



**Lämplighetsvärdering av mätinstrumentet  
Beery VMI – Beery – Buktenica Developmental  
Test of Visual-Motor Integration**

Nora Granlund

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Rehabilitering HYH
Identifikationsnummer:	
Författare:	Nora Granlund
Arbetets namn:	Lämplighetsvärdering av mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration
Handledare (Arcada):	Ira Jeglinsky-Kankainen
Uppdragsgivare:	THL/ TOIMIA
<p>Sammandrag:</p> <p>Bedömning av funktionsförmåga är en viktig del av arbetet som olika terapeuter gör runtomkring i värden. Olika mätinstrument används brett för diverse syften men det finns ett behov för evidens gällande psykometri, det vill säga validitet och reliabilitet, hos olika bedömningsmedel. Detta arbete har gjorts i samarbete med TOIMIA-nätverket, för att bidra med information för en helhetsmässig lämplighetsvärdering. Syftet med detta arbete var att utreda de psykometriska egenskaperna hos mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration då det används för barn och ungdom. Arbetet gjordes genom en systematisk litteraturöversikt där datainsamlingen genomfördes både av skribenten och av samarbetsparten vid TOIMIA. Resultaten i detta arbete talar om för det mesta goda validitets- och reliabilitetsvärden hos det granskade mätinstrumentet Beery VMI och dess kompletterande delar. Det fanns dock stora skillnader i validitetsvärdena, vilket till en del lär bero på vilken form av validitet samt vilken målgrupp som undersöktes. Däremot var reliabilitetsvärdena till största delen höga.</p>	
Nyckelord:	Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, bedömning, mätinstrument, barn, ungdom, psykometri, TOIMIA
Sidantal:	41
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Rehabilitation (Master)
Identification number:	
Author:	Nora Granlund
Title:	Evaluation of the psychometric properties of the Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration
Supervisor (Arcada):	Ira Jeglinsky-Kankainen
Commissioned by:	THL/TOIMIA
<p>Abstract:</p> <p>Therapists all over the world work with functional ability assessments. Different assessments are used for various aims and yet there is a big need for evidence concerning psychometric properties, like validity and reliability, in different measurements. This thesis is made in cooperation with TOIMIA-network to provide information for a final psychometric evaluation. The aim of this thesis was to investigate the psychometric properties of Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration in assessments of children and adolescents. This thesis is done through a systematic literature review. Data was collected by the author and a partner at TOIMIA. The results of this thesis shows that the validity and reliability of the Beery VMI and its supplemental tests were mainly good. The validity differed quite a lot, depending on which kind of validity and what kind of sample was under investigation. Therefore the reliability was mostly considered high.</p>	
Keywords:	Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, assessment, children, adolescent, psychometry, TOIMIA
Number of pages:	41
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Kuntoutus, YAMK
Tunnistenumero:	
Tekijä:	Nora Granlund
Työn nimi:	Soveltuvuusarvio arviointimenetelmästä Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration
Työn ohjaaja (Arcada):	Ira Jeglinsky-Kankainen
Toimeksiantaja:	THL/ TOIMIA
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Toimintakyvyn arvioinnit ovat tärkeä osa terapeuttien työnkuvaa ympäri maailman. Arviointimenetelmiä käytetään laajalti eri käyttötarkoituksiin mutta tieteellisen näytön tarve arviointimenetelmien psykometrisista ominaisuuksista, kuten validiteetista ja reliabiliteetista, on suuri. Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä TOIMIA-verkoston kanssa tiedon tuottamiseksi ja lopullisen soveltuvuusarvion mahdollistamiseksi. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration arviointimenetelmän psykometrisia ominaisuuksia, kun sitä käytetään lasten ja nuorten arvioinnissa. Tämän työn menetelmänä toimi systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jossa tiedonhaku suoritettiin sekä kirjoittajan että TOIMIA-verkostossa toimivan yhteistyökumppanin toimesta. Tulokset puhuvat pääasiassa hyvien validiteetti- ja reliabiliteetti-arvojen puolesta, mutta etenkin validiteetin osalta oli suurta vaihtelevuutta. Vaihtelevat tulokset saattavat selittyä sillä, mikä validiteetin osa-alue sekä mikä kohderyhmä oli tutkinnan alla. Reliabiliteetin todettiin sen sijaan olevan kauttaaltaan korkea.</p>	
Avainsanat:	Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, arviointimenetelmä, lapsi, nuori, psykometriikka, TOIMIA
Sivumäärä:	41
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b> .....	<b>8</b>
2.1	MOTORISK KONTROLL OCH KOORDINATION .....	8
2.1.1	<i>Finmotorisk aktivitet</i> .....	9
2.2	VISUELL PERCEPTION .....	10
2.2.1	<i>Visuomotorisk integration</i> .....	10
2.3	FUNKTIONSNEDSÄTTNING HOS BARN OCH UNGDOM .....	11
2.4	BEDÖMNING AV FUNKTIONSFÖRMÅGA INOM ERGOTERAPI .....	12
2.4.1	<i>Bedömningsinstrument som medel i bedömningsprocessen</i> ...	13
2.4.2	<i>Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration</i> .....	14
2.5	PSYKOMETRI.....	16
2.5.1	<i>Validitet</i> .....	16
2.5.2	<i>Reliabilitet</i> .....	17
2.5.3	<i>Känslighet för förändring och genomförbarhet</i> .....	18
<b>3</b>	<b>SYFTE</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>METOD</b> .....	<b>19</b>
4.1	DATAINSAMLING .....	20
4.2	DATA-ANALYS.....	23
4.3	FORSKNINGSETISKA ASPEKTER .....	23
<b>5</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>24</b>
5.1	VALIDITET HOS MÄTINSTRUMENTET BEERY-BUKTENICA DEVELOPMENTAL TEST OF VISUAL-MOTOR INTEGRATION .....	24
5.1.1	<i>Innehållsvaliditet (content validity)</i> .....	24
5.1.2	<i>Kriterievaliditet (criterion validity)</i> .....	25
5.1.3	<i>Begreppsvaliditet (construct validity)</i> .....	27
5.2	RELIABILITET HOS MÄTINSTRUMENTET BEERY-BUKTENICA DEVELOPMENTAL TEST OF VISUAL-MOTOR INTEGRATION .....	33
5.3	KÄNSLIGHET FÖR FÖRÄNDRING HOS MÄTINSTRUMENTET BEERY-BUKTENICA DEVELOPMENTAL TEST OF VISUAL-MOTOR INTEGRATION .....	36
<b>6</b>	<b>DISKUSSION</b> .....	<b>36</b>



# 1 INLEDNING

Inom ergoterapins paradig och inom rehabiliteringsfältet överlag är funktionsförmåga en av de mest centrala termer. Världshälsoorganisationen (WHO) har skapat ett internationellt klassifikationssystem, *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF), som på svenska kallas för Klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa. Tanken bakom ett internationellt klassifikationssystem är att olika yrkesgrupper emellan erbjuda ett standardiserat och enhetligt språk samt en struktur för att beskriva hälsa och hälsorelaterade tillstånd (Socialstyrelsen; Institutet för hälsa och välfärd 2017). För att däremot kunna definiera funktionstillstånd och känna igen eventuella funktionsnedsättningar har det utvecklats bedömnings- och mätinstrument. På basen av utredningar som görs med hjälp av bedömningsinstrument fattas till exempel viktiga beslut som berör individuella stödbehov, service eller förmåner av olika slag (Institutet för hälsa och välfärd 2017; Eliasson et al 2017:140).

Bedömning av funktionsförmåga kan göras genom en hel del olika bedömningsinstrument. Utredningen kan basera sig på observation, intervju, frågeformulär eller test och mätare av olika slag. (Hautala 2011:128) Institutet för hälsa och välfärd (THL) upprätthåller en avgiftsfri databas vid namnet *TOIMIA*, som erbjuder pålitlig information om bedömning av funktionsförmåga. Databasen har utvecklats av det nationella TOIMIA-nätverket, som består av sakkunniga inom området. Databasen bjuder till exempel på utarbetade rekommendationer och anvisningar gällande bedömning av funktionsförmåga vid olika tillstånd. I TOIMIA-databasen hittar man basinformation och lämplighetsvärderingar på ungefär 100 olika bedömningsinstrument. Varje lämplighetsvärdering som publicerats i databasen har genomgått TOIMIA:s specifika bedömningsprocess där instrumentets validitet, reliabilitet samt användbarhet systematiskt har granskats. (Institutet för hälsa och välfärd 2018).

Dethär masterarbetet görs i samarbete med TOIMIA-nätverket. Själva lämplighetsgranskningen av bedömningsinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual Motor Integration* kommer att följa rekommendationerna i TOIMIA:s handböcker *Kuvaus toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin suosituksen sekä*

*mittiarviointien laadinnasta TOIMIA-asiantuntijaverkostossa 2.0* (2017) samt *Opas toimintakyvyn arviointiin TOIMIA-verkostossa 1.0* (Valkeinen et al 2014).

## **2 BAKGRUND**

Ergoterapeuter som jobbar med barn och ungdomar måste ha en grundläggande förståelse över de typiska utvecklingsfaserna hos ett barn. Olika utvecklingsteorier har sedan 60 år tillbaka styrt innehållet i både undervisning och terapier för barn med utvecklingsstörningar. Utvecklingsteorier behandlar kognitiv utveckling, motorisk utveckling, socio-emotionell utveckling, identitet och ekologiska modeller i varierande utsträckning. Dessa teorier grundar sig på observation och longitudinell forskning där man kunnat identifiera de viktigaste milstenarna för utvecklingen. Man tänker att ordningsföljden som barn uppnår milstenar i sin utveckling är konsekvent och likadan hos alla barn. Det innebär att nya färdigheter uppträder i en viss ordningsföljd i enlighet med centrala nervsystemets utveckling och mognad. (Smith & O'Brien 2015:65; Ayres 2005:42) Referensramar som behandlar barnets normala utvecklingsfaser ligger som grund för en del av bedömningsinstrumenten för att kunna identifiera barn med avvikande utveckling. Bland annat utvecklingsskalorna Bayley samt Gesell & Amatruda grundar sig på teorin om att barnens utveckling sker i en viss förutsedd ordningsföljd. (Smith & O'Brien 2015:65)

### **2.1 Motorisk kontroll och koordination**

Motoriska inläringen är en fortgående utvecklingsprocess som handlar om modifikation eller förändring av motoriska färdigheter (Smith & O'Brien 2015: 209). Människans motoriska utveckling framskrider från omfattande rörelsemönster till allt mer integrerade och specifika rörelser. Utvecklingen sker alltså cephalo-caudalt, det vill säga från huvudet neråt samt proximo-distalt, det vill säga från ryggraden utåt. Med andra ord är specificerade fingerrörelser bland det sista som utvecklas i armens motorik. (Beery & Beery 2006:11) Då barn övar sig på nya färdigheter är rörelserna till en början ineffektiva och inkonsekventa. Täta upprepningar och feedback över det egna utförandet hjälper barnet att förfina färdigheterna och så småningom blir utförandet konsekventare och effektivare. Stegvis klarar barnet av att relatera sitt utförande till tidigare erfarenheter och



kan därmed koppla och anpassa sina rörelser till en aktivitet. Rörelserna automatiseras och bildar ändamålsenliga rörelsemönster som inte längre kräver samma nivå av uppmärksamhet. (Smith & O'Brien 2015: 207–209; Ayres 2005:42) Varje skede i ett rörelseutförande innebär samspel mellan kognition, perception och handling. Kognition handlar i detta samband om barnets motivation till rörelse samt förmåga att planera och utföra rörelser, det vill säga praxi. Handlungsprocessen inkluderar muskelkontraktion, rörelsemönster, precision samt uppfattning av rörelsetyp. Det forskas för tillfället mycket kring hur bland annat styrka, Kooperation av muskelgrupper, reaktionstid och sekvensering inverkar på utveckling av rörelseförmåga och Handlungsprocessen. (Smith & O'Brien 2015: 207–209)

### **2.1.1 Finmotorisk aktivitet**

Finmotoriska färdigheter är en förutsättning för ADL-aktiviteter (Memisevic & Djordevic 2018:697) och för hantering av föremål (Beery & Beery 2010:11). I jämförelse med andra primater har människan utvecklat bästa förmågan att manipulera och greppa föremål. Människan har välutvecklade tumme-finger-grepp, vilka möjliggör invecklad och noggrann hantering av föremål. (Beery & Beery 2010:11) En välutvecklad handfunktion innebär förmågan att sträcka, gripa, bära, frisläppa, manipulera och samkoordinera händerna. Samspelet mellan öga och hand har en viktig roll i handens motoriska utveckling (Smith & O'Brien 2015: 220, 222) och den utvecklas via leken. Leken kräver smidigt samspel mellan finmotorisk precision, spatial orientering, minne och strategier. Ritandet är ett exempel på en lekaktivitet som kräver både en god kognitiv och motorisk utveckling. Ritandet börjar utvecklas redan i slutet på första levnadsåret. Pennan sitter till en början i ett helhandsgrepp och förflyttar sig småningom till fingertopparna. Koordinationen blir smidigare och precisionen ökar. När barnet är äldre utvecklas penngreppet till ett mer vuxenliknande, det vill säga en statisk eller dynamisk tripod. (Eliasson et al 2017:60–61)

Det har forskats mycket kring förhållandet mellan finmotoriska färdigheter och adaptivt beteende hos barn med utvecklingsstörning. Memisevic & Djordevic (2018) hänvisar i sin artikel *Visual-Motor Integration in Children With Mild Intellectual Disability: A Meta-Analysis* till flera forskning som har påvisat korrelation mellan bland annat

finmotorik och adaptivt beteende hos barn med autismspektrum störning, sammanhang mellan finmotoriska färdigheter och akademiska förmågor samt relationen mellan finmotorik och barnets intellektuella funktionsförmåga. (Memisevic&Djordevic 2018:697-698).

## **2.2 Visuell perception**

Människans ögon utvecklas redan under tredje fosterveckan efter befruktningen och vid fjärde månaden efter födseln klarar de flesta barn till en viss grad av att med ögonen följa ett objekt som är i rörelse. Visuell perception kan definieras som en tolkning av ett visuellt stimuli, det vill säga steget mellan visuell förnimmelse och kognition. Visuell perception är alltså varken visuellt förstånd eller visuell förnimmelse. Det handlar inte heller enbart om läsförmåga eller annan kognitiv förmåga. Hur som helst hänger visuell förnimmelse, perception och kognition samman på olika plan. Man tänker att olika kombinationer av ljusa och mörka gestalter först memoreras och sedan sammanknipas med olika former i och med att nervsystemet utvecklas. Ett barn på 28 veckor klarar till exempel av att skilja åt former som cirkel, kryss, kvadrat och triangel. En viktig del i utvecklingen av visuell perception är integrationen mellan delar och helheter. Delar av figurer och bakgrunder bör kunna skiljas åt för att kunna sammanföras till en helhet. Personer med hjärnskada kan till exempel klara av att analysera delar men har svårt att koppla dem till en helhet. Likaså fokuserar ett barn med normal utveckling till en början på helheter tills fokuset vid åldern av 4–5 skiftar till att beakta enskilda beståndsdelar. Vid 6-års ålder klarar barn redan av att beakta detaljer och så snart som vid 9-års ålder är integrationen mellan delar och helheter redan välutvecklad. (Beery & Beery 2010:10–11)

### **2.2.1 Visuomotorisk integration**

Visuomotorik innebär samarbete mellan visuell perception och motorisk koordination (Smith & O'Brien 2015: 222). Detta samspel mellan öga och hand lär vara den första integrationen som sker mellan sensoriska stimuli och reaktion/utförande (Beery&Beery 2010:11). Ett fyra månader gammalt spädbarn använder till exempel sitt mest dominanta sinne, synen, för att kunna koordinera armen i syfte att gripa tag i ett föremål. Vid nio månaders ålder klarar barnet av att koordinera rörelserna i händerna och fingrarna genom

att integrera, det vill säga sammanföra, visuella och somatosensoriska intryck. (Smith & O'Brien 2015:222) Samarbetet mellan öga och hand är en viktig komponent i visuomotoriska integrationen. Visuomotorisk integration är en mer mångfacetterad färdighet som bildas genom ett samspel mellan finmotorisk koordination, intakt visuell perception, motorisk hämningsförmåga samt uppmärksamhetsförmåga. (Memisevic & Djordevic 2018:698) Ett barn kan till exempel ha god visuell perception och goda motoriska färdigheter, men klarar inte av att integrera dessa. Visuomotoriska färdigheter har i forskningar påvisats vara en god indikator för barnens funktionsförmåga (Memisevic & Djordevic 2018:698) och för att förutspå läsbarheten i barnets framtida handstil (Smith & O'Brien 2015:222).

## 2.3 Funktionsnedsättning hos barn och ungdom

Barn lär sig nya färdigheter och förmågor genom upprepade vanor och rutiner i vardagen och man vet att det har en negativ inverkan på utvecklingen ifall barnet inte kan vara delaktig i meningsfulla aktiviteter. Därför är föräldrarnas och övriga vårdarnas roll i barnets utvecklingsprocess viktig. De fungerar inte bara som en förebild, utan gör det möjligt för barnet att utforska nya aktiviteter i en anpassad och trygg miljö. Delaktighet uppstår när barnet medverkar i aktiviteter och gör dem tillsammans med andra. I det typiska utvecklingsförloppet tar barnet över allt fler komponenter av en aktivitet tills hon/han klarar av den på egen hand. Barn med en funktionsnedsättning kan av många skäl ha svårare att uppnå självständigt utförande i dagliga aktiviteter. (Eliasson et al 2017:145–147)

Även om synen på funktionshinder ändrats under årens lopp, innebär en funktionsnedsättning ofta begränsningar i aktivitetsutförandet. Aktivitetsutförandet påverkas i största grad av obalansen mellan samhällets krav och individens förutsättningar. (Eliasson et al 2017:35, 147; Hautala et al 2011:28) Funktionsnedsättning hos barn och ungdom kan innefatta utmaningar på en eller flera olika delområden. Bland annat *ICF- Klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa* samt ergoterapimodellen *Model of Human Occupation* (Kielhofner 1995) utgår ifrån att barnets svårigheter beror på flera faktorer som inverkar på varandra. Svårigheterna kan vara förknippade med sociala sammanhang, utförande av dagliga aktiviteter eller med barnets

fysiska funktioner. Samtidigt kan det finnas både begränsande och befrämjande faktorer i barnets omgivning. (Andersen et al 2007:19–20)

De barn som ergoterapeuten träffar kan ha svårigheter hemma, på daghemmet, i skolan eller i fritidsaktiviteter. Svårigheterna kan ligga i att leva upp till de förväntningar som ställs, vara produktiv, kunna delta i lek eller klara sig självständigt i vardagssysslor. På daghemmet kan barnet till exempel ha svårt med att delta i pyssel, medan svårigheterna för en skolelev kan komma till uttryck i skolprojekt eller skolämnena som hantverk eller idrott. Hemma brukar svårigheterna vara tätt förknippade till vardagssysslor som personlig hygien och hemsysslor av olika slag. (Andersen et al 2007:21)

Då man beskriver funktionshinder och funktionstillstånd kan man använda sig av ICF-Klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa. Klassifikationen ger funktionstillstånd en vetenskaplig grund, klarare ramar och ett globalt enhetligt språk för att beskriva funktionstillstånd och funktionshinder relaterat till hälsa. ICF beaktar människans funktionstillstånd utifrån person- och omgivningsfaktorer (Andersen et al. 2007:18; Socialstyrelsen; Hautala et al. 2011:314) och delar in funktionsförmåga i delaktighet och aktivitetsutförande (Hautala et al 2011:26). Utav ICF har det gjorts en version ICF-CY, som är en anpassad klassifikation för barn och unga.

## **2.4 Bedömning av funktionsförmåga inom ergoterapi**

Inom ergoterapin ligger klientens aktivitetsutförande alltid i centrum. Bedömningar görs för att utreda vilka möjligheter klienten har att delta i dagliga aktiviteter, studier, jobb, lek eller fritid. Klientens funktionsförmåga jämförs i första hand inte med den medelmåttliga medborgaren, utan den bör alltid betraktas utifrån klientens personliga roller och aktiviteter. (Hautala et al 2011:123-124) Ergoterapeutens val av teoretisk referensram styr utredningsprocessen och ergoterapeuten har ett etiskt ansvar i att välja rätt test och använda det enligt standardiserat protokoll (Hautala et al 2011:124; Eliasson et al 2017:140). De mest använda teoretiska referensramar inom ergoterapin är psykosociala modellen, modellen om sensorisk integration, biomekaniska modellen, modellen om motorisk kontroll, kognitiva modellen och psykodynamiska modellen. (Hautala et al. 2011: 282–309)

Utredning av funktionsförmåga bör genomföras klient- och familjecentrerat, alltså i tätt samarbete med klient och familj (Karhula et al. 2014:19; Hautala et al. 2011:124). Funktionsförmågan utgörs av omgivningens krav och klientens roller i den. Därför ligger bedömningens utgångspunkt i att utreda vilka förmågor klienten har för att kunna leva upp till både sina egna och omgivningens förväntningar. Bedömningsinstrumenten bör vara klientcentrerade och pålitliga. Då det gäller bedömning av funktionsförmåga hos barn och ungdomar vill ergoterapeuten på motsvarande sätt bilda en uppfattning över barnens färdigheter, förmågor och utmaningar i vardagen. I bedömningen utreds dessutom vilka stödformer som finns i barnets liv för att hon eller han skall klara av att delta i lek-, hobby- eller vardagssysslor som motsvarar den egna utvecklingsåldern. (Hautala et al. 2011:124, 288)

#### **2.4.1 Bedömningsinstrument som medel i bedömningsprocessen**

Bedömningens syfte bör alltid styra val av metod och bedömningsinstrument (Eliasson et al 2017:129; Smith & O'Brien 2015: 174). Vissa bedömningsinstrument använder ett standardiserat förfarande och det finns många anledningar att använda dessa. Standardiserade bedömningsinstrument går ofta under begreppet test och de är utvärderade för att ge reliabla och valida resultat för en viss målgrupp. Användning av standardiserade bedömningsinstrument fordrar kännedom om administration, poängsättning samt tolkning av resultat. Det finns både normrefererade och kriterierefererade test. Normrefererade test används för att utreda barnets utförande i jämförelse till den genomsnittliga utvecklingen i ett normativt urval av typiskt utvecklade barn i samma ålder. Genom normrefererade test får man alltså resultat som talar om utvecklingsnivån i förhållande till typiskt utvecklade barn. För barn med funktionshinder bidrar normativa test till att identifiera omfattningen av barnets utvecklingsförsening eller funktionshinder. Kriterierefererade test däremot, ger information om hur barnet utför vissa specifika testuppgifter oberoende av ålder. Ofta mäter kriterierefererade test utförandet av funktionella färdigheter och kan användas för att urskilja förändringar över tid. Det är de psykometriska egenskaperna hos ett bedömningsinstrument som styr hur resultatet från testet kan användas. Test, frågeformulär och klassifikationer bör ha påvisad reliabilitet och validitet för en fastställd målgrupp. Validitet och reliabilitet är inte i sig

egenskaper hos ett test, utan enbart giltiga då testet används på det sätt och för den målgrupp som det är ägnat för. (Eliasson et al 2017:129–132) Validitet är den grundläggande aspekten av ett tests egenskaper och innebär att testets komponenter mäter det de avser att mäta (Valkeinen et al 2014:7; Eliasson et al 2017:132-133). Validitet betyder att det finns påvisad evidens för att testets uppbyggnad och innehåll stämmer överens med dess syfte och teoretiska grundtanke. Reliabilitet berättar om testets mätsäkerhet och reproducerbarhet. Ett test som skall mäta en faktisk förändring i en förmåga över tid eller effekten av en intervention måste ha god stabilitet mellan mättillfällena. (Eliasson et al 2017:132-133; Smith & O'Brien 2015: 176-177, 179). Reliabilitet anges med en koefficient mellan 0 och 1, ju närmare 1 desto bättre reliabilitet. För att fånga upp förändring på individnivå måste testet ha en reliabilitetskoefficient på minst 0,9. (Eliasson et al 2017:132-133)

#### **2.4.2 Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration**

*Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery VMI) är ett normrefererat bedömningsinstrument som används för att utreda visuo-motoriska färdigheter hos personer från och med 2-års ålder. *Beery VMI* har utvecklats för att kunna bedöma i vilken utsträckning en individ klarar av att integrera sina visuella och motoriska färdigheter. Bedömningsinstrumentet används för att i ett tidigt skede kunna identifiera barn som är i behov av särskilt stöd men också för att kunna åtgärda stödbehovet. Instrumentet används även för uppföljning av effektiviteten i pedagogiska och terapeutiska interventioner men också i forskningssyfte. Åldersnormerna når upp till 100-års ålder vilket möjliggör bedömning av både barn och vuxna. (Beery & Beery 2010:1) Testet används brett på internationell nivå av bland annat psykologer och ergoterapeuter (Hogrefe 2017; Beery & Beery 2010:1). Enligt flera forskningar har man kunnat konstatera att testet inte är kulturbundet på grund av att det använder sig av geometriska figurer istället för bokstäver och numror. *Beery VMI* anses allmänt vara det bästa och mest valida testet för att mäta visuomotorisk integration. Den första versionen av *Beery VMI* publicerades år 1967. Mellan åren 1964 och 2010 har åldersnormerna standardiserats sex gånger på över 13 000 barn i USA och år 2006 även på 1021 vuxna. Resultaten har förblivit rätt stabila över tid, vilket antyder att testet snarast bedömer neuropsykologiska basfärdigheter. Från och med den femte upplagan har *Beery VMI* ökat fokus på tidig

inlärning, bland annat genom att utvidga standardiserade normerna från och med 2-års ålder upp till 100-års ålder samt genom att erbjuda och beskriva 600 utvecklingstypiska milstolpar för barn från 0 månader till 6-års ålder. Dessutom finns det förslag på undervisningsmetoder ända fram till tidig skolålder. Testet kan genomföras på individer eller grupper inom ramen för 10-15 minuter. (Beery&Beery 2010:1-2) Från och med år 1997, då mätinstrumentet reviderades (4th revision), kompletterades den med två deluppgifter, *Visual Perception* och *Motor Coordination*, vilka erbjuder utförligare information om barnens färdigheter inom visuell gestaltning och motorisk koordination för att kunna jämföras med de visuomotoriska färdigheterna. (Beery&Beery 2010:1-2; Brown&Rodger 2008:661)

Själva Beery VMI-testet går ut på att personen som testas skall rita av, det vill säga kopiera, 24 geometriska figurer som stegvis blir svårare. Det finns två versioner av VMI-testet; en fullständig version, *Full Form*, som innehåller alla de 24 geometriska figurerna och en förkortad version, *Short Form*, med enbart 15 figurer. Förkortade versionen är främst tillägnad för barn i åldern 2–7 (Beery&Beery 2010:18). Då man utför testet, antingen den fullständiga eller den förkortade versionen, på personer som har en förväntad funktionsnivå på under 5-år, bör man börja med tre förberedande uppgifter. I dessa uppgifter skall personen som testas imitera geometriska figurer enligt testadministrators konkreta exempel. För barn och vuxna med funktionsnivån högre än 5-år bör man direkt sätta igång med testets kopieringsuppgifter. Testet avslutas, oberoende ålder, då det uppkommer tre fel i följd. Ett poäng ges för varje figur som är korrekt, även för de förberedande uppgifterna. I manualen finns det utförliga instruktioner och bilder på exempel som stöd för poängsättningen. Resultaten skrivs ner på blanketten *Beery VMI Recording and Scoring* (Beery&Beery 2010:21-29) Den första kompletterande deluppgiften *Supplemental Developmental Test of Visual Perception* går ut på användning av samma stimuli som i självaste VMI, det vill säga de 24 geometriska figurerna. För de allra yngsta barnen genomförs tre förberedande uppgifter, där barnet ombes att peka ut olika kroppsdelar på sig själv och på en bild samt peka ut djur från bild. I själva *Visual Perception*- uppgiften visas upp geometriska figurer i tur och ordning; varje figur finns i en rad med 2–7 stycken till utseende liknande figurer. Personen skall då kunna känna igen två identiska figurer och kunna peka ut dessa. Tidsgränsen i *Visual Perception* deluppgiften är tre minuter. Även här avslutas testet då personen gör tre fel i

följd. Poängsättningen är likadan som i VMI; ett poäng per rätt svar. Den andra kompletterande uppgiften *Supplemental Developmental Test of Motor Coordination* mäter finmotorisk koordination. Även i denna deluppgift finns tre förberedande uppgifter för de allra yngsta barnen. Barnet skall kunna självständigt kliva upp på en stol, hålla pennan med tumme och finger samt hålla i pappret i samband med ritandet. Själva *Motor Coordination*-uppgiften går ut på att testpersonen skall spåra de från tidigare bekanta 24 geometriska figurerna genom att hålla sig inom utritade konturer. Här finns det en tidsgräns på fem minuter. Poäng fås för varje figur där pennan hållits inom konturerna för geometriska figuren. (Beery&Beery 2010:15-17)

## 2.5 Psykometri

### 2.5.1 Validitet

Validitet innebär mätinstrumentets pålitlighet, det vill säga hur väl klarar instrumentet av att mäta den konstruktion som det är ägnat till. Den lättaste formen av validitet är att bedöma ifall mätinstrumentet har ett rimligt innehåll. Man kan undersöka validitet på flera olika sätt. *Innehållsvaliditet*, *begreppsvaliditet* och *kriterievaliditet* lär vara de viktigaste aspekterna då man granskar validitet hos ett instrument. Innehållsvaliditet (*content validity*) betyder att alla komponenter av begreppet som skall mätas täcks med frågor som är både logiska och relevanta. (Forsberg&Wengström 2017:95; Metsämuuronen 2000:21-22; Valkeinen et al 2014:7) För att uppnå pålitliga frågor bör forskaren ha diskuterat sina frågeval med en panel experter inom valt område eller ha gjort en begreppsanalys. Mårdberg&Carlstedt (2019) skriver att innehållsvaliditet kan vara ett bygge av ett testbatteri då struktur och meningsfullhet testas. Begreppsvaliditet (*construct validity*) går ut på att man testar idéer eller hypoteser om det begrepp som instrumentet avser att mäta (Forsberg&Wengström 2017:95; Valkeinen et al 2014:7-8). Till exempel ett nytt frågeformulär om ångest förväntas ha starkare samband med andra instrument som mäter ångest än med sådana som är avsedda för mätning av fysisk funktionsförmåga (Forsberg&Wengström 2017:95). Kriterievaliditet (*criterion validity*) klarlägger huruvida ett instrument mäter samma sak som ett instrument som av flera har accepterats som en så kallad *gyllene standard* (Forsberg&Wengström 2017:96; Valkeinen et al 2014:7,9). Till exempel vid fallet av enkätfrågor rörande vikt och längd



kan frågorna verifieras genom mätning och vägning, som är objektiv data. I detta fall är alltså vägen det bästa mätinstrumentet och kan ses som en gyllene standard (Forsberg&Wengström 2017:96). Validiteten hos mätinstrument är sällan varken bevisad, verifierad eller etablerad, utan validiteten är oftast rätt så god eller understöds av data i högre eller längre grad (Forsberg&Wengström 2017:96; Valkeinen et al 2014:7).

## 2.5.2 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om mätmetodens förmåga att ge samma mätvärde vid upprepade mätning av ett konstant fenomen, det vill säga i vilken utsträckning mätresultaten blir desamma vid upprepade mätningar (Forsberg&Wengström 2017:93; Mårdberg&Carlstedt 2019:91; Valkeinen et al 2014:15). Man kan se på reliabilitet från tre olika aspekter; *reproducerbarhet*, *tillförlitlighet* eller *precision*. Reproducerbarhet berättar om till vilken grad mätinstrumentet ger samma resultat vid två olika mättillfällen. Tillförlitlighet talar om frånvaron av slumpmässiga fel och precision om förmågan att mäta gradskillnader i en variabel. Reliabilitet hos ett mätinstrument kan uppskattas genom flera olika metoder. (Forsberg&Wengström 2017:93) I *Test-retest-metoden* korrelerar man två mätningar med samma mätinstrument på samma personer, med den förutsättningen att det som mäts har hållits konstant mellan mättillfällena. Test-retest-metoden ger ett mått på mätinstrumentets stabilitet. (Forsberg&Wengström 2017:93; Mårdberg&Carlstedt 2019:96) *Interbedömarreliabilitet* är däremot ett förfaringssätt för att undersöka överensstämmelse mellan två personer som använder samma test med samma individ (Forsberg&Wengström 2017:94). *Split-half-metoden* används för att få ett mått på mätinstrumentets homogenitet. I denna metod delas testet upp i två halvor som är så lika varandra som möjligt, varefter individernas värden på de båda halvorna korreleras. Då man beräknar *Cronbachs alpha* vill man ta reda på hur de enskilda frågorna i ett test samvarierar. Cronbachs alpha är ett mått på i vilken grad frågorna i ett test överensstämmer med varandra, det vill säga ett mått på intern konsistens. (Forsberg&Wengström 2017:94; Mårdberg&Carlstedt 2019:96,98) Reliabiliteten brukar uttryckas genom en koefficient som kan variera mellan 0 och 1, där 1 betyder mycket hög mätsäkerhet. Reliabilitetskoefficienter brukar variera mellan 0,50 och 0,90 vad som beträffar frågeformulär. Då skillnader mellan grupper testas är det önskvärt att reliabiliteten överstiger 0,70. (Forsberg&Wengström 2017:94-95)

### **2.5.3 Känslighet för förändring och genomförbarhet**

Känslighet för förändring (responsiveness) är ett relativt nytt begrepp som inte ännu nått ett fullt etablerat gransknings sätt. Känslighet för förändring är en viktig psykometrisk egenskap särskilt då man granskar förändring över tid. Känslighet för förändring anses vara både en egen psykometrisk egenskap men delvis också en del av validitet. Känslighet för förändring berättar om mätinstrumentets allmänna förmåga att upptäcka förändring hos personerna som testas. Då man granskar känslighet för förändring krävs jämförelse mellan två grupper; stabil vs förändring, i en longitudinell studie med minst två olika testtillfällen. Till skillnad från granskning av validitet är att då man undersöker känslighet för förändring tittar man på skillnaden mellan två olika testresultat (change score).

Klinisk genomförbarhet eller lämplighet berättar om mätinstrumentets användbarhet på rutinnivå och dess betydelse för syftet i fråga. Uppgifter om genomförbarhet kan basera sig på litteratur men också på bedömningar samt erfarenheter av sakkunniga inom området. Det finns tills vidare inte någon entydig definition eller ett kriterie för klinisk genomförbarhet. Däremot betonas två centrala aspekter vid bedömning av genomförbarhet. Den ena gäller att granska mätinstrumentets lämplighet ifrån patientens/klientens synvinkel och den andra gäller granskning ifrån bedömarens synvinkel. (Valkeinen et al 2014:21,28)

## **3 SYFTE**

Syftet med detta masterarbete är att göra en lämplighetsgranskning över mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration. Det finns sex versioner av mätinstrumentet och i överenskommelse med samarbetsparten TOIMIA kommer forskning kring alla versioner att uppmärksammas. Mätinstrumentets sjätte, och därmed nyaste version, är riktad till 2-99 åringar, men i detta arbete ligger lämplighetsgranskningens fokus på barn och ungdomar i åldern 2-18. I masterarbetet beaktas både forskningar på barn och ungdomar med neurotypisk utveckling, samt forskningar kring barn och ungdomar med en misstanke om avvikande utveckling eller bekräftad diagnos. Arbetet kommer att bidra till material för TOIMIA-databasen,

eftersom det varken finns basuppgifter eller psykometriska mått på mätinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*.

För att nå syftet är följande forskningsfrågor ställda:

1. Hurdan validitet har bedömningsinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* vid användning hos barn och ungdom i åldern 2-18?
2. Hurdan reliabilitet har bedömningsinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* vid användning hos barn och ungdom i åldern 2-18?
3. Hurdan känslighet för förändring har bedömningsinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* vid användning hos barn och ungdom i åldern 2-18?
4. Hurdan genomförbarhet har bedömningsinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* vid användning hos barn och ungdom i åldern 2-18?

## 4 METOD

Detta masterarbete utgörs av en systematisk forskningsöversikt, där det på basen av tillgänglig litteratur granskas mätinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* psykometriska mått. En systematisk forskningsöversikt innebär systematisk sökning, kritisk granskning och sammanställning av litteraturen inom ett valt område (Forsberg&Wengström 2014:26). Till skillnad från en översikt skall en systematisk forskningsöversikt vara transparent och systematisk med tydligt uttryckta inklusions- och kvalitetskriterier (Henricson 2016:43). Det bör finnas nog med studier av god kvalitet som kan utgöra ett tillräckligt brett underlag för slutsatser och bedömningar (Forsberg&Wengström 2014:26). Systematiska forskningsöversikten bör följa vissa principer för att minimera riskerna för att slumpmässighet eller godtycklighet skall påverka resultaten. Det bör finnas minst en preciserad och välformulerad fråga, tydlig redovisning av urvalskriterier, systematisk sökning efter all relevant litteratur för frågan som behandlas, kvalitetsgranskning av sådana studier som uppfyller urvalskriterier samt en kritisk bedömning av hur hållbara resultaten är. (Henricson 2016:43; Forsberg&Wengström 2014:26-30) Lämplighetsgranskningen innebär i korthet en systematiskt utredning av tillgängliga forskningar som behandlar mätinstrumentets psykometriska värden, det vill säga påvisad reliabilitet och validitet samt känslighet för

förändring och genomförbarhet. Lämplighetsgranskningen kommer att följa TOIMIA:s skriftliga rekommendationer för evaluering av mätinstrument. Den skriftliga guiden (2017) finns tillgänglig på TOIMIA:s internetsidor.

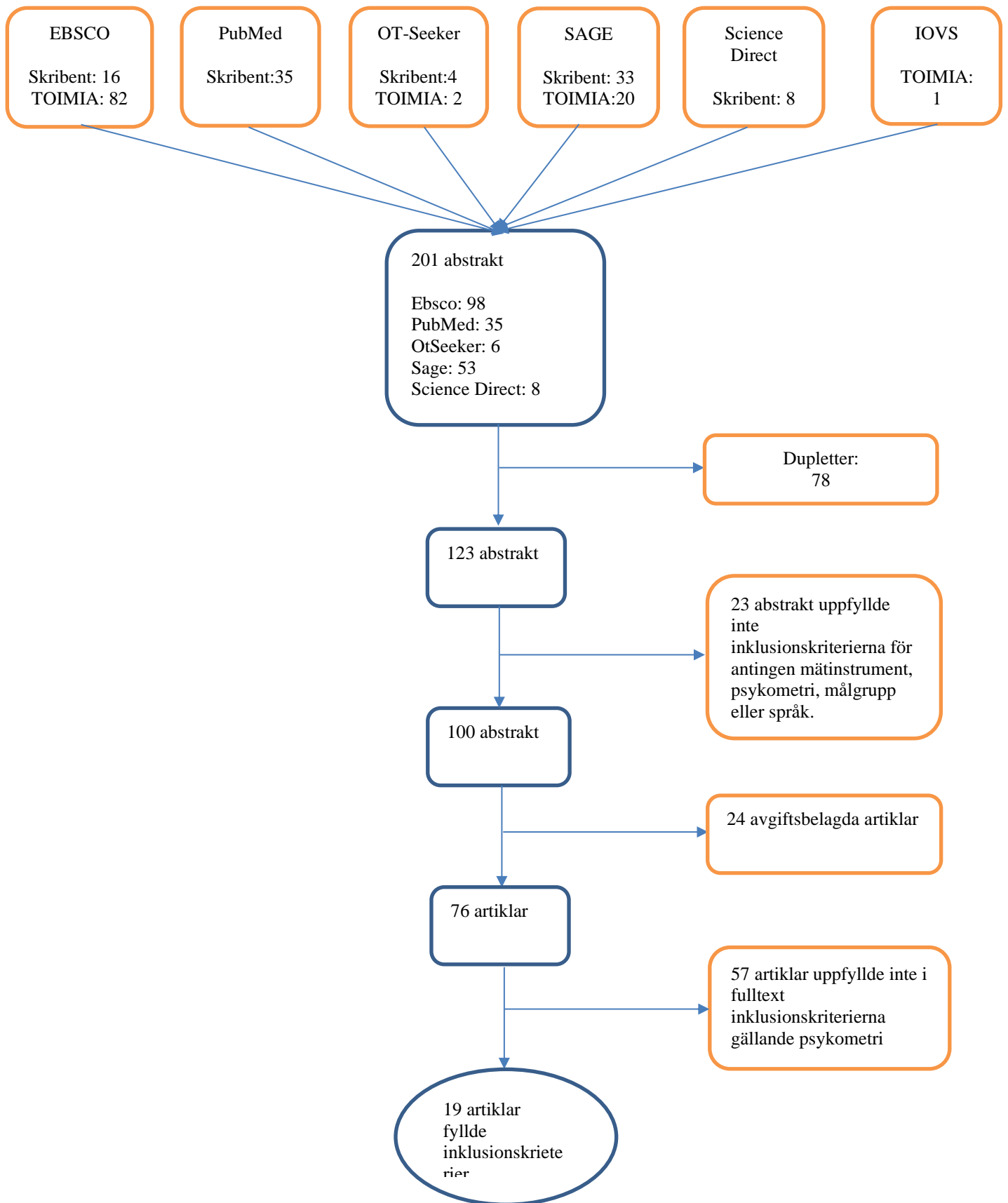
## 4.1 Databasinsamling

Databasinsamlingen genomfördes både av skribenten och av samarbetsparten vid THL. Skribenten genomförde sökningar i de för ämnet relevanta databaser som finns tillgängliga vid Arcada Libguide. Dessa databaser är Ebsco (Academic Search Elite, CINAHL, Sport Discus), OTSeeker (Occupational Therapy Systematic Evaluation of Evidence), PubMed, SAGE Journals och ScienceDirect. Informatikern Laura Kolehmainen vid THL gjorde en sökning med samma sökord som skribenten, men delvis i olika databaser. Nio olika söktermer för mätinstrumentet har formulerats individuellt på basen av mätinstrumentets namn Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration. Söktermerna för psykometrin definierades av TOIMIA (Bilaga 1). Inklusionskriterier för databasinsamlingen var att mätinstrumentets namn och psykometriska mått nämns i vetenskapliga artikelns abstrakt samt att målgruppen i artikeln är barn  $\leq 18$ år. Vetenskapliga artiklarna skall dessutom vara tillgängliga i fulltext och de skall vara skrivna på svenska, finska eller engelska.

Databasinsamlingen utfördes steg för steg både av skribenten och av informatiker Laura Kolehmainen vid THL. Skribenten utförde sina litteratursökningar 29.5 och 30.5.2017. Den första sökningen innehöll inga avgränsningar, utan enbart mätinstrumentets namn. Andra sökningen gjordes enbart med de psykometriska söktermerna. I tredje sökningen kombinerades söktermerna för mätinstrument och psykometri. I fjärde sökningen lades till en avgränsning så att något av sökorden för både mätinstrumentet och psykometriska mått skall ingå i artikelns abstrakt. I den sista sökningen avgränsades målgruppen till att uppta artiklar som handlar om barn  $\leq 18$ år. Efter att skribenten gjort sina databasinsökningar i tillgängliga databaser, skickades resultaten till informatikern vid THL. Informatikern utförde i samarbete med TOIMIA:s redaktion en jämförande databasinsamling 19.3.2018. Informatikern skickade sökresultaten som både Excel- och Word-fil till skribenten. Resultaten fanns också tillgängliga i RefWorks. Skribenten och informatikern Laura Kolehmainen vid TOIMIA:s redaktion har enligt TOIMIA:s anvisningar (TOIMIA

2017:44) dokumenterat datainsamlingens alla skeden, för att det senare skall vara enkelt att göra en uppdaterande sökning.

Skribentens litteratursökning resulterade i 96 artiklar medan TOIMIA:s litteratursökning gav 104 artiklar samt 1 översiktsartikel, det vill säga sammanlagt 201 artiklar. Efter att dubletter (n=78) tagits bort återstod 123 artiklar. Alla dessa lästes igenom på abstraktnivå eftersom det visade sig vara svårt att enbart på basen av rubrik veta ifall artikeln innehåller psykometrik eller inte. På basen av abstrakt kunde 23 artiklar slopas som inte uppfyllde inklusionskriterierna för antingen mätinstrument, psykometri, målgrupp eller språk, vilket resulterade i 99 återstående artiklar och en översiktsartikel. Av dessa sammanlagt 100 artiklar slopades ytterligare 24 stycken artiklar var avgiftsbelagda. För genomläsning av fulltext återstod 76 artiklar. Vid genomläsning av fulltext slopades ännu 57 artiklar som inte mötte inklusionskriterierna gällande psykometri. Till slut återstod sammanlagt 19 artiklar (n=19) i fulltext för analys (Figur 1).



Figur 1. Flödesdiagram över urvalsprocessen

## 4.2 Data-analys

Data-analysen har i sin helhet följt anvisningarna i TOIMIA:s manual (Valkeinen et al 2014). Basuppgifter om mätinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* har dokumenterats på TOIMIA:s blankett ”Mittarin perus- ja psykometriikkatiedot” (Bilaga 2). Basuppgifterna om mätinstrumentet har refererats från mätinstrumentets manual (Beery&Beery 2010) samt Pearson Clinical Assessment och Hogrefe Psychologien kustannus Oy organisationernas internetsidor. Innehållet i artiklarna granskas genom innehållsanalys för att få svar på syftet och för att kunna fylla i basuppgifter och uppgifter om psykometri för de blanketter TOIMIA använder för ändamålet. De psykometriska egenskaper som enligt TOIMIA bör besvaras gäller *innehållsvaliditet* (content validity); *kriterievaliditet* (criterion validity); *begreppsvaliditet* (construct validity); *reproducerbarhet*, det vill säga interbedömarreliabilitet och intra-rater reliabilitet; *inre överensstämmelse* (internal consistency); *känslighet för förändring* (responsiveness) samt *genomförbarhet* (feasibility). Basuppgifterna om forskningarna skall enligt TOIMIA:s anvisningar (TOIMIA 2017) innehålla mängd deltagare, ålder, kön, eventuell varaktighet av sjukdom, behov av hjälpmedel, medicinering.

## 4.3 Forskningsetiska aspekter

Forsberg och Wengström (2017) skriver om etiska överväganden gällande systematiska litteraturstudier. Som forskare skall etiska överväganden göras främst med tanke på urval och presentation av resultat. Man bör välja studier där noggranna etiska överväganden gjorts eller där en etisk kommitté gett tillstånd för studien. Alla artiklar och resultat redovisas oavsett om de stöder hypotesen eller inte. Det anses oetiskt att enbart framföra de artiklar som stöder forskarens egen åsikt. (Forsberg&Wengström 2017:59)

Som stöd för detta masterarbete har tillämpats *Etiska rekommendationer för examensarbeten på yrkeshögskolor* (Rådet för yrkeshögskolornas rektorer- Arene rf 2020). I arbetet har de forskningsetiska principerna följts (TENK 2012). Skrivprocessen kommer till sitt fullo att vara transparent och alla skeden kommer att dokumenteras noggrant. Skribenten kommer att arbeta hederligt genom hela forskningsprocessen.

Dokumentation kommer att ske omsorgsfullt och bedömning av undersökningsresultat och presentation av dessa kommer att göras med noggrannhet. Skribenten kommer att ta hänsyn till arbete som gjorts av andra forskare och hänvisa till deras publikationer på ett korrekt sätt. Skribenten förhåller sig jävlig och är därmed opartisk till ämnet i rollen som skribent. Skribenten har satt sig väl in i ämnet både genom egen erfarenhet av bedömningsinstrumentet inom arbetslivet samt genom tillgänglig litteratur. Eftersom masterarbetet inte behandlar personuppgifter finns det inte behov för etikprövning. Skribenten är medveten om att arbetet kommer att granskas i plagiatdetekteringssystemet och skribenten kommer att arbeta ärligt för att inget plagiat skall förekomma.

## **5 RESULTAT**

Data-analys gällande psykometrin har genomförts på de 19 centrala artiklar som genom datainsamlingen återstod relevanta för själva lämplighetsgranskningen. Dessa artiklar uppfyllde inklusionskriterierna och hade efter genomläsning bekräftats behandla psykometriska egenskaper gällande *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*- mätinstrumentet. Åtta stycken artiklar behandlar sjätte versionen av *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*, sex stycken artiklar behandlar femte versionen, två artiklar behandlar fjärde versionen, tre stycken behandlar tredje versionen och en artikel behandlar första versionen (Bilaga 3). Nedan följer en redovisning av resultaten gällande mätinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* psykometriska egenskaper.

### **5.1 Validitet hos mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor integration**

#### **5.1.1 Innehållsvaliditet (content validity)**

McCrimmon et al (2012) skriver i testrevyn om den sjätte versionen av Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor, att den även idag förtjänar sin plats som ett test med god innehållsvaliditet. Detta beror på den noggranna urvalsprocessen av geometriska figurer som i mätinstrumentets utvecklingsskede gjorts på basen av litteratur och forskning kring visuomotorisk integration. Alla de 24 geometriska figurer som testet än idag består



av, har sållats ur en ursprunglig mängd på 70 figurer och därmed sammanställts i en ordning som generellt motsvarar den typiska visuomotoriska utvecklingen hos de flesta barn. Eftersom mätinstrumentet är utvecklat för att känna igen personer med eventuella svårigheter med visuomotorisk integration bör innehållet korrelera med de egenskaper som visuomotorisk integration består av samt de typiska utvecklingsfaserna. Med andra ord bör frågorna, eller i detta fall uppgifterna, vara i en utvecklingssekvensiv ordning. (McCrimmon et al 2012) Demsky et al (2000) konstaterar att ordningen av figurerna i tredje den versionen av Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration verkar följa den åldersenliga utvecklingen av visuomotorisk integration. Detta påvisades genom att genom korrelationsanalys granska graden av korrelation mellan råpoäng och ålder. Korrelationen beräknades vara  $r=0.59$ ,  $p<0.0001$ . Sammanfattningsvis konstaterar Demsky et al (2000) att mätinstrumentets innehåll motsvarar den konstruktion som den är ämnad att mäta.

### **5.1.2 Kriterievaliditet (criterion validity)**

#### *Samtidig validitet (concurrent validity)*

Det finns en grad av samtidig validitet mellan mätinstrumenten Beery VMI och Rey-Osterrieth Complex Figure vid användning hos 6–11-åriga barn med neurotypisk utveckling. Genom korrelationsanalys fann Demsky et al (2000) att korrelationen mellan testresultaten i Rey-Osterrieth Complex Figure och Beery VMI ligger mellan  $r=0.25$  och  $r=0.56$  beroende på vilken åldersgrupp som granskas. Delade variansen mellan mätinstrumenten varierade åldersgruppsvis från 6% till 31 %, vilket betyder att mätinstrumenten inte mäter fullständigt samma egenskaper. Liknelserna i mätinstrumenten förklaras enligt Demsky et al (2000) högst antagligen av att båda instrumenten innehåller kopieringsuppgifter som kräver visuomotorisk koordination.

#### *Prediktiv validitet (predictive validity)*

Beery VMI och dess tilläggsdelar har undersökts från flera olika synvinklar gällande dess prediktiva validitet. Eftersom Beery VMI i sin helhet mäter förmågor i visuell perception, motorisk koordination och visuomotorisk integration, har de i datainsamlingen valda undersökningarna om prediktiv validitet handlat om rit- och skrivförmågor hos barn i olika åldrar. Van Hartingsveldt et al (2015) undersökte 119 barn i åldern 5–6 med

neurotypisk utveckling. I undersökningen ville man få reda på prediktiva validiteten i flera olika mätinstrument som i vanliga fall görs åt barn under skolålder. Undersökningen påvisade en statistiskt signifikant prediktiv validitet hos sjätte versionen av Beery VMI gällande förmågan att förutse skrivhastigheten hos barn då den mäts med instrumentet *SOS-Systematic Screening for Handwriting Difficulties*. Regressionskoefficienten för Beery VMI i förhållande till SOS-Speed-deltestet var 2.15. Konfidensintervallet på 95% var 1.03;3.27. Resultaten i Beery VMI konstaterades vara en självständig prediktiv variabel då det gäller att förutse barns förmåga i skrivhastighet. Däremot kom Bo et al (2014) inte fram till samma förmåga av prediktiv validitet hos sjätte versionen av Beery VMI då det gäller skrivhastighet. Undersökningen tittade på prediktiva validiteten hos Beery VMI genom att utföra testet på barn i åldern 7–12. Av barnen (n=41) hade 12 stycken en misstanke om koordinationsstörning och 29 barn föll inom ramen för neurotypisk utveckling. Resultaten i Beery VMI jämfördes genom partiell korrelationsanalys med barnens utförande i olika handskrivningsuppgifter. Korrelationsanalysen visade en negativ korrelation både med *Movement Time Coefficient Of Variation*, d.v.s. skrivhastigheten ( $r = -0.31$ ,  $p = .05$ ) och *Total Distance Coefficient Of Variation*, d.v.s. bokstavsstorleken ( $r = -0.35$ ,  $p < .05$ ). Snapp-Childs et al (2014) tittade på prediktiva validiteten i sjätte versionen av Beery VMI och dess *Visual Perception* och *Motor Coordination*- tilläggsdelar. Snapp-Childs (2014) utförde Beery VMI, Visual Perception och Motor Coordination på en grupp neurotypiska barn (n=23) varefter barnen deltog i två olika testtillfällen (baseline och posttest) av ett elektroniskt testbatteri på tabletten som mäter tredimensionellt och tvådimensionellt ritande. Mellan baseline och posttest genomgick barnen ett intensivt träningsprogram som stöder tredimensionellt ritande. Genom regressionsanalys kom man fram till att Visual Perception-deluppgiften hade betydligt bättre prediktiv validitet än själva Beery VMI med tanke på barnens utförande i både tredimensionella och tvådimensionella ritandet. Resultaten i Visual Perception-uppgiften tillsammans med stödnivån visade sig vara en god prediktiv faktor för utförande i 3D-rituppgiften vid baseline ( $t_2 = -2.8$ ,  $p < 0.01$ ), dock inte vid posttest. Då det kommer till tvådimensionella ritandet var resultaten i Visual Perception-uppgiften en signifikant prediktiv faktor både vid baseline och posttest ( $t_5 = 5.197$ ,  $p < 0.001$ ;  $t_5 = 2.294$ ,  $p < 0.03$ ). Klein et al (2010) hör till en av de forskare som hittat god prediktiv validitet i Beery VMI (5th edition) då det gäller att förutse visuella och motoriska egenskaper i barnens handstil. I undersökningen deltog 99 barn i åldern 8–11, med antingen en

bekräftad neuropsykiatrisk diagnos, eller misstanke om en sådan. Barnen genomförde flera olika mätinstrument, bl.a. Beery VMI, varefter de deltog i kopieringsuppgifter för hand, presenterade i två olika fontstorlekar (near-point, storlek 14 och far-point, storlek 28). Resultaten jämfördes genom multipel regressionsanalys och det visade sig att standardpoängen i Beery VMI var en signifikant prediktiv faktor för handstilens läsbarhet i både near-point och far-point ( $t=-3.67$ ,  $p\leq 0.001$ ;  $t=-4.98$ ,  $p\leq 0.001$ ) samt handstilens noggrannhet i near-point ( $t= -2.65$ ,  $p\leq 0.01$ ). I diskussionen tar författarna inte direkt ställning till betydelsen av de goda prediktiva egenskaperna som Beery VMI har. Däremot diskuterar författarna allmänt användningen av sensomotoriska mätinstrument och vädjar till försiktighet då det gäller att dra direkta slutsatser mellan testresultat och färdigheter i handskrivning.

### 5.1.3 Begreppsvaliditet (construct validity)

#### *Structural validity*

Ng et al (2015) tittade på begreppsvaliditeten hos femte versionen av Beery VMI genom att utnyttja testprotokoll från en tidigare studie. Testprotokollen som valdes ut hade genomförts av neurotypiska barn ( $n=288$ ) i Hong Kong i åldern 3;6–5;11. *Rasch Measurement Model* (RMM) genomfördes för att undersöka i vilken grad testets figurer passade in på de specifika RMM-egenskaper som definierats på förhand. Eftersom mätinstrumentet antas vara endimensionellt, borde *infit* och *outfit* värden enligt författarna ligga mellan 0.6–1.4 för att vara acceptabla. I studien bekräftades *infit*-värden ligga mellan 0.68 och 1.48, medan *outfit*-värden nådde från 0.07 till 9.9, där 12 figurer blev utanför den på förhand definierade 0.6–1.4 skalan. Enligt författarna brukar man lägga mera tyngd på *infit*-värden och därför kunde de konstatera att endimensionaliteten hos Beery VMI låg inom acceptabla värden. Författarna genomförde också en så kallad matematisk *principal component analysis* (PCA)-process, som förklarar maximala variansen i data. Genom processen fås även ett egenvärde, som bör vara under 3. I detta fall var egenvärdet 2.3, vilket bekräftade antagandet om endimensionaliteten hos mätinstrumentet Beery VMI. Mao et al (1999) tittade på begreppsvaliditeten hos tredje versionen av Beery VMI genom att utföra testet på taiwanesiska barn ( $n=314$ ) i åldern 3–13. Barnen hade ingen bekräftad diagnos. Författarna genomförde en Rasch-analys över resultaten för att ta reda på ifall figurerna i Beery VMI nådde upp till förväntningarna för

Rasch Measurement Model och kunde därmed bekräftas vara ett endimensionellt mätinstrument. Infit-värden låg mellan 0.63–1.28 och outfit-värden mellan 0.03–1.36, det vill säga inom acceptabel marginal. Resultaten stödde forskarnas hypotes om att Beery VMI är ett endimensionellt mätinstrument. Wuang & Su (2009) forskade kring begreppsvaliditeten hos fjärde versionen av Beery VMI genom att utföra testet på 4–12-åriga barn (n=454) med intellektuell funktionsnedsättning. En Rasch-analys utfördes på testresultaten för att granska mätinstrumentets endimensionalitet. Infit-värden låg mellan 0.21–1.98 och outfit-värden mellan 0.02–8.41. På basen av resultaten var det 13 figurer som hade oacceptabla fit-statistikvärden och de eliminerades. Utöver dessa 13 figurer eliminerades även fyra figurer som hade *ceiling*- eller *floor*-effekter. Till sist eliminerades ännu en figur som inte hade acceptabla värden för skevhet och kurtos (-2.00–2.00). Forskarna gjorde en ny Rasch-analys på de återstående nio figurerna (VMI-9) och kunde bekräftas vara endimensionell. Endimensionaliteten på den förkortade versionen stöddes av resultaten i *principal component analysis* (PCA), som steg från originalets 2.5 till 3.15.

#### *Konvergent validitet (convergent validity)*

Enbart två utvalda forskningar (Brown et al 2011; Porter & Binder 1981) påvisade hög grad ( $0,6 < |r| < 0,8$ ) av konvergent validitet mellan Beery VMI och något annat mätinstrument. Brown et al (2011) undersökte konvergenta validiteten mellan Beery VMI (5th edition) och Full Range Test of Visual Motor Integration (FRTVMI) hos neurotypiska barn och ungdomar (n=92) i åldern 5–17 samt hos friska vuxna (n=61). I denna analys beaktas enligt inklusionskriterierna enbart resultaten angående barn och ungdom. I grupperna för barn och ungdom varierade korrelationskoefficienten mellan 0.70 och 0.77 ( $p < 0.000$ ). Resultaten indikerar att Beery VMI och FRTVMI verkar mäta samma konstruktion av visuomotorisk integration. Porter & Binder (1981) kom i sin pilotstudie fram till hög konvergent validitet mellan Beery VMI (1st edition) och Bender Visual Motor Gestalt Test hos barn (n=64) i åldern 6–9. Pearson korrelationskoefficienten var 0.62 ( $p=0.05$ ) och instrumenten verkade mäta samma konstruktion. Den delade variansen var dock bara 38%, vilket enligt författarna antyder att mätinstrumenten trots allt inte mäter exakt samma konstruktion av visuomotorisk integration. Även Volker et al (2010) har undersökt konvergenta validiteten hos Beery VMI (5th edition) och Bender Gestalt-II (BG-II). I undersökningen deltog både neurotypiskt utvecklade barn (n=46) och barn med autismspektrumstörning (n=60). Korrelationen mellan Beery VMI och BG-II

nådde huvudsakligen upp till måttlig nivå ( $0,4 < |r| < 0,6$ ). Starkaste grad av korrelation fanns mellan Beery VMI och BG-II Copy (autismspektrumgruppen  $r=0.55$ ,  $p<0.001$ ; neurotypiska gruppen  $r=0.48$ ,  $p<0.001$ ). Delade variansen låg mellan 25–30%. Svagaste korrelationen fanns mellan Beery Visual Perception-deluppgiften och BG-II Recall-deluppgiften ( $r=0.22-0.25$ ). MacDonald et al (2014) har också tittat på korrelationen mellan Beery VMI (6th edition) och Bender Gestalt II Koppitz-2 och kom fram till väldigt liknande resultat gällande konvergenta validiteten mellan dessa två mätinstrument, även om undersökningen handlade om den nyaste versionen av Beery VMI (6th edition). Macdonald et al genomförde undersökningen genom att titta på testresultaten av neurotypiska barn och ungdomar ( $n=51$ ) i åldern 6–15 samt med barn och ungdomar i åldern 6–16 som lider av autismspektrumstörning ( $n=90$ ). Resultaten talar om en som bäst måttlig korrelation ( $0,4 < |r| < 0,6$ ) mellan Beery VMI composite och Koppitz-2 composite. Pearson  $r$  för autismspektrumgruppen var  $r=0.56$  och för den neurotypiska gruppen  $r=0.36$ . Delade variansen nådde dock enbart upp till 31% respektive 13%, vilket enligt författarna kan antyda en skillnad i konstruktionen som mätinstrumenten avser mäta.

En del forskningar har undersökt konvergenta validiteten mellan Beery VMI och olika neuropsykologiska mätinstrument. Duijff et al (2011) har påvisat en måttlig ( $0,4 < |r| < 0,6$ ) korrelation mellan Beery VMI (5th edition short version) och *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence- Revised* (WPPSI-R). I undersökningen deltog barn ( $n=65$ ) i 5-års ålder med 22q11-syndrom. Korrelationen mellan de två mätinstrumentens deluppgifter varierade från 0.21–0.51. Beery VMI hade hög korrelation med Performance IQ ( $r=0.51$ ,  $p<0.001$ ) och Full Scale IQ ( $r=0.45$ ,  $p<0.001$ ), men inte med Verbal IQ ( $r=0.29$ ). Visual Perception korrelerade likaså med Full Scale IQ ( $r=0.44$ ,  $p<0.01$ ) och Performance IQ ( $r=0.49$ ,  $p<0.004$ ). Korrelationen mellan Motor Coordination och Full Scale IQ samt Performance IQ var däremot svag ( $|r| < 0,4$ ). Sutton et al (2011) har tittat på konvergenta validiteten mellan Beery VMI (5th edition) och *Wechsler Intelligence Scale For Children* (WISC-III), då de används på barn men traumatisk hjärnskada-TBI ( $n=123$ ) och barn med ADHD ( $n=65$ ). Konvergenta validiteten undersöktes genom *principal component analysis*-metoden genom att titta på hela samplet ( $n=188$ ). Korrelationen varierade från  $r=0.32$  till  $r=0.46$  ( $p<0.05$ ) och nådde alltså som bäst upp till måttlig nivå ( $0,4 < |r| < 0,6$ ). Måttlig korrelationen fanns mellan VMI och deluppgiften

*Perceptual Organization Index* (POI). Korrelationen mellan VMI och *Verbal Comprehension Index* (VCI) samt *Processing Speed Index* (PSI) var svag ( $|r| < 0,4$ ). I forskningen undersökte Sutton et al även vilken grad av korrelation det finns mellan VMI och *Grooved Pegboard*. Korrelationen mellan VMI och *Grooved Pegboard* var bättre hos barn med traumatisk hjärnskada ( $r_s = -0,29 / -0,40$  dominant/icke-dominant hand) än hos barn med ADHD ( $r_s = -0,14 / -0,11$  dominant/icke-dominant hand).

Korrelationen mellan Beery VMI och olika bedömningsinstrument för handskrivning har undersökts en hel del. Bo et al (2014) undersökte i vilken grad *Minnesota Handwriting Assessment* (MHA) och Beery VMI (6th edition) korrelerar med varandra då de används med både neurotypiska barn ( $n=29$ ) och med barn som har eventuell koordinationsstörning ( $n=12$ ). Barnen var i åldern 7–12. Beery VMI visade sig ha en måttlig korrelation med MHA-testets helhetpoäng ( $r=0,40$ ,  $p<0,5$ ). Korrelationen mellan VMI och MHA-Spacing var svag ( $r=0,35$ ,  $p<0,5$ ). Pfeiffer et al (2015) kom i sin undersökning fram till väldigt liknande resultat som Bo et al (2014). De tittade på korrelationen mellan Beery VMI (6th edition) och MHA samt *Test of Handwriting Skills-Revised* (THS-R) då de används med 5–8-åriga neurotypiskt utvecklade barn ( $n=207$ ). Korrelationen mellan Beery VMI och de olika deluppgifterna i MHA varierade från svag till måttlig ( $r=0,05$ – $0,41$ ). Måttlig korrelation fanns mellan Beery VMI och MHA-Form ( $r=0,41$ ,  $p<0,0001$ ). Svag korrelation ( $|r| < 0,4$ ) fanns mellan MHA-Spacing ( $r=0,34$ ,  $p<0,0001$ ) samt MHA-Legibility ( $r=0,33$ ,  $p<0,0001$ ). Korrelationen mellan Beery VMI och THS-R-mätinstrumentet förblev överlag svag ( $r=0,16$ – $0,37$ ). Korrelationen mellan Beery VMI (5th edition) och skrivhastigheten samt läsbarhet i barnens handstil har undersökts av Klein et al (2011). I forskningen deltog barn ( $n=99$ ) i åldern 8–11 med en neurologisk utvecklingsstörning eller med en misstanke om en sådan. Forskarna jämförde bl.a. mätinstrumentet Beery VMI (5th edition) korrelation med olika handskrivningsuppgifter. Pearson korrelationskoefficienterna beräknades och de visade sig vara svaga ( $|r| < 0,4$ ) mellan Beery VMI och de olika komponenterna i handskrivningsuppgifterna. Korrelationen varierade från  $r= 0,17$ – $0,38$ . Den starkaste korrelationen ( $r=-0,38$ ,  $p\leq 0,01$ ) fanns mellan Beery VMI och *Motor Ability Error Score*, det vill säga komponenten för läsbarheten. Även Brown & Link (2016) undersökte korrelationen mellan olika visuomotoriska mätinstrument och handskrivningshastighet då den mäts med *Handwriting Speed Test* (HST). I undersökningen deltog 6–8-åriga barn

( $n=39$ ) med neurotypisk utveckling. Spearman rho korrelationskoefficienten beräknades och korrelationen mellan Beery VMI (6th edition) och HST förblev överlag svag ( $|r| < 0,4$ ).

### *Diskriminant validitet*

Mao et al (1999) undersökte bland annat diskriminanta validiteten hos mätinstrumentet Beery VMI (3rd revision) då den används hos 3–13 åriga barn ( $n=314$ ). Forskarna använde sig av ett så kallat BIGSTEPS-program, med vilket de räknade *person separationindex-PSI*-värdet ( $G_p$ ) för mätinstrumentet. Detta värde berättar om hur väl mätinstrumentet klarar av att skilja åt personer med olika färdigheter. Ett lågt person separation-index anses vara  $< 2$ . Reliabiliteten kan variera mellan 0 och 1. Mao et al kom fram till att Beery VMI har bra diskriminant validitet ( $G_p=3.57$ , reliabilitet 0.93) och klarar därmed av att skilja åt personer med olika färdigheter. Wuang & Su (2009) tittade också på diskriminanta validiteten hos Beery VMI (4th edition). I undersökningen deltog 4–12-åriga barn ( $n=454$ ) med intellektuell utvecklingsstörning. Forskarna undersökte både den ursprungliga Beery VMI med 27 geometriska figurer och en bearbetad version på 9 figurer. De genomförde en statistisk, rasch-baserad beräkning över person separation index för de båda versionerna. Värdet nådde upp till  $G_p= 2.50$  för den ursprungliga Beery VMI och  $G_p=3.15$  för den förkortade versionen. Wuang & Su hänvisar i sin artikel till Prieto, Alonso & Lamarca 2003 och skriver att person separation-index hos ett mätinstrument bör nå upp till 2 eller 3 för att anses ha tillräckligt god diskriminant validitet. Detta var också fallet i undersökningsresultaten och därmed bekräftades Beery VMI ha god diskriminant validitet.

### *Known group validity*

Known group validity har undersökts av bl.a. Volker et al (2010). De tittade i sin studie på hur bra Beery VMI (5th edition) med deluppgifter klarar av att skilja åt barn i åldern 6–14 med autismspektrum ( $n=60$ ) och barn med neurotypisk utveckling ( $n=46$ ). Forskarna skapade två matchande undergrupper, med 27 barn i bägge, för att ta reda på skillnader i utförandet i Beery VMI. Forskarna utförde *F-test* för att räkna ut *effect size*, det vill säga effektstorleken. Forskarna kom fram till att skillnaderna mellan grupperna i deluppgiften Visual Perception inte nådde upp till signifikanta *p*-värden. Effektstorleken mellan de två grupperna gällande Visual Perception var obetydlig ( $d=0.25$ ,  $p=0.188$ ).

Däremot var effektstorleken i själva Beery VMI samt Motor Coordination uppgifterna statistiskt signifikanta. För Beery VMI var effektstorleken måttlig ( $d=0.65$ ,  $p<0.009$ ) och för Motor Coordination var den betydlig ( $d=1.01$ ,  $p<0.001$ ). Enligt forskarna stöder resultaten tidigare undersökningar om att barn inom autismspektrum har svagare utförande i sådana uppgifter som kräver motorisk koordination. MacDonald et al (2014) har även forskat kring skillnader i utförandet i Beery VMI (6th edition) hos 6–15-åriga neurotypiska barn ( $n=51$ ) och 6–16-åriga barn inom autismspektrum ( $n=90$ ). Två matchande undergrupper, med 33 barn i bägge, skapades för att jämföra utförandet mellan de olika grupperna. Effektstorleken mellan grupperna i Visual Perception deluppgiften var låg ( $d=-0.45$ ,  $p=0.026$ ), medan effektstorleken för Beery VMI var måttlig ( $d=-0.75$ ,  $p=0.002$ ) och den för Motor Coordination var betydlig ( $d=-1.48$ ,  $p<0.001$ ).

Bo et al (2014) forskade kring sambandet mellan olika motoriska mätinstrument och handskrivning hos barn i åldern 7–12 ( $n=41$ ). Av barnen föll 29 stycken inom ramen för neurotypisk utveckling och 12 stycken hade en misstanke om koordinationsstörning (DCD). Bo et al genomförde multipla självständiga t-test på resultaten i handskrivningsuppgifterna och Beery VMI och dess deluppgifter för att jämföra utförandet mellan DCD-grupp och kontrollgrupp. Forskarna hittade inga statistiskt signifikanta skillnader i gruppernas utförande i Visual Perception och Motor Coordination deluppgifterna ( $p>.05$ ). Däremot hade DCD-gruppen signifikant lägre poäng ( $t=2.13$ ,  $p<.05$ ) i själva Beery VMI uppgiften i jämförelse med kontrollgruppen. Resultaten analyseras inte desto noggrannare av författarna eftersom forskningens fokus låg i annan typ av validitet.

Det visuomotoriska utförandet hos barn med hjärnskada ( $n=123$ ) och barn med ADHD ( $n=65$ ) jämfördes av Sutton et al (2011). Forskarna tittade på gruppernas resultat i Beery VMI (5th edition) och jämförde dem både sinsemellan samt med manualens standardiserade sampel. Genom one-sample t-test beräknade forskarna skillnaden mellan gruppernas resultat och manualens standardiserade sampel. Skillnaden mellan resultaten i både TBI-gruppen och ADHD-gruppen i jämförelse med manualens standardiserade sampel var betydlig (TBI:  $t=10.83$ ,  $d=0.89$ ,  $p<.001$ ; ADHD:  $t=4.64$ ,  $d=0.49$ ,  $p<.001$ ). Effektstorleken mellan TBI och standardiserade samplet var betydlig, medan effektstorleken för ADHD-gruppen enbart var måttlig. Forskarna jämförde också TBI-



och ADHD-grupperna sinsemellan och kom fram till att TBI-gruppen klarade sig betydligt sämre ( $F=10.21$ ,  $p<.003$ ) i enlighet med forskarnas förutfattade hypotes. Genom att skapa en ROC-kurva tittade forskarna på i vilken grad Beery VMI klarar av att skilja på TBI- och ADHD-grupperna. De fick ett AUC-resultat på 0.60.

Klein et al (2011) har tittat på hur väl Beery VMI (5th edition) skiljer åt barn med olika handskrivningsförmågor från varandra. Barn ( $n=99$ ) med antingen en bekräftad eller misstänkt neurologisk utvecklingsstörning deltog i undersökningen genom att utföra en handskrivningsuppgift på basen av vilken barnen delades in i talangfulla och icke-talangfulla skrivare. Gruppernas Beery VMI- resultat jämfördes med varandra för att se i vilken mån Beery VMI klarar av att klassificera dem. Forskarna genomförde variansanalys (MANOVA) för grupperna och F-test för att ta reda på skillnader i grupperna. De så kallade talangfulla skrivarna hade betydligt högre poäng i Beery VMI testet ( $F=8.6$ ,  $df=1,46$ ,  $p\leq 0.01$ ), vilket antyder att mätinstrumentet i en viss grad klarar av att skilja talangfulla och icke-talangfulla handskrivare från varandra. Dock påpekar forskarna att Beery VMI- resultaten har jämförts med ett handskrivningstest, som utvecklats enbart för denna studie. Därmed har mätinstrumentet ingen bekräftad validitet eller reliabilitet.

## **5.2 Reliabilitet hos mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor integration**

### *Intra-rater reliabilitet*

Beery VMI mätinstrumentets intra-rater reliabilitet har forskats en del i samband med olika studier. Forskningarna varierar både gällande urval och version av mätinstrument. Neyens et al (1997) tittade på test-retest-reliabiliteten hos Beery VMI (3rd revision) genom att utföra testet på ett slumpmässigt urval bestående av 4–12-åriga ( $n=59$ ) barn med neurotypiskt utveckling. Barnen utförde Beery VMI-testet tre gånger med ett test-retest-intervall på 6 månader. Utbildade tekniker administrerade och poängsatte testresultaten. Forskarna räknade ut intraklass korrelationskoefficienten- *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) för Beery VMI. Resultaten talade om måttlig intra-rater reliabilitet ( $r=0.59$ ), även om p-värdet inte var på statistiskt signifikant nivå ( $p<0.01$ ). Intra-rater reliabiliteten hos fjärde versionen av Beery VMI (4th edition) har forskats av

Busch et al (2015) genom att utföra det med ett test-retest intervall på 9 mån för 6–16-åriga barn (n=63) med epilepsi. Test-retest-reliabiliteten nådde upp till god nivå (r=0.70). Harvey et al (2017) har tittat på intra-rater reliabiliteten hos Beery VMI (6th edition) och dess tilläggsdel Visual Perception genom att utföra dem på 3–5-klassister (n=163) som varken hade behov för glasögon eller hade okulära avvikelser. Två utbildade poängsättare hade hand om administreringen av testen samt poängsättning av resultaten. Test-retest intervall var 63.38 dagar. Intra-rater reliabiliteten beräknades med hjälp av ICC och för både Beery VMI (r=0.54-0.58, p<0.001) och Visual Perception (r=0.58, p<0.001) nådde reliabiliteten upp till måttlig nivå. Harvey et al reflekterar över det måttliga test-retest resultatet, vilken är betydligt lägre än andra studier som de hänvisar till. De drar en slutsats om att kortare test-retest intervall möjligtvis korrelerar med högre intra-rater reliabilitet. Harvey et al räknade även ut *Limits of Agreement* (LOA). LOA berättar om skillnaderna i test-retest resultaten och med vilken känslighet mätinstrumentet klarar av att urskilja förändringar efter en intervention i kliniskt eller forskningssyfte. Harvey et al påvisar att test-retest resultaten (95% LOA) ligger inom förväntad räckvidd. För VMI var 95% LOA -24.14–24.67 för poängsättare nr 1 och -26.06–26.58 för poängsättare nr 2. För Visual Perception var 95% LOA -27.11–27.34. Informationen kan vara användbar i fortsatta studier för att bestämma över mätinstrumentets känslighet för förändring.

### *Inter-rater reliabilitet*

Det hittades fler forskningar kring inter-rater reliabiliteten hos de olika versionerna av Beery VMI än sådana som behandlar intra-rater reliabiliteten. Mao et al (1999) tittade på inter-rater reliabiliteten i samband med deras forskning om konstruktiva validiteten hos Beery VMI (3rd revision). I undersökningen deltog 3–13-åriga barn (n=314), av vilka 31 stycken slumpmässigt valda testresultat granskades för att beräkna inter-rater reliabilitet mellan första och tredje författaren. Reliabiliteten för Beery VMI var hög (r=0.93, p<0.001). Ng et al (2015) granskade inter-rater reliabiliteten för femte versionen av Beery VMI (5th edition) och kom också fram till hög reliabilitet hos mätinstrumentet. I undersökningen deltog 3–5-åriga barn (n=288) med neurotypisk utveckling. Forskarna använde intraklass korrelationskoefficienten för att beräkna reliabiliteten, som nådde upp till r=0.975. Även Volker et al (2010) fick utmärkta ICC-värden för inter-rater reliabiliteten hos femte versionen av Beery VMI och dess tilläggsdelar Visual Perception (VP) och Motor Coordination (MC). I undersökningen deltog både neurotypiska barn

(n=46) samt barn med autismspektrumstörning (n=60). Två erfarna forskarstuderande poängsatte resultaten och eventuella skiljaktigheter i poängsättningen löstes av en tredje självständig poängsättare. ICC i gruppen med neurotypiska barn var 0.92–0.99 (VMI 0.92, VP 0.99, MC 0.95). I autismspektrumgruppen var ICC aningen högre och varierade mellan 0.94 och 0.99 (VMI 0.95, VP 0.99, MC 0.94). Inter-rater reliabiliteten hos Beery VMI (6th edition) då den används hos barn och ungdom inom autismspektrumet har också granskats av MacDonald et al (2014). Urvalet bestod av 6–15-åriga barn och ungdomar (n=51) med neurotypisk utveckling samt 6–16-åriga barn och ungdomar (n=90) med autismspektrumstörning. Testresultaten poängsattes av en skolpsykolog och två forskarstuderande. Forskningsresultaten var lik resultaten i studien av Volker et al och inter-rater reliabiliteten bekräftades vara hög eller till och med utmärkt. I den neurotypiska gruppen låg ICC mellan 0.98 och 0.99 (VMI 0.98, VP 0.99, MC 0.98) medan den i autismspektrum gruppen varierade mellan 0.90 och 1.00 (VMI 0.90, VP 1.00, MC 0.98). Bo et al (2014) har även kommit fram till höga ICC-värden gällande reliabiliteten hos sjätte versionen av Beery VMI med tilläggsdelar. Barn med neurotypisk utveckling (n=29) och barn med koordinationsstörning (n=12) i åldern 7–12 deltog i undersökningen. Varje testresultat poängsattes av två assistenter. Inter-reliabiliteten varierade mellan 0.94 och 0.98 längs med alla uppgifter. Harvey et al (2017) kom inte fram till lika hög grad av inter-rater reliabilitet som undersökningarna ovan. De undersökte inter-rater reliabiliteten genom att utföra sjätte versionen av Beery VMI och dess tilläggsdel Visual Perception på 3–5-klassister (n=163). Två för forskningen utbildade poängsättare samt en erfaren poängsättare hade hand om poängsättning av resultaten i standardpoäng. Forskarna räknade ut intraklass korrelationskoefficienten både mellan de skolade poängsättarna men också mellan de skolade poängsättarna och den erfarna poängsättaren. ICC varierade från 0.75 till 0.88. Den högsta inter-rater reliabiliteten fanns mellan poängsättare 1 och den erfarna poängsättaren (0.88 ( $p<0.001$ )).

### *Intern konsistens*

Både Snapp-Childs et al (2014) och Bo et al (2014) har tittat på interna konsistensen hos sjätte versionen av mätinstrumentet Beery VMI. I forskningen gjord av Bo et al (2014) fanns det en positiv korrelation mellan tilläggsdelarna och själva VMI. Interna konsistensen mellan tilläggsdelen Visual Perception och VMI var  $r=0.52$ ,  $p<0.05$  och den mellan Motor Coordination och VMI var  $r=0.42$ ,  $p<0.05$ . Snapp-Childs (2014) har också

tittat på interna konsistensen mellan de olika deluppgifterna i VMI. Resultaten är annorlunda än de av Bo et al, eftersom Snapp-Childs kom fram till högre korrelation mellan VMI och Motor Coordination ( $r=0.56$ ) än mellan VMI och Visual Perception ( $r=0.34$ ). Korrelationen mellan Visual Perception och Motor Coordination var allra högst ( $r=0.62$ ).

### **5.3 Känslighet för förändring hos mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor integration**

#### *Kriterievaliditet i longitudinell forskning*

Pfeiffer et al (2015) tittade på känslighet för förändring hos mätinstrumentet Beery VMI (6th edition) då det används för 5–8-åriga barn efter en handskrivningsintervention. I undersökningen deltog 207 barn, vilka delades in i en kontroll- ( $n=104$ ) och en jämförelsegrupp ( $n=103$ ). Barnen genomförde Beery VMI två gånger; före och efter en åtta veckors intensiv handskrivningsintervention som enbart kontrollgruppen deltog i. Som *golden standard* användes *The Test of Handwriting (THS-R)* och *Minnesota Handwriting Assessment (MHA)*. Barnen som deltog i handskrivningsinterventionen klarade sig betydligt bättre i de ovan nämnda handskrivningstesten efteråt till skillnad från jämförelsegruppen. Däremot kunde man inte se samma förändringar hos kontrollgruppens post-intervention testresultat i Beery VMI ( $t(202)=1.19$ ,  $df=202.0$ ,  $p=0.23$ ). Enligt författarna stöder forskningsresultaten tidigare studier om att användning av Beery VMI inte rekommenderas för att mäta resultaten av en handskrivningsintervention.

## **6 DISKUSSION**

Resultaten i denna studie visar att mätinstrumentet Beery VMI har rätt så god validitet och reliabilitet inom flera områden. Resultaten är dock varierande och kan till en stor del bero på studiernas målgrupp, typen av validitet och reliabilitet samt vilken version av mätinstrumentet som granskats.

Beery-Buktenica Developmental Test of Visual Motor Integration, Supplemental Developmental Test of Visual Perception och Supplemental Developmental Motor Coordination är ämnade för att mäta perceptuella funktioner (ICF b156), förmågan att härma (ICF d130) samt förmågan att använda handens finmotorik (ICF d440). För att innehållsvaliditeten i ett mätinstrument skall vara god, bör instrumentets innehåll motsvara alla de konstruktioner som den är ämnad att mäta. Innehållsvaliditeten i Beery VMI har av bland annat Brown (2012) och Demsky et al (2000) konstaterats vara bra, det vill säga mätinstrumentet mäter sådana visuomotoriska konstruktioner som den är tillägnad för. Brown lyfter fram att styrkan i Beery VMI beror på att den har gått igenom en utförlig utvecklingsprocess för att uppnå ett ändamålsenligt innehåll och dessutom har den reviderats och standardiserats flera gånger under årens lopp. Den noggranna processen och regelbundna uppdateringen har medfört till att mätinstrumentet än idag hållit sin uppskattade position både inom kliniska och forskningsfältet.

Inom kriterievaliditeten finns en uppdelning på två centrala delområden; samtidig validitet och prediktiv validitet. Endast en artikel hittades som granskade samtida validiteten hos Beery VMI och ett annat mätinstrument. Demsky et al (2000) tittade på samtida validiteten mellan mätinstrumenten Beery VMI och Rey-Osterrieth Complex Figure och konstaterade att samtida validiteten är svag, med en delad varians på som bäst 31%. Detta lär enligt författarna bero på det faktum att mätinstrumenten inte mäter fullständigt samma visuomotoriska egenskaper, även om båda instrumenten mäter visuell och motorisk koordination. Skillnaderna i testen ligger enligt författarna förmodligen i det större kravet av planeringsförmåga i Rey-Osterrieth Complex Figure, eftersom dess uppgifter inte är presenterade i svårighetsordning. Däremot består uppgifterna i Beery VMI av annorlunda geometriska figurer, vilka är noggrant åldersvaliderade och rangordnade.

Resultaten i de artiklar som hittades angående prediktiv validitet var till en del motstridiga sinsemellan då man talar om skrivhastighet och kvalitetsegenskaper i handskrivning. Klein et al (2010) är en av de författarna som i sin studie kunna påvisa god prediktiv validitet i Beery VMI med tanke på kvalitetsegenskaper i barnens handstil, både motoriska och visuella. Även om författarna kom fram till att Beery VMI har goda prediktiva anlag för att förutse dessa ovan nämnda egenskaper, vädjar författarna till

försiktighet i att dra direkta slutsatser enbart på basen av barnens testresultat. Författarna påpekar dessutom att forskningsresultaten baserar sig på uppföljning av handskrivningsfärdigheter som gjorts med ett opublicerat och ovaliderat mätinstrument, vilket i någon mån kan ha inverkat på studiens uppsättning. Van Hartingsveldt et al (2015) kom fram till liknande resultat som flera tidigare studier, det vill säga att Beery VMI har en god prediktiv validitet då det kommer till att förutse skrivhastighet hos barn i förskoleålder. Däremot kom Bo et al (2014) fram till att Beery VMI inte har tillräckligt god prediktiv validitet för vare sig skrivhastighet eller bokstavsstorlek. Undersökningen gjord av Bo et al motstrider flera tidigare studier, där man kunnat påvisa ett prediktivt samband mellan resultaten i Beery VMI och olika aspekter i handskrivning, bland annat läsbarhet och hastighet. Skillnaderna i studierna av Bo et al (2014) och Van Hartingsveldt et al (2015) finns dock att se. Van Hartingsvelt har haft ett betydligt större urval än Bo och dessutom har Van Hartingsvelt enbart inkluderat barn med neurotypisk utveckling medan Bo et al i deras studie inkluderade barn med misstänkt koordinationsstörning. Därtill har de delvis olika skrivfärdigheterna granskats med hjälp av olika mätinstrument för handskrivning. Men, det finns även andra forskare än enbart Bo et al som kommit fram till sådana resultat som rubbar antagandet om den goda prediktiva validiteten hos Beery VMI. Snapp-Childs et al (2014) kom fram till motstridiga resultat med tanke på en del tidigare undersökningar som påvisat god prediktiv validitet för kvalitetsegenskaper i ritförmågor hos barn. Snapp-Childs hade en förutfattad hypotes om att Beery VMI skulle ha en bättre prediktiv förmåga än de kompletterande uppgifterna Visual Perception och Motor Coordination i att förutse utförande i två- och tredimensionella rituppgifter. I resultaten kom författarna däremot fram till att Visual Perception-delen i själva verket hade bättre prediktiv validitet än VMI och Motor Coordination-delarna. Författarna antog att den goda prediktiva validiteten hos Visual Perception-delen i att förutspå utförande i två- och tredimensionellt ritande kan bero på att den innehåller liknande krav på visuell diskrimination som de två- och tredimensionella rituppgifterna som användes i forskningen.

Konvergenta validiteten hos Beery VMI har undersökts rätt så mycket och det hittades flera artiklar kring temat. Flera av de i datainsamlingen upphittade studierna kunde påvisa måttlig konvergent validitet mellan Beery VMI och något annat mätinstrument, men det kom även upp låga konvergenta validitetsvärden i flera studier. Däremot kunde endast

två artiklar uppvisa hög grad av konvergent validitet mellan Beery VMI och något annat mätinstrument. De starkaste korrelationerna kom fram med sådana mätinstrument som likt Beery VMI innehåller figurer istället för bokstäver. Det framkom också skillnader i hur de olika författarna tolkade resultaten på konvergent validitet som de kommit fram till i sin forskning. I de flesta artiklarna hänvisade forskarna till någon känd författare/teoretiker inom området för psykometri, för att kunna tolka de resultat som fåtts. Det fanns en del skillnader i dessa tolkningar beroende på vilka gränsvärden författarna valt att följa. Uppdelningen på graden av konvergent validitet som skribenten gjort baserar sig på den uppdelning som finns hos andra lämplighetsvärderingar i TOIMIA-databasen. Den starkaste korrelationen som kom fram fanns i artikeln av Brown et al (2011) som behandlade konvergenta validiteten mellan Beery VMI och Full Range Test of Visual Motor Integration (FRTVMI). Resultaten var enligt författarna i linje med de rapporterade korrelationerna i FRTVMI-manualen, även om de var aningen lägre än förväntat. Författarna är var eniga om att konvergenta validiteten mellan dessa två mätinstrument är väldigt hög, vilket bekräftar att de mäter till en stor del samma konstruktion av visuomotorisk integration. Det fanns flera artiklar som behandlade konvergenta validiteten mellan Beery VMI och Bender Visual Motor Gestalt Test, men endast Porter & Binder (1981) rapporterade i deras pilotstudie hög konvergent validitet, dock enbart 38% delad varians. De två andra artiklarna (Volker et al 2010; MacDonald et al 2014) som tittat på konvergenta validiteten mellan Beery VMI och Bender Gestalt Test har inte nått upp till lika höga korrelationsvärden, vilket kan bero på flera olika faktorer. Studierna behandlar nyare versioner av mätinstrumenten och dessutom har urvalen i forskningarna varit annorlunda både till sin mängd och målgrupp än den i studien av Porter & Binder. Däremot är MacDonald och Volkers forskningar så till vida likadana sinsemellan att urvalen är närapå lika stora och inkluderar dessutom både neurotypiska barn samt barn med autismspektrumstörning. Skillnaden i studierna ligger i poängsättningssystemet KOPPITZ 2, som utnyttjats i MacDonalds studie. Både Volker et al (2010) och MacDonald et al (2014) fick fram resultat som talar om måttlig korrelation mellan Beery VMI och Bender Gestalt Test-II i mätinstrumentens flesta deluppgifter. Vissa deluppgifter nådde dock enbart upp till svag korrelation. Det intressanta i forskningarna var deras likadana resultat gällande grupperna med barn med autismspektrumstörning. I båda forskningarna kunde författarna konstatera att autismspektrumgruppen klarade sig signifikant sämre i sådana deluppgifter som har

motoriska inslag. Forskningarna så att säga bekräftar den tydliga skillnaden i motoriska svårigheter hos denna population. Resultaten för delade variansen i forskningarna var liknande, och varierade mellan 13–31%. Både Volker et al och MacDonald konstaterar i likhet med Porter & Binder att mätinstrumenten mäter delvis, men inte fullständigt, samma visuomotoriska konstruktion. Forskningarna av Duijff et al (2011) samt Sutton et al (2021) kring konvergenta validiteten mellan Beery VMI och olika neuropsykologiska mätinstrument (bl.a. WPPSI-R, WISC-II) påvisar en som bäst måttlig korrelation. Det kom fram variation i korrelationsgraden beroende på vilken deluppgift som granskades och vissa deluppgifter visade sig ha en svag korrelation med varandra. Beery VMI och dess deluppgifter korrelerade till exempel svagt med verbala uppgifterna i de neuropsykologiska mätinstrumenten. Det som var aningen överraskande, var Beery VMI:s svaga konvergenta validitet med sådana mätinstrument som mäter handskrivningsfärdigheter. Beery VMI nådde som bäst upp till måttlig korrelation med mätinstrumentet MHA medan korrelationen med THS-R och HST var överlagt svag.

Diskriminanta validiteten hos Beery VMI har av Mao et al (1999) och Wuang & Su (2009) konstateras vara på bra nivå, vilket betyder att mätinstrumentet på en berömlig nivå klarar av att skilja åt att känna igen och kategorisera personer med olika färdigheter. Known-group validity påvisades också vara rätt så god, i de flesta studierna nådde resultaten upp till måttlig nivå. Beery VMI klarade alltså i måttlig grad av att urskilja olika målgrupper från varandra. Dock varierade resultaten på basen av målgrupp och vilken del av Beery VMI som stod under granskning.

Validitetsresultaten är rätt så varierande, även om de till en stor del är goda. De många olika formerna av validitet som undersökts gör det svårt att dra någon enhetlig slutsats om mätinstrumentet. Eftersom Beery VMI är ett instrument som används på flera olika delområden och olika målgrupper, både kliniskt och forskningsmässigt, är det viktigt att forska kring dem alla, men då måste man också klara av att inställa sig till resultaten med en viss försiktighet. Beery VMI är trots allt ett gammalt mätinstrument, som nått en världsomfattande roll i bedömning av funktionsförmåga för flera olika målgrupper. Det kommer att kräva flera enhetliga forskning kring samma form av validitet, samma fenomen och samma målgrupp för att kunna konstatera huruvida den lämpar sig för ett visst ändamål. För terapeuter som utnyttjar mätinstrumentet Beery VMI i sitt arbete vore



det viktigt att självmant bekanta sig med studier inom det egna ansvarsområdet och den målgrupp som man själv jobbar med. Beery VMI anses nämligen vara ett instrument som bidrar med information om en persons behov för rehabiliteringsinterventioner eller andra stödåtgärder, men i flera av forskningarna som tagits upp i detta masterarbete vädjar forskarna efter försiktighet i tolkning av bedömningsresultaten. Beery VMI är ett bra mätinstrument som gärna kan användas tillsammans med andra mätinstrument, men det rekommenderas inte att i bedömningsprocessen att enbart stödja sig mot resultaten från Beery VMI.

För att uppnå god reliabilitet bör ett sådant mätinstrument som Beery VMI ha adekvat innehåll i 1) artiklar (item), 2) individuell prestation vid test-retest, 3) poängsättning mellan olika examinatorer. Eftersom Beery VMI är ett test som används vid undersökning och screening bör reliabiliteten nå upp till minst 0.80. De 24 geometriska figurerna har förblivit likadana sedan testets första version och normativa resultaten har korrelerat så gott som fullkomligt genom alla de publicerade versionerna. Detta innebär att resultat från tidigare studier kring äldre versioner av Beery VMI är tillämpliga även för den senaste versionen. (Beery & Beery 2010:103) Resultaten i artiklarna i denna studie når inte på alla plan upp till förväntningarna som står i testmanualen, men de påvisar ändå måttlig till god intra-rater reliabilitet. Däremot nådde inter-rater reliabiliteten upp till höga värden i de flesta artiklarna. Genom denna studie kan man alltså gott dra en slutsats om att Beery VMI och de kompletterande deluppgifterna har väldigt bra reliabilitet.

Metoden i detta masterarbete har varit optimal för att uppnå syftet. Att göra systematisk litteraturoversikt är även det som TOIMIA rekommenderar och kräver för att kunna bidra med användbara resultat för TOIMIA databasen. Styrkan i detta masterarbete ligger i att den sammanställts på basen av två olika datainsamlingar, vilket har ökat möjligheten för att fånga upp alla tillgängliga artiklar inom området. Datainsamlingarna har gjorts i delvis i olika databaser samt under olika tidpunkter, vilket gett möjlighet till att hitta även för stunden nypublicerade artiklar. Nackdelen i arbetet och i resultaten överlag ligger däremot i att arbetet dragit ut i tid, vilket lett till att en del nya forskningar kunde ha kommit ut efter att den sista datainsamlingen genomfördes år 2018. Men även om det hade funnits nyare artiklar till förfogande kan det hända att resultaten för både validitet och reliabilitet i slutändan varit väldigt likadana. Enligt Beery & Beery (2010) har

resultaten inom både validitet och reliabilitet nämligen hållits väldigt likadana genom tid. Det skulle dock ha varit intressant att hitta ännu fler studier som på ett mer tydligare plan forskat kring validitet och reliabilitet. I flera av de funna artiklarna handlade det många gånger egentligen om ett annat forskningssyfte, där forskarna vid sidan om tog sig till att granska även validitet- eller reliabilitetsvärden.

## KÄLLOR

- Andersen, Mette Malene; Hass, Ina; Quist Lauritzen, Gertrud; Norling Schmidt, Ruth. (red.). 2007. *Ergoterapi og Børn- udvikling gennem aktivitet*. 364s. 3 uppl. Köpenhamn: FADL'S förlag.
- Ayres, A. Jean. 2005. *Aistimusten aallokossa- Sensorisen integraation häiriö ja teoria*. 345s. Juva: PS-Kustannus.
- Beery, Keith; Beery Natasha. 2010. *Beery VMI. Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*. 209s. 6. uppl. Minneapolis: NCA Pearson.
- Bo, Jin; Colbert, Alison; Lee, Chi-Mei; Schaffert, Jeffrey; Oswald, Kaitlin; Neill, Rebecca. 2014. Examining the relationship between motor assessments and handwriting consistency in children with and without probable developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*. Vol. 35, nr. 9, s. 2035-2043.
- Brown, Ted; Chinner, Alex; Stagnitti, Karen. 2011. Convergent validity of two visual motor integration tests. *British Journal of Occupational Therapy*. Vol. 74, nr. 6 s. 295–303.
- Brown, Ted; Link, Julia. 2016. The association between measures of visual perception, visual-motor integration, and in-hand manipulation skills of school-age children and their manuscript handwriting speed. *British Journal of Occupational Therapy*. Vol. 79, nr. 3, s.163–171.
- Busch, Robyn M.; Lineweaver, Tara T.; Ferguson, Lisa; Haut, Jennifer S. 2015. Reliable change indices and standardized regression-based change score norms for evaluating neuropsychological change in children with epilepsy. *Epilepsy&Behavior*. Vol. 47, s. 45–54.
- Case-Smith, Jane; Clifford O'Brien, Jane. 2015. *Occupational Therapy for Children and Adolescents*. 882s. 7 uppl. Missouri: Elsevier Mosby.
- Demsky, Y.; Carone, D. A. Jr; Burns, W. J.; Sellers, A. 2000. Assessment of visual-motor coordination in 6- to 11-yr.-olds. *Perceptual & Motor Skills*. Vol. 91, nr. 1, s. 311–321
- Duijff, Sasja; Klaassen, Petra; Beemer, Frits; Swanenburg de Veye, Henriette; Vorstman, Jacob; Sinnema, Gerben. 2012. Intelligence and visual motor integration in 5-year-old children with 22q11-deletion syndrome. *Research in developmental disabilities*. Vol. 33, nr. 2, s. 334–340

- Harvey, Erin M.; Leonard-Green, Tina K.; Mohan, Kathleen M.; Kulp, Marjean Taylor; Davis, Amy L.; Miller, Joseph M.; Twelker, J. Daniel; Campus, Irene; Dennis, Leslie K. 2017. Interrater and Test-Retest Reliability of the Beery Visual-Motor Integration in Schoolchildren. *Optometry and Vision Science*. Vol 94, nr. 5, s. 598–605.
- Hautala, Tiina; Hämäläinen, Tuula; Mäkelä, Leila; Rusi-Pyykönen, Mari. 2011. *Toiminnan voimaa- Toimintaterapia käytännössä*. 363s. Helsingfors: Edita Publishing.
- Eliasson, Ann-Christin; Lindström, Helene; Peny-Dahlstrand, Marie. (red.). 2017. *Arbeterapi för barn och ungdom*. 340s. Lund: Studentlitteratur AB.
- Forsberg, Christina; Wengström, Yvonne. 2014. *Att göra systematiska litteraturstudier*. 219s. Tredje utgåvan. Stockholm: Bokförlaget Natur&Kultur.
- Forsberg, Christina; Wengström, Yvonne. 2017. *Att göra systematiska litteraturstudier*. 216s. Fjärde utgåvan. Stockholm: Bokförlaget Natur&Kultur.
- Forskningsetiska delegationen TENK. *God vetenskaplig praxis och handläggning av misstankar om avvikelser från den i Finland*. 40s. Helsingfors: Forskningsetiska delegationen.
- Karhula, Maarit; Heiskanen, Tuija; Juntunen, Kristiina; Kanelisto, Katja; Kantanen, Mari; Kanto-Ronkanen, Anne; Lautamo, Tiina; Häggblom-Kronlöf, Greta. 2014. *Hyvät arviointikäytännöt suomalaisessa toimintaterapiassa*. Arviointijulkaisu. Finlands Ergoterapeutförbund rf.
- Kielhofner, Gary. 1995. *A model of Human Occupation*. 388s. Andra utgåvan. Baltimore, Maryland, USA: Williams&Wilkins.
- Klein, S.; Guiltner, V.; Sollereder, P.; Cui, Y. 2011. Relationships between fine-motor, visual-motor, and visual perception scores and handwriting legibility and speed. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. Vol. 31, nr. 1, s. 103–114.
- Hogrefe Psychologien Kustannus Oy. 2017. *Beery VMI- Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*, Sixth Edition. Tillgänglig: [http://www.hogrefe.fi/index?product\\_id=807](http://www.hogrefe.fi/index?product_id=807) Hämtad: 3.1.2017

Institutet för hälsa och välfärd (THL), 2017. *Toimintakyvyn arviointi*. Tillgänglig: <https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/toimintakyvyn-arviointi> Hämtad: 3.1.2017

Mao, Hui-Fen; Li, Wenshu; Lo, Jin-Ling. 1999. Construct Validity of Beery's Developmental Test of Visual- Motor Integration for Taiwanese Children. *The Occupational Therapy Journal of Research*. Vol. 19, nr. 4, s. 241–257.

McDonald,Christin A.;Volker,Martin A.;Lopata,Christopher;Toomey,Jennifer A.;Thomeer,Marcus L.;Lee,Gloria K.;Lipinski,Alanna M.;Dua,Elissa H.;Schiavo,Audrey M.;Bain,Fabienne;Nelson,Andrew T. 2014. VMI-VI and BG-II KOPPITZ-2 for youth with HFASDs and typical youth. *Journal of Psychoeducational Assessment*. Vol. 32, nr. 5, s. 379–389.

Memisevic, Haris; Djordevic, Mirjana. 2018. Visual-Motor Integration in Children With Mild Intellectual Disability: A Meta-Analysis, *Perceptual and Motor Skills*, vol 125(4), s. 696-717.

Metsämuuronen, Jari. 2000. *Mittarin rakentaminen ja testiteorian perusteet*. 76s. Jaabes, Estland: International Methelp Ky.

Mårdberg, Bertil; Carlstedt, Leif. 2019. *Grundläggande psykometri*. 243s. Lund: Studentlitteratur.

Neyens, Lidwien G. J.; Aldenkamp, Albert P. 1997. Stability of cognitive measures in children of average ability. *Child Neuropsychology*. Vol. 3, nr. 3, s. 161–170

Ng, Miranda; Chui, Mandy; Lin, Lenz; Fong, Anita; Chan, Donna. 2015. Performance of the Visual-Motor Integration of Preschool Children in Hong Kong. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*. Vol. 25, s. 7–14

Pfeiffer,Beth;Moskowitz,Beverly;Paoletti,Andrew;Brusilovskiy,Eugene;Zylstra,S heryl Eckberg;Murray,Tammy. 2015. Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI): An Effective Outcome Measure for Handwriting Interventions for Kindergarten, First-Grade, and Second-Grade Students? *American Journal of Occupational Therapy*. Vol. 69, nr. 4, s. 1–7.

Porter, Gary L.; Binder, Dorothy M. 1981. A Pilot Study of Visual-Motor Developmental Inter-Test Reliability: The Beery Developmental Test of Visual Motor Integration and the Bender Visual Motor Gestalt Test. *Journal of learning disabilities*. Vol. 14, nr. 3.

Rådet för yrkeshögskolornas rektorer (Arene rf). 2020. *Etiska rekommendationer för examensarbeten på yrkeshögskolor*. 2 uppl. 24s. Arene rf. Tillgänglig: <https://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/> Hämtad: 30.6.2021

Snapp-Childs, Winona; Flatters, Ian; Fath, Aaron; Mon-Williams, Mark; Bingham, Geoffrey P. 2014. Training compliance control yields improvements in drawing as a function of Beery scores. *PLOS One*. Vol. 9, nr. 3.

Socialstyrelsen. *Koder för funktionstillstånd ICF*. Tillgänglig: <https://www.socialstyrelsen.se/utveckla-verksamhet/e-halsa/klassificering-och-koder/icf/> Hämtad: 14.6.2018

Sutton,Griffin P.;Barchard,Kimberly A.;Bello,Danielle T.;Thaler,Nicholas S.;Ringdahl,Erik;Mayfield,Joan;Allen,Daniel N. 2011. Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration performance in children with traumatic brain injury and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological assessment*. Vol. 23, nr. 3, s. 805–809

TOIMIA. 2017. *TOIMIA-käsikirja 2.0.*, 2 uppl. TOIMIA. Tillgänglig: <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/132218/TOIMIA-käsikirja%202.0.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Hämtad 13.3.2018

Unicef. 2021. *Barnkonventionen i korthet*. Tillgänglig: <https://www.unicef.fi/lapsen-oikeudet-2/barnkonventionen-i-korthet/> Hämtad 9.6.2021

Valkeinen, Heli; Anttila, Heidi; Paltamaa, Jaana. 2014. *Opas toimintakyvyn mittarin arviointiin TOIMIA-verkostossa (1.0)*, 1 uppl., TOIMIA. Tillgänglig: [https://www.thl.fi/documents/974257/1449823/Mittariopas\\_VALMIS\\_090614+%282%29.pdf/b53595b9-15b8-4fa3-8765-23cd9221de8f](https://www.thl.fi/documents/974257/1449823/Mittariopas_VALMIS_090614+%282%29.pdf/b53595b9-15b8-4fa3-8765-23cd9221de8f) Hämtad: 3.1.2017

van Hartingsveldt, Margo J.;Cup,Edith H. C.;Hendriks,Jan C. M.;de Vries, Liesbeth; de Groot, Imelda J. M.;Nijhuis-van, der Sanden. 2015. Predictive validity of kindergarten assessments on handwriting readiness. *Research in developmental disabilities*. Vol. 36, s. 114–124.

Volker, Martin A.; Lopata,Christopher; Vujnovic, Rebecca K.; Smerbeck, Audrey M.; Toomey, Jennifer A.; Rodgers, Jonathan D.; Schiavo, Audrey M.; Thomeer, Marcus L. 2010. Comparison of the Bender Gestalt-II and VMI-V in Samples of Typical Children and Children with High-Functioning Autism

## **BILAGA 1. Sökord för datainsamlingen**

### 1. Sökord för mätinstrumentet *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*:

("Beery VMI" OR "Beery-vmi" OR "Beery VMI-beery-buktenica developmental test of visual-motor integration" OR "beery visual-motor integration" OR "beery visual motor integration test" OR "beery-buktenica developmental test of visual-motor integration" OR "beery-buktenica developmental test" OR "beery-buktenica" OR "beery developmental test of visual-motor integration")

### 2. Sökord för psykometri:

("statistical properties" OR psychometric\* OR clinimetr\* OR clinometr\* OR "measures (instruments)" OR "Clinical Assessment Tools Evaluation" OR validation OR validity OR reliability OR feasibility OR "validation studies" OR "feasibility studies" OR generalizability OR generalisability OR objectivity OR neutrality OR trustworthiness OR applicability OR transferability OR interpretability OR consistency OR consistencies OR stability OR reproducib\* OR replica\* OR repeatab\* OR sensitivity OR specificity OR precision OR imprecision OR concordance OR predictive OR predictab\* OR repeatability OR responsiveness OR instrumentation OR "instrument construction" OR "construction of instrument" OR "instrument development" OR "test construction" OR construct OR unidimensional\* OR dimensionality OR inter-rater OR intra-rater OR intrarater OR intratester OR "intra-tester" OR intertester\* OR "inter-tester" OR intraobserver\* OR "intra-observer" OR interobserver\* OR "inter-observer" OR "intra-examiner\*" OR intraexaminer OR "inter-examiner" OR interexaminer OR interindividual OR "inter-individual" OR intraindividual OR "intra-individual" OR intra-assay\* OR interassay\* OR "inter-assay" OR "minimal\* detectable" OR "minimal\* important" OR "minimal\* real" OR "minimal clinically important difference" OR "clinically significant change" OR "meaningful change" OR "real change" OR "smallest change" OR "detectable change" OR "detectable difference" OR discriminative OR discriminant OR "observer variation" OR "test retest" OR "test-retest" OR retest\* OR "precise value\*" OR "standard error" OR "standard deviation" OR "mean square\* error\*" OR "mean square\* deviation\*" OR "error of measurement" OR "measurement error\*" OR "measurement of uncertainty" OR "uncertainty measur\*" OR "measur\* uncertainty" OR responsiveness OR responsivity OR "item respons\*" OR "item selection\*" OR "item correlation\*" OR "item reduction\*" OR variability OR variance OR invariance OR covariance OR "item functioning" OR "item respons\*" OR "computer adaptive testing" OR "intraclass correlation\*" OR "interscale correlation\*" OR "factor structure\*" OR "factorial structure" OR "factor analys\*" OR "Factor extraction" OR coefficient OR "known group" OR "multitrait scaling analys\*" OR "multitrait multimethod" OR equivalence OR "cross-cultural comparison" OR "ceiling effect" OR "floor effect" OR kappa\* OR alpha\* OR Rasch OR Cronbach\* OR "goodness of fit" OR "goodness-of-fit\*")

## BILAGA 2. Tabell över valda artiklar.

	Författare	Publ år	Titel	Syfte	Urval	Ålder	Version
1	Bo, Jin; Colbert, Alison; Lee, Chi-Mei; Schaffert, Jeffrey; Oswald, Kaitlin; Neill, Rebecca	2014	Examining the relationship between motor assessments and handwriting consistency in children with and without probable developmental coordination disorder	Studera sambandet mellan tre motoriska mätinstrument och handskrivandets spatiala samt temporära egenskaper.	n=41 dcd=12 td=29	7-12 dcd 9.20 ± 1.4 td 9.66 ± 1.6	<b>6th edition</b> Beery VMI, VP, MC
2	Brown, Ted; Chinner, Alex; Stagnitti, Karen	2011	Convergent validity of two visual motor integration tests	Ta reda på vilken grad av konvergent validitet två visuomotoriska mätinstrument har sinsemellan.	n=92 73 barn+ 19 ungdomar	5-17 7.5 ± 2.20 13.1 ± 2.16	<b>5th edition</b> Beery VMI
3	Brown, Ted; Link, Julia	2016	The association between measures of visual perception, visual-motor integration, and in-hand manipulation skills of school-age children and their manuscript handwriting speed	Utreda sambandet mellan hastigheten i handskrift och mätresultat av visuell perception, visuomotorisk integration samt fingerfärdighet hos barn i skolålder.	n=39	7.2 ± 0.7	<b>6th edition</b> Beery VMI, VP, MC



4	Demsky, Y.;Carone ,D. A. Jr.;Burns, W. J.;Sellers, A.	2000	Assessment of visual-motor coordination in 6- to 11-yr.-olds	Undersöka innehållsvaliditeten och samtidiga validiteten mellan två visuomotoriska mätinstrument hos 6–11-åriga barn.	n=432	6-11-åringar	<b>3rd revision</b> BeeryVMI
5	Duijff,Sasja;Klaassen,Petra;Beemer,Frits;Swanenburg de Veye,Henriette;Vorstman,Jacob;Sinnema, Gerben	2012	Intelligence and visual motor integration in 5-year-old children with 22q11-deletion syndrome.	Utreda sambandet mellan intelligens och färdigheter inom visuomotorisk integration hos 5-åriga barn med 22q11-syndrom.	n=65	5.6±0.2	<b>5th edition</b> BeeryVMI, VP, MC
6	Harvey,Erin M.;Leonard-Green,Tina K.;Mohan ,Kathleen M.;Kulp, Marjean Taylor;Davis,Amy L.;Miller,Joseph M.;Twelker,J. Daniel;Campus,Irene;Dennis, Leslie K.	2017	Interrater and Test-Retest Reliability of the Beery Visual-Motor Integration in Schoolchildren.	Utreda Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Coordination (VMI) testets och den kompletterande Visual Perception (VP)- delens inter-rater och intrarater-reliabilitet då den används med barn i skolålder.	n=163	3-8 klassister	<b>6th edition</b> BeeryVMI, VP
7	Klein,S.;Guiltner,V.;Sollereider ,P.;Cui,Y.	2011	Relationships between fine-motor, visual-motor, and visual perception scores and handwriting legibility and speed	Undersöka sambandet mellan läsbarheten samt hastigheten i handskrivning och finmotorik, visuomotorik samt visuell perception hos barn i skolålder som har en neurologisk diagnos eller där man misstänker en sådan.	n=99	3-6 klassister	<b>5th edition</b> BeeryVMI

8	McDonald ,Christin A.;Volker, Martin A.;Lopata, Christopher;Toomey,Jennifer A.;Thomeer,Marcus L.;Lee,Gloria K.;Lipinski,Alanna M.;Dua,Elissa H.;Schiavo,Audrey M.;Bain,Fabienne;Nelson,Andrew T.	2014	VMI-VI and BG-II KOPPITZ-2 for youth with HFASDs and typical youth	Jämföra mätinstrumenten Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Coordination och Bender-Gestalt Test (KOPPITZ-2) med varandra vid bruk med både barn och ungdomar med högfunktionerande autism (HFASD) samt med barn och ungdomar med neurotypisk utveckling (TD).	n=141 hfasd=90 td=51	hfasd: 6-16 (9.41) td: 6-15 (9.88)	<b>6th edition</b> BeeryVMI, VP, MC
9	Neyens,Lidwien G. J.;Aldenkamp,Albert P.	1997	Stability of cognitive measures in children of average ability	Utreda intra-rater reliabilitet hos mätinstrumentet Beery-Butenica Developmental Test of Visual-Motor Coordination (VMI) vid användning hos barn med neurotypisk utveckling	n=59	4-12-åringar	<b>3rd revision</b> BeeryVMI
10	Pfeiffer,Beth;Moskowitz,Beverly;Paoletti,Andrew; Brusilovskiy,Eugene;Zylstra, Sheryl Eckberg; Murray,Tammy	2015	Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI): An Effective Outcome Measure for Handwriting Interventions for Kindergarten, First-Grade, and Second-Grade Students?	Undersöka i vilken mån mätinstrumentet Beery VMI lämpar sig för uppföljning av en handskrivningsintervention hos barn i åldern 5-8.	n=207	5-8-åringar	<b>6th edition</b> BeeryVMI
11	Porter,Gary L.;Binder,Dorothy M.	1981	A Pilot Study of Visual-Motor Development	Utreda konvergenta validiteten mellan mätinstrumentet Beery	n=64	6-9-åringar	<b>1st edition</b> BeeryVMI

			ntal Inter-Test Reliability: The Beery Developmental Test of Visual Motor Integration and the Bender Visual Motor Gestalt Test	Developmental Test of Visual Motor- testin och Bender Visual Motor Gestalt (BGT)-testet vid användning hos 6-9-åringar.			
12	Snapp-Childs, Wilona; Flatters, Ian; Fath, Aaron; Mon-Williams, Mark; Bingham, Geoffrey P.	2014	Training compliance control yields improvements in drawing as a function of Beery scores.	Ta reda på i vilken mån mätinstrumentet Beery VMI och dess kompletterande delar (Visual Perception och Motor Coordination) förutspår barnets prestation i tredimensionella följaspåret uppgifter.	n=28	7-8-åringar	<b>6th edition</b> Beery VMI, VP, MC
13	Sutton, Griffin P.; Barchard, Kimberly A.; Bello, Danielle T.; Thaler, Nicholas S.; Ringdahl, Erik; Mayfield, Joan; Allen, Daniel N.	2011	Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration performance in children with traumatic brain injury and attention-deficit/hyperactivity disorder.	Undersöka hurdan kriterie- och begreppsvaliditet mätinstrumentet Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Coordination har då det används med barn som har en traumatisk hjärnskada eller ADHD.	n=185 tbi=123 adhd=65	11.6 ±3.1	<b>5th edition</b> Beery VMI
14	van Hartingsveldt, Margot J.; Cup, Edith H. C.; Hendriks, Jan C. M.; de Vries, Liesbeth; de Groot,	2015	Predictive validity of kindergarten assessments on handwriting readiness.	Ta reda på validiteten hos olika fin- och visuomotoriska mätinstrument som används på daghem och förskola	n=119	70.4mån/ 85.0mån	<b>6th edition</b> Beery VMI

	Imelda J. M.; Nijhuis-van, der Sanden						
15	Volker, Martin A.; Lopata, Christopher; Vujnovic, Rebecca K.; Smerbeck, Audrey M.; Toomey, Jennifer A.; Rodgers, Jonathan D.; Schiavo, Audrey M.; Thomeer, Marcus L.	2010	Comparison of the Bender Gestalt-II and VMI-V in Samples of Typical Children and Children with High-Functioning Autism Spectrum Disorders	Jämföra mätinstrumenten Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Coordination och Bender-Visual-Motor Gestalt Test-II med varandra vid bruk med både barn och ungdomar med högfunktionerande autism (HFASD) samt med barn och ungdomar med neurotypisk utveckling (TD).	n= 106 60 HFASD, 46 TD, 27 matched subsample	HFASD: 9.7±2.1 TD: 9.8±2.1	<b>5th edition</b> Beery VMI, VP, MC
16	Ng, Miranda; Chui, Mandy; Lin, Lenz; Fong, Anita; Chan, Donna.	2015	Performance of the Visual-Motor Integration of Preschool Children in Hong Kong	Utreda med hjälp av mätinstrumentet Beery VMI visuomotoriska färdigheter hos barn i daghemsålder i Hong Kong.	n=288	3;6-5;11	<b>5th edition</b> Beery VMI
17	Hui-Fen Mao, Wenshu Li, Jin-Ling Lo.	1999	Construct Validity of Beery's Developmental Test of Visual-Motor Integration for Taiwanese Children	Undersöka begreppsvaliditeten hos mätinstrumentet Beery VMI då det används med barn och ungdomar i Taiwan.	n=314	3.3-13.3	<b>3rd revision</b> Beery VMI
18	Robyn M. Busch, Tara T. Lineweaver, Lisa Ferguson, Jennifer S. Haut	2015	Reliable change indices and standardized regression-based change score norms for evaluating neuropsychological	Skapa change score-normer för olika mätinstrument vid användning hos barn och ungdomar med epilepsi.	n=63 barn med epilepsi	6-16- åringar 10.19 ±2.58	<b>4th edition</b> Beery VMI

			change in children with epilepsy				
19	Yee-Pay Wuang, Chwen-Yng Su	2009	Rasch analysis of the Developmental Test of Visual-Motor Integration in children with intellectual disabilities	Undersöka mätinstrumentet Beery VMI psykometriska egenskaper genom Rasch-analys.	n=454 barn med kognitiva utvecklingsstörningar	4-12-åringar 7.89 ±2.59	<b>4th edition</b> Beery VMI
20	McCrimmon, A.	2012	Test Review: The Beery Developmental Test of Visual-Motor Integration	Recension över mätinstrumentet Beery Developmental Test of Visual-Motor Integration 6th edition			<b>6th edition</b>