2- tot en met 6-jarige kinderen met een leeftijdsadequate ontwikkeling en kinderen met Developmental Coordination Disorder (DCD). Er werden zeer variabele correlaties gevonden voor beide typen responsen van EF-taken (d.w.z. motorisch of verbaal). Het merendeel van de correlaties varieerde qua sterkte van geen tot matig. Dit patroon was zichtbaar bij zowel kinderen met een leeftijdsadequate ontwikkeling als kinderen met DCD. Geconcludeerd kan worden dat het type respons van een EF-taak (d.w.z. motorisch of verbaal) geen invloed heeft op de relatie tussen motoriek en EF. De uitkomsten van de systematische review impliceren dat het onderzoeken van de invloed van andere taakeisen op de relatie tussen motoriek en EF belangrijk is om de variabele correlaties te verklaren.

In hoofdstuk 3 zijn de motorische prestaties van 3- tot en met 5-jarige kinderen op twee
gestandaardiseerde motorieken, namelijk de Zurich Neuromotor Assessment-2 (ZNA-2) en de Movement Assessment Battery for Children -2 (MABC-2), vergeleken. Er is een matige correlatie tussen de totaalscores van beide motorieken gevonden. Uit de analyse op componentniveau kwamen (zeer) zwakke tot matige correlaties naar voren. De relaties tussen de component pure motorische vaardigheden van de ZNA-2, welke motorische eigenschappen meet, en de componenten van de MABC-2, welke motorische vaardigheden meet, waren (zeer) zwak tot zwak. Uit een verdere analyse op itemniveau bleek dat de correlaties tussen individuele fijn motorische items en tussen individuele balans items van beide testen (zeer) zwak tot matig waren. Hoewel zowel de ZNA-2 als de MABC-2 gericht is op het algemene concept van motoriek, wijzen de resultaten erop dat ze vergelijkbare maar ook verschillende aspecten van motoriek meten en elkaar dus aanvullen.

In hoofdstuk 4 is de relatie tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen onderzocht, waarbij EF is gemeten middels de oudervragenlijst Behavior Rating Inventory of Executive Function Preschool version (BRIEF-P). Verschillende zwakke tot matige correlaties zijn gevonden tussen de totaalscore van de MABC-2 en de EF schalen van de BRIEF-P. Na controleren voor leeftijd, geslacht, sociaal-economische status en Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD) symptomatologie, was alleen de werkgeheugen schaal van de BRIEF-P gerelateerd aan de totaalscore van de MABC-2. Wanneer de EF-uitkomsten van kinderen met een leeftijdsadequate ontwikkeling werden vergeleken met de EF-uitkomsten van kinderen met een risico op motorische ontwikkelingsproblemen (score ≤ 16de percentiel op de MABC-2) bleek dat kinderen met een risico op motorische ontwikkelingsproblemen zwak scoorden op de werkgeheugenschaal en op de planning/organisatie schaal van de BRIEF-P. De resultaten laten zien dat de relatie tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen complex is en beïnvloed wordt door confounders zoals ADHD-symptomatologie.

In hoofdstuk 5 worden de resultaten van een empirisch onderzoek naar taak-specifieke en latente relaties tussen motoriek en EF bij 3- tot en met 5-jarige kinderen beschreven. Uit de correlatieanalyses kwamen significant zwakke correlaties naar voren tussen individuele items van motoriek en EF. Om latente relaties tussen motoriek en EF te kunnen meten, hebben we eerst de factorstructuren van de motorische en EF-items onderzocht. Uit de confirmatieve factoranalyse en exploratory structural equation modeling analyse kwam een één-factorstructuur voor motoriek naar voren. Daarnaast kwam er een twee-factorstructuur voor EF naar voren, met prestatiegericht EF en EF zoals gerapporteerd
door ouders als componenten. Uit de *structural equation modeling* analyse kwamen niet-significante zwakke relaties naar voren tussen het latente motorische construct en beide latente EF-constructen. Op basis van deze resultaten is de conclusie getrokken dat er een zwakke relatie bestaat tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen, waarbij geen verschillen bestaan tussen taak-specifieke en latente relaties.

**Algemene discussie**

In hoofdstuk 6 wordt er gereflecteerd op de uitgevoerde studies. Er wordt geconcludeerd dat er een zwakke relatie bestaat tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen. Het type respons van de EF-taak (d.w.z. motorisch of verbaal) en het type EF-instrument (d.w.z. prestatiegericht of zoals gerapporteerd door ouders) lijken weinig effect te hebben op deze relatie.

De zwakke relaties tussen motoriek en EF die gevonden zijn in hoofdstuk 2, 4 en 5 zouden mogelijk verklaard kunnen worden door het niet-lineaire karakter van (vroeg) ontwikkeling. Vanwege het niet-lineaire karakter van ontwikkeling wordt er met behulp van cross-sectionele studies, waarbij motoriek en EF op hetzelfde tijdstip gemeten worden, daarom zeer waarschijnlijk geen relatie gevonden, of mogelijk wordt er zelfs een negatieve relatie gevonden. Het is mogelijk dat er alleen een longitudinale relatie tussen motoriek en EF bestaat bij (jonge) kinderen.

Een van de mogelijke verklaringen waarom het type respons van EF-taken (d.w.z. motorisch of verbaal) de variërende sterktes van relaties tussen motoriek en EF niet verklaarde, zou kunnen zijn dat de motorische eisen van de EF-taken die een motorische respons vragen minder aanwezig waren dan verwacht (zie hoofdstuk 2). De theorie van automatisme stelt dat weinig EF nodig is bij de uitvoering van motorische taken die geautomatiseerde en goed-ontwikkelde motorische vaardigheden vragen. Echter, EF is wel nodig bij motorische taken die nieuw zijn, een snelle respons vragen, of wanneer condities en eisen van een motorische taak veranderen. Daarom zouden EF-taken die een complexe motorische respons vragen moeilijker kunnen zijn door de hogere cognitieve belasting dan EF-taken die een simpele motorische respons vragen. Helaas konden we de invloed van de moeilijkheidsgraad (d.w.z. complex of simpel) van de motorische respons van EF-taken op de relatie tussen motoriek en EF niet onderzoeken in het systematische review, omdat slechts één studie een EF-taak met een complexe motorische respons heeft gebruikt. In lijn met de theorie van automatisme zou ook kunnen worden gesteld dat de
relatie tussen motorisch functioneren en EF beïnvloed wordt door de complexiteit van de motorische taak.

De relatie tussen motoriek en EF is zeer complex waarbij veel kind- en omgevingseffecten deze ontwikkelingsdomeinen en hun relatie kunnen beïnvloeden. Hoewel een aantal studies de modererende en confounding rol van een aantal kindfactoren op de relatie tussen motoriek en EF hebben onderzocht, zijn er, voor zover wij weten, geen studies die de mogelijke rol van omgevingsfactoren op de relatie tussen motoriek en EF hebben onderzocht. Er zijn een aantal studies die een effect van omgevingsfactoren op de ontwikkelingsdomeinen motoriek of EF hebben gevonden. Zo hebben het opleidingsniveau van de moeder, de aanwezigheid van brussen, de aanwezigheid van speelgoed dat de motoriek stimuleert en de hoeveelheid bewegingsruimte in huis een positieve invloed op de motorische vaardigheid van jonge kinderen. Daarnaast hebben de hechting tussen ouder en kind, de mate van autonomieondersteuning, de sensitiviteit van de moeder en de mate van EF-specifieke activiteiten een positieve invloed op EF van jonge kinderen. Ouders spelen een belangrijke rol in het creëren van situaties die de ontwikkeling van motoriek en EF ondersteunen, zoals tijd doorbrengen met hun kinderen, de interactie met andere kinderen stimuleren, kinderen ruimte en veiligheid bieden om vrij te bewegen en kinderen toegang te bieden tot speelgoed. Deze omgevingsfactoren spelen mogelijk een modererende of confounding rol in de relatie tussen motoriek en EF in 3- tot en met 5-jarige kinderen. Omdat kind- en omgevingsfactoren per kind verschillen, met verschillende ervaringen tot gevolg, is het moeilijk om relaties tussen motoriek en EF op (algemeen) groepsniveau aan te tonen. Dit wordt ondersteund door embodied cognition theorieën die stellen dat de relatie tussen motoriek en EF wordt gevormd door interactie van de kenmerken van het fysieke lichaam en de unieke ervaringen in de omgeving van een persoon.

Op basis van de resultaten van dit proefschrift wordt verder onderzoek naar de invloed van taakeisen (bijv. de complexiteit van motorische taken) en omgevingsfactoren op de relatie tussen motoriek en EF aanbevolen. Ook is het belangrijk om de relatie tussen motoriek en EF in verschillende subgroepen van kinderen te onderzoeken. Daarnaast wordt longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen motoriek en EF aanbevolen. Een beter begrip van de invloed van taakeisen en omgevingsfactoren op de relatie tussen motoriek en EF, hoe deze relatie bestaat tussen subgroepen van kinderen en hoe motoriek en EF elkaar beïnvloeden over de tijd heen, kan helpen om meer richting te geven aan educatieve programma’s voor jonge kinderen in voorschoolse settingen en interventies.
voor kinderen met problemen in de ontwikkeling van de motoriek en/of EF. In voorschoolse settingen is het belangrijk dat beide ontwikkelingsdomeinen (d.w.z. motoriek en EF) gestimuleerd worden. Wanneer er zorgen zijn over een van beide ontwikkelingsdomeinen wordt aan orthopedagogen geadviseerd om zowel motoriek als EF in kaart te brengen.
Dankwoord

Het is zover, mijn proefschrift is af. Ik kan eigenlijk nog steeds niet bevatten dat het nu klaar is. Mijn PhD-traject heeft vele ups en downs gekend. Het is een periode geweest waarin ik veel heb mogen leren over onderzoek doen, de ontwikkeling van jonge kinderen en over mezelf. Ik heb heel Noord-Nederland doorgereisd, leuke mensen en families ontmoet, en interessante conferenties bezocht. Maar het is ook een periode geweest van omgaan met moeilijke momenten en teleurstellingen, waarvoor ik veel heb moeten doorzetten. Zonder de mensen om mij heen was het me nooit gelukt om het af te ronden. Ik wil dan ook iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan mijn proefschrift en mijn tijd als promovenda. Een aantal van jullie wil ik graag in het bijzonder bedanken.

Allereerst natuurlijk mijn promotieteam. Alexander, je bent een vriendelijk en inspirerend persoon met humor en dat heb ik enorm gewaardeerd. Je analytische en reflecterende vermogen en methodologische kennis waren van onschattbare waarde. Naast de inhoudelijke kant heb je altijd oog gehad voor mij als persoon. Tot in de avonduren kon ik bij jou terecht om even gezellig te kletsen of juist mijn hart te luchten over de PhD-perikelen. Ik wil je bedanken voor je betrokkenheid, steun en vertrouwen.

Suzanne, jouw gedrevenheid, kritische blik en streven naar perfectie zijn enorm belangrijk geweest voor onze artikelen en het proefschrift. Je oog voor detail en de zeer uitgebreide feedback op mijn stukken, inclusief alle vraagtekens en uitroeptekens, hebben me geholpen om te groeien in mijn werk als onderzoeker. Mede hierdoor ligt er nu een prachtig eindresultaat waar ik trots op kan zijn. Daarnaast wil ik je bedanken voor het delen van je kennis over motoriek. Jouw visies op motoriek en het jonge kind hebben ook mijn handelen in de praktijk gevormd. Ik neem jouw visie om bij de diagnostiek ook altijd de motorische ontwikkeling te bekijken zeker mee naar de klinische praktijk!

Marja, the creative mind of our team. You encouraged me to think out of the box. During the discussions, you brought in new perspectives on ideas and results. In addition, you made sure that I kept sight of the link between my research and the practical field. Thank you for reminding me that moving and exercising are a vital part of life, also or maybe especially during a PhD. I enjoyed the times we went ice skating at Kardinge. Also, it was very special to visit Jyväskylä together with you and Suzanne.

I would also like to express my gratitude to the reading committee, prof. dr. Marijn van Dijk, prof. dr. Marian Jongmans and prof. dr. Caterina Pesce, for spending their precious time to evaluate my dissertation.
Dit proefschrift was niet mogelijk geweest zonder de participanten van het onderzoek. Ik wil alle ouders en kinderen die hebben deelgenomen aan het MELLE-project bedanken. Daarnaast wil ik het MELLE-team bedanken. Atty, Patricia, Remke, Tineke, Anna H., Marinke, Houkje, Suzanna, Jolijn, Anna W. en Dagmar, bedankt voor jullie hulp bij het organiseren van de dataverzameling, de testafnames, de scoring en het controleren van data. Ook alle studenten die bij het MELLE-project betrokken waren ben ik dankbaar voor hun bijdrage aan de dataverzameling.

Alle collega's van de afdeling Orthopedagogiek wil ik bedanken voor de ambitieuze, inspiratievolle en prettige sfeer.

_Erica_, wat was ik blij dat jij in 2017 het MELLE-team kwam versterken. Samen hebben wij als PhD-kandidaten het MELLE-project gedragen. Ik heb hele mooie herinneringen aan de periode dat wij samen een kamer deelden. In kamer 004 hebben we veel gezellig gekletst, gelachen en liters thee gedronken. Ook heb ik met jou het lief en leed van mijn PhD-traject kunnen delen. Ik vond het heel fijn om met jou te brainstormen over mijn onderzoek, de analyses, artikelen en reviewer commentaren. Dank je voor het delen van je kennis over statistiek, MPLus en het meeschrijven met twee van mijn artikelen. Ik ben heel trots dat je mijn paranimf bent!

_Annika_, naast collega bij de RuG was je ook mijn buurvrouw in het prachtige Haren. Bedankt voor de gezellige momenten tijdens de pauzes, het samen eten, en op de fiets. Wat was het heerlijk om samen frustraties te delen over onze PhD-trajecten en ons wonen. Vorig jaar mocht ik jouw paranimf zijn in een bijzondere tijd. Wat fijn dat jij nu naast mij staat!

Mijn kamergenoten van 005, Niek en Beitske, bedankt voor de gezellige tijd in de fijnste kamer van het Nieuwenhuisgebouw.

_Renske_, jij was als een PhD-mentor voor mij. Bedankt dat ik bij jou terecht kon voor allerlei vragen. Je tips, adviezen en steun hebben mij enorm geholpen.

_Wendy_, dankzij jouw opgewekte manier van lesgeven en begeleiden bij de opleiding Pedagogische Wetenschappen ben ik enthousiast geworden voor onderzoek. Dank je wel daarvoor!

_Wied_, ik herinner me nog goed dat jij voor mij klaar stond als vertrouwenspersoon. Je steun en begeleiding hebben enorm veel voor mij betekend. Ik ben vereerd dat je mijn verdediging wilt voorzitten.
My work-life balance ladies: Frita, Inge, and Leonie. Thank you that I could share my PhD struggles with you. Your listening ear, understanding, and support have been a great help.

Collega’s van Pento, het is zo fijn om op een werkplek te zijn waar je gesteund wordt in het afronden van je PhD. Bedankt daarvoor!

Mijn vrienden en familie wil ik bedanken voor de gezelligheid en ontspanning in de afgelopen jaren. Lieve Maaike en Maaike, jullie wil ik in het bijzonder noemen. Onze vele jaren vriendschap is zo bijzonder. Jullie geven mij het gevoel van thuiskomen. De kopjes thee, diners, spelletjesdagen, wandelingen, vakanties en wigwammomenten zijn een enorm geschenk. Het is altijd gezellig met jullie! Dank dat jullie altijd zo met mij meeleefden en mij steunden wanneer ik het weer eens moeilijk had.

Lieve Ana. Jouw creativiteit is echt een talent. Ik ben heel dankbaar dat je de cover van mijn proefschrift wilde ontwerpen. Bedankt!


Tot slot natuurlijk mijn ouders. Lieve pap en mam. Ik ben zo blij met jullie! Jullie hebben mij alle ruimte gegeven om me te ontwikkelen en mij altijd mijn eigen weg laten kiezen. Ik ben jullie daar zo dankbaar voor! Het is zo fijn om nog steeds bij jullie thuis te komen.