



MATEMAATTISTEN TAITOJEN HAVAINNOINTILOMAKE PÄIVÄKOTI-IKÄISILLE

TEKNINEN OPAS

Active Numeracy – tutkimusryhmä, Helsingin yliopisto, 2023

Vessonen, T., Widlund, A., Hakkarainen, A. & Aunio, P.

Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille – Tekninen opas

Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Viiteaineiston kuvaus.....	5
3. Aineistonkeruu	7
4. Väittämien kuvaus	7
5. Viiteaineiston tulokset	10
5.1. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen luotettavuudesta	10
5.1.1. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen rakenteesta.....	10
5.1.1.1. Pistemäärien jakaumat kokonaispistemäärissä sekä osataidoissa	11
Laskemisen taidot.	13
Matemaattiset suhdetaidot.	14
Aritmeettiset perustaidot.	15
5.1.2. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin yhteydestä..	16
5.1.3. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen tulosten yhteydestä myöhemmin mitattuihin varhaisiin matemaattisiin taitoihin	19
5.2. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen täsmällisyydestä	19
5.3. Tyttöjen ja poikien tulokset havainnointilomakkeella.....	20
6. Havainnointilomakkeen tulosten tulkinta.....	21
6.1. Persentiilitaulukko	21
Lähteet	23

Taulukot

Taulukko 1 – Viiteaineiston lasten ikä sekä tyttöjen ja poikien lukumäärä	5
Taulukko 2 – Sosioekonomiset tekijät viiteaineistossa	6
Taulukko 3- Väittämien kuvaus	9
Taulukko 4 – Viiteaineiston tilastolliset tunnusluvut.....	12
Taulukko 5 – Korrelaatiokertoimet havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin välillä 3-vuotiailla	17
Taulukko 6 – Korrelaatiokertoimet havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin välillä 4-vuotiailla	18
Taulukko 7 – Sisäinen johdonmukaisuus kokonaispistemäärille sekä eri osataidoille	20
Taulukko 8 – Persentiilitaulukko ja persentiilien sanalliset kuvaukset 3- ja 4-vuotiaille	22

Kuvat

Kuva 1 – Koko havainnointilomakkeen sekä väittämien jakautuminen osataitoihin	11
Kuva 2 – Kokonaispisteiden jakauma viiteaineistossa	13
Kuva 3 – Laskemisen taitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa.....	14
Kuva 4 – Matemaattisten suhdetaitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa	15
Kuva 5 – Aritmeettisten perustaitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa	16
Kuva 6 – Tyttöjen ja poikien tulosten jakautuminen viiteaineistossa.....	21

1. Johdanto

Varhaisten matemaattisten taitojen on todettu ennustavan myöhempiä matemaattisia taitoja jo päiväkotikäisillä lapsilla (Duncan ym., 2007; Zhang ym., 2020). Tämän vuoksi on tärkeää pystyä arvioimaan päiväkotikäisten lasten varhaisia matemaattisia taitoja luotettavilla arviointivälineillä. *Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille* on tarkoitettu 3- ja 4-vuotiaiden lasten varhaisten matemaattisten taitojen arvioimiseen päiväkotiarjessa tehtyjen havaintojen perusteella. Tämän teknisen oppaan tarkoituksena on esitellä sitä tutkimusaineistoa, jonka perusteella *Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille* on kehitetty.

Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille kehitettiin Helsingin yliopistossa asiantuntijaryhmässä, johon kuului erityispedagogiikan ja erityisesti lasten matemaattisten taitojen arvioinnin asiantuntijoita. Havainnointilomakkeen sisällön suunnittelu aloitettiin käymällä läpi sellaisten suomalaisten ja kansainvälisten testien sisältö, joilla on tarkoitus mitata kyseisen ikäryhmän varhaisia matemaattisia taitoja (ks. Vessonen ym., 2023). Lisäksi tutkimuskirjallisuuden avulla selvitettiin, mitkä varhaiset matemaattiset taidot ennustavat voimakkaimmin myöhempää matemaattista osaamista 3–4-vuotiailla lapsilla. Tämän selvityksen perusteella väittämät suunniteltiin mittaamaan laskemisen taitoja, matemaattisia suhdetaitoja sekä aritmeettisia perustaitoja.

Laskemisen taidot tarkoittavat taitoa luetella lukujonoja, laskea asioita ja esineitä. Lisäksi laskemisen taitoihin kuuluu kyky tunnistaa, että viimeisenä lausuttu luku merkitsee asioiden tai esineiden lukumäärää (Clements & Sarama, 2021; Gelman & Gallistel, 1986; Wynn, 1989). Tällaiset taidot näkyvät lasten päiväkotiarjessa esimerkiksi niin, että lapsi luettelee luvut 0–5 järjestyksessä. Vastaavasti lapsi voi laskea leluautojen lukumäärän luottelemalla lukusanoja ja osoittamalla leluautoja.

Matemaattiset suhdetaidot tarkoittavat taitoja ymmärtää miten lukusanat, numerosymbolit ja lukumäärät ovat yhteydessä toisiinsa (Aunio & Niemivirta, 2010; Wynn, 1998). Matemaattiset suhdetaidot kattavat esimerkiksi luokittelemisen, järjestämisen sekä lukujen tai lukumäärien suuruuden vertailun (Clements & Sarama, 2021). Tällaiset taidot näkyvät lasten päiväkotiarjessa esimerkiksi niin, että lapsi osaa järjestää leluautot koon mukaan suurimmasta pienimpään. Vastaavasti esimerkiksi lapsi ymmärtää kaverin saadessa kahdeksan karkkia ja hänen itsensä saadessa kolme karkkia, että kaveri sai enemmän karkkeja.

Aritmeettiset perustaidot tarkoittavat kykyä laskea sekä symbolisia että ei-symbolisia aritmeettisiä laskutoimituksia (Clements & Sarama, 2021; Li ym., 2017). Aritmeettiset perustaidot (ei-symboliset) voivat näkyä päiväkotiarjessa niin, että lapsi osaa laskea leluja oleva neljä kappaletta, kun hänellä on kaksi leluautoa ja kaksi pehmolelua. Vastaavasti symboliset aritmeettiset perustaidot näkyvät, jos lasta pyydetään ratkaisemaan esimerkiksi laskutoimitus $2 + 3$.

2. Viiteaineiston kuvaus

Yhteensä 60 varhaiskasvatuksen opettajaa teki havaintoihinsa perustuvan arvioin 383 3- ja 4-vuotiaan lapsen varhaisista taidoista. Viiteaineiston lasten ikäryhmät, sukupuolet sekä iän keskiarvot ja keskihajonnat on esitelty Taulukossa 1. Lapset, joiden varhaisia matemaattisia taitoja opettajat arvioivat, olivat heidän opettamastaan varhaiskasvatuksen ryhmästä. Lapset olivat 16:sta Helsingin kaupungin päiväkodista.

Viiteaineiston lasten perheiden sosioekonomisen taustan tekijät on kuvattu Taulukossa 2. Viiteaineisto kuvasti pääosin hyvin Helsingin kaupungin perheiden sosioekonomisten tekijöiden jakaumaa. Hieman yliedustettuina suhteessa Helsingin vastaaviin lukuihin olivat kuitenkin sellaiset lasten huoltajat, joilla oli korkea koulutusaste (Ylempi korkeakoulututkinto). Viiteaineistossa hieman aliedustettuina olivat sellaiset huoltajat, joilla oli matala koulutusaste (Perusaste tai ei tutkintoa). Verrattuna koko Suomen vastaaviin tilastoihin, kotikieli, huoltajan työllisyys sekä kotitalouden yhteenlasketut tulot vastasivat hyvin Suomen tilastoja (SVT, 2021). Kuitenkin sekä ylemmän että alemman korkeakoulututkinnon omaavien lasten huoltajat olivat yliedustettuina viiteaineistossamme suhteessa koko Suomen koulutusastetilastoihin (SVT, 2021).

Taulukko 1 – Viiteaineiston lasten ikä sekä tyttöjen ja poikien lukumäärä

	Lukumäärä	Tytöt	Pojat	Ikä	
				Keskiarvo	Keskihajonta
Koko aineisto	383	203	180		
3-vuotiaat	128	68	60	3,37	0,29
4-vuotiaat	255	120	135	4,34	0,27

Taulukko 2 - Sosioekonomiset tekijät viiteaineistossa

	Koko aineisto	3-vuotiaat	4-vuotiaat	Helsinki
Kotikieli				
Suomi	261 (90,00%)	87 (89,69%)	174 (90,16%)	79,32 %
Muu	29 (10,00%)	10 (10,31%)	19 (9,84%)	20,68 %
Yhteensä	290 (100%)	97 (100%)	193 (100%)	100 %
Huoltajan koulutusaste				
Ylempi korkeakoulututkinto	141 (47,47%)	49 (49,49%)	92 (46,46%)	19,90 %
Alempi korkeakoulututkinto	68 (22,90%)	21 (21,21%)	47 (23,74%)	23,50 %
Lukio, ylioppilas- tai ammatillinen tutkinto	72 (24, 24%)	23 (23,23%)	49 (24,75%)	32,64 %
Perusaste tai ei tutkintoa	16 (5,39%)	6 (6,06%)	10 (5,05%)	23,96 %
Yhteensä	297 (100%)	99 (100%)	198 (100%)	100 %
Huoltajan työllisyys				
Kokoaikatyö	223 (75,08%)	78 (80,41%)	145 (73,60%)	80,16% (työlliset yhteensä)
Osa-aikatyö	31 (10,44%)	11 (11,34%)	20 (10,15%)	
Opiskelija	12 (4,04%)	6 (6,19%)	16 (8,12%)	11,96 %
Työtön	15 (5,05%)	2 (2,06%)	13 (6,60%)	7,88 %
Yhteensä	297 (100%)	97 (100%)	197 (100%)	100 %
Kotitalouden yhteenlasketut tulot vuodessa				
Yli 80 000€	62 (21,53%)	22 (23,16%)	40 (20,83%)	40 825€ (Mediaani nettotulo)
60 000–79 999€	69 (23,96%)	26 (27,37%)	43 (22,40%)	
40 000–59 999€	75 (26,04%)	23 (24,21%)	52 (27,08%)	
20 000–39 999€	53 (18,40%)	11 (11,58%)	42 (21,88%)	
Alle 19 999€	28 (9,72%)	13 (13,68%)	15 (7,81%)	
Yhteensä	288 (100%)	95 (100%)	192 (100%)	

3. Aineistonkeruu

Viiteaineiston lapset osallistuivat vuosina 2019–2023 Toimi ja Opi – tutkimukseen (Helsingin yliopisto, tutkimusjohtaja, professori Pirjo Aunio). COVID-19-pandemian vuoksi Toimi ja Opi –tutkimuksen aineistonkeruu keskeytyi maaliskuussa 2020, jonka seurauksena kehitettiin *Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikiikarille*. Ensimmäisenä aineistonkeruujankohdaksi opettajille toimitettiin Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeet kesäkuussa 2020. Toisena aineistonkeruujankohdaksi (syksy 2020–kevätkiikari 2021) opettajille toimitettiin Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeet samaan aikaan, kun tutkimusavustaja kävi mittaamassa kyseisessä päiväkodissa lasten varhaisia matemaattisia taitoja. Sellaisten lasten, jotka olivat ensimmäisenä aineistonkeruujankohdaksi 3-vuotiaita, toisen aineistonkeruujankohdan tulokset yhdistettiin viiteaineistossa ensimmäisen aineistonkeruujankohdan tuloksiin. Näin saatiin kasvatettua 4-vuotiaiden viiteaineistoa, joka lisää tulostemme luotettavuutta.

Ensimmäisenä aineistonkeruujankohdaksi kunkin tutkimukseen osallistuvan lapsen ryhmän opettajaa pyydettiin täyttämään *Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikiikarille*. Opettajia ohjeistettiin saatekirjeessä arvioimaan lomakkeen avulla lasten varhaisia matemaattisia taitoja heidän omiin havaintoihinsa perustuen. Opettajia pyydettiin ottamaan yhteyttä tutkimusryhmään, jos heillä oli mitä tahansa kysyttävää arviointien täyttämisestä. Tutkimusavustajat noutivat opettajien täyttämät lomakkeet päiväkodeilta ja pisteyttivät ne aineiston analysointia varten.

Toimi ja Opi –tutkimushankkeen aineistonkeruun osana lasten varhaisia matemaattisia taitoja arvioitiin päiväkodeilla Lukukäsitetestin avulla. Lukukäsitetestin tuloksia käytetään tässä yhteydessä uuden arviointivälineen tulosten luotettavuuden arvioimiseksi. Aineistonkeruu suoritettiin ensimmäisenä aineistonkeruujankohdaksi marraskuusta 2019 maaliskuuhun 2020 ja toisena aineistonkeruujankohdaksi marraskuusta 2020 kesäkuuhun 2021. Aineistonkeruuta tekivät tutkimushankkeen tutkimusavustajat, jotka oli koulutettu mittauksen tekemiseen. Aineistonkeruu tehtiin yksilökohtaisesti hiljaisessa tilassa lapsen omassa päiväkodissa, päiväkotipäivän aikana. Yhden lapsen osalta Lukukäsitetestin tekeminen kesti noin 30 minuuttia.

4. Väittämien kuvaus

Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikiikarille sisältää 20 väittämää. Väittämistä 12 arvioi laskemisen taitoja, kuusi matemaattisia suhdetaitoja ja kaksi aritmeettisiä perustaitoja. *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikiikarille* väittämät on kuvattu Taulukossa 3. Jokainen väittämä sisältää esimerkin siitä, millaisessa arjen tilanteessa kyseinen taito voi näkyä.

Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikiikarille on tarkoitettu ensisijaisesti arvioimaan lasten varhaisia matemaattisia taitoja kokonaisuutena. Lisäksi voidaan arvioida laskemisen taitoja sekä matemaattisia suhdetaitoja erillisinä kokonaisuuksina. Koska aritmeettisiä perustaitoja arvioidaan vain kahdella väittämällä, ei voida ajatella sen kattavan aritmeettisten perustaitojen osaamista kovinkaan laajasti.

Väittämät arvioidaan kolmiportaisesti joko "aina", "useimmiten" tai "ei koskaan". Väittämät pisteytetään asteikolla 0–2. Pisteytys on kuvattu jokaisen väittämän kohdalla Taulukossa 3.

Taulukon 3 väittämien lisäksi alkuperäiseen arviointiin kuului myös väittämät "Osaa luetella lukuja taaksepäin 20–1 virheettömästi" sekä "Osaa luokitella esineitä erilaisin perustein (esim. Punaiset, siniset ja mustat pikkuautot omiin ryhmiin)". Näistä ensimmäinen väittämä näyttäytyi kuitenkin aineistossa liian vaikeana (oikeellisuus alle 5%) ja toinen liian helppona (oikeellisuus yli 95%). Näin ollen kyseiset väittämät poistettiin sekä analyyseistä että havainnointilomakkeesta.

Taulukko 3- Väittämien kuvaus

Laskemisen taidot	Pisteytys		
	Aina	Useimmiten	Ei koskaan
1. Osaa luetella lukusanoja 1-5 eteenpäin virheettömästi.	2	1	0
2. Osaa luetella lukusanoja 1-10 eteenpäin virheettömästi.	2	1	0
3. Osaa luetella lukusanoja 1-20 eteenpäin virheettömästi.	2	1	0
4. Osaa luetella lukusanoja 5-1 taaksepäin virheettömästi.	2	1	0
5. Osaa luetella lukusanoja 10-1 taaksepäin virheettömästi.	2	1	0
6. Laskee esineitä osoittamalla ja luettelemalla lukusanoja satunnaisesti, saa usein virheellisen tuloksen (esim. Lapsi sanoo "yksi" ja osoittaa kahta esinettä).	0	1	2
7. Laskee virheettömästi merkkaamalla esineitä ja päätyy oikeaan vastaukseen (esim. Osoittaa leluautoa ja sanoo "yksi", osoittaa seuraavaa leluautoa ja sanoo "kaksi" jne.)	2	1	0
8. Pystyy aloittamaan lukumäärän laskemisen muistakin luvuista kuin yksi ja päätyy oikeaan vastaukseen (esim. Huomatessaan leluja olevan ennestään kaksi ja saadessaan kolme lisää, pystyy laskemaan yhteen: "kolme, neljä, viisi").	2	1	0
9. Osaa nimetä näkemiään alle 10 numerosymboleita oikeilla lukusanoilla (esim. Huomaa, että päiväjärjestykseen kirjoitetussa päivämäärässä on luku kaksi).	2	1	0
10. Osaa yhdistää luvut 1-5 lukumääriin (esim. Ottaa laatikosta pyydettäessä kolme lelua).	2	1	0
11. Osaa yhdistää luvut 1-10 lukumääriin (esim. Ottaa laatikosta pyydettäessä kahdeksan lelua).	2	1	0
12. Laskettuaan esineitä lapsi ymmärtää, että viimeisenä sanottu luku merkitsee esineiden kokonaismäärää (eli kuinka monta esinettä).	2	1	0
Matemaattiset suhdetaidot			
13. Osaa järjestää esineitä annetun kriteerin mukaan (esim. Koko: suurimmasta pienimpään).	2	1	0
14. Osaa sarjoittaa asioilla tai esineillä värin mukaan (esim. Osaa järjestää helmet helminauhaan sininen-punainen-sininen-punainen -järjestykseen).	2	1	0
15. Osaa vertailla lukumääriä suurilla eroilla (esim. Ymmärtää, että viereisessä päiväkotiryhmässä on enemmän lapsia kuin omassa, kun viereisessä on 10 ja omassa kaksi lasta).	2	1	0
16. Ymmärtää lukumäärien pieniä eroja (esim. Ystävällä on enemmän leikkiautoja kuin itsellä, kun ystävällä on kolme ja itsellä yksi).	2	1	0

17. Osaa vertailla alle 10 lukujen suuruutta (esim. Osaa sanoa lukuja nähdessään että 9 on suurempi kuin 5).	2	1	0
18. Järjestäessään esineitä jonoksi, osaa näyttää, mikä esine on jonon ensimmäinen.	2	1	0
Aritmeettiset perustaidot			
19. Osaa laskea yhteen- ja vähennyslaskuja alle 10 luvuilla esineet tukena (esim. Leikkiessä huomaa, että pikkueläimiä on yhteensä kuusi, kun koiria ja kissoja on molempia kolme).	2	1	0
20. Osaa laskea numerosymboleilla yhteen- ja vähennyslaskuja alle 10 luvuilla (esim. $1 + 3 = 4$).	2	1	0

5. Viiteaineiston tulokset

Toimi- ja opi -tutkimuksessa kerätyn viiteaineiston avulla tuotettiin todistusaineistoa havainnointilomakkeen luotettavuudesta, täsmällisyydestä sekä tyttöjen ja poikien tuloksista.

5.1. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen luotettavuudesta

Todistusaineiston havainnointilomakkeen luotettavuus eli validiteetti kertoo mittarin kyvystä mitata haluttua taitoa, tässä tapauksessa varhaisia matemaattisia taitoja. Mittarin validiteettia tarkasteltaessa on tärkeää tuottaa erilaista, toisiaan täydentävää todistusaineistoa, jota voidaan käyttää tutkimusperustaiseen päätöksentekoon.

Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeesta päiväkotii-ikäisille tuotettiin todistusaineistoa mittarin rakenteesta (rakennevaliditeetti), havainnointilomakkeen tuloksien yhteydestä Lukukäsitetestiin (samanaikaisvaliditeetti) sekä havainnointilomakkeen tulosten kyvystä ennustaa myöhempiä Lukukäsitestin avulla mitattuja varhaisia matemaattisia taitoja (ennustevaliditeetti).

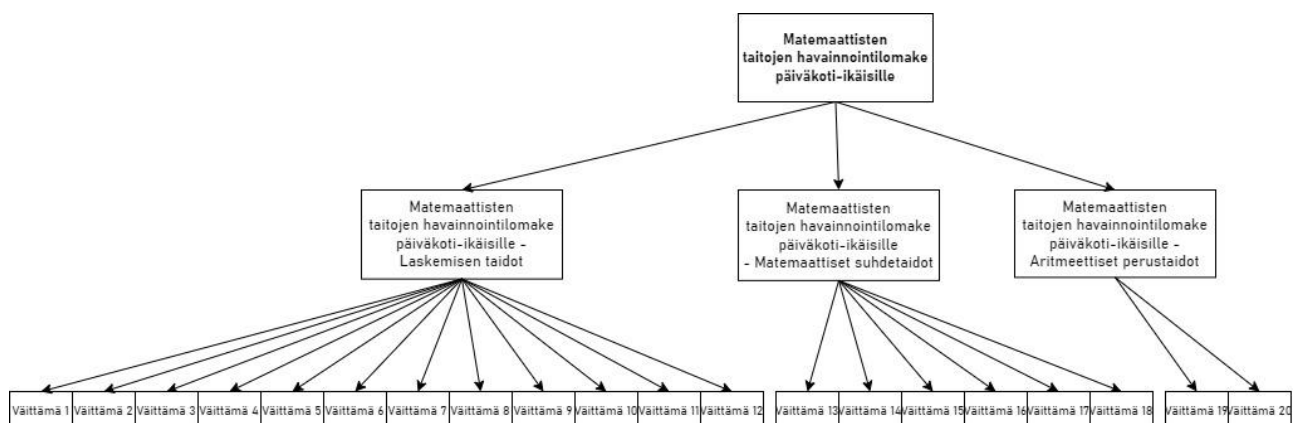
5.1.1. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen rakenteesta

Mittarin luotettavuutta tarkasteltaessa on tärkeää selvittää, mitaako kyseinen havainnointilomake sitä, mitä sen on suunniteltu mittaavan. Näin ollen, rakennevaliditeetin (engl. *Construct validity*) avulla tarkastellaan sitä, onnistuuko kehitetty havainnointilomake mittaamaan varhaisia matemaattisia taitoja, jotka sisältävät kolme varhaisten matemaattisten taitojen osataittoa: laskemisen taidot, matemaattiset suhdetaidot ja aritmeettiset perustaidot. Konfirmatorisen faktorianalyysin (engl. *Confirmatory factor analysis*; CFA) avulla tarkasteltiin, kuinka hyvin väittämät voidaan luokitella joko yhdeksi kokonaisuudeksi tai kolmeksi erilliseksi osataidoksi.

Konfirmatorisen faktorianalyysin tulokset osoittivat, että molemmat, sekä yhden taitoryppään että kolmen erillisen osataidon ratkaisut kuvastivat hyvin viiteaineiston tuloksia sekä 3- että 4-vuotiailla lapsilla. Tämä tulos tarkoittaa sitä, että *Matemaattisten taitojen havainnointilomaketta päiväkotii-ikäisille* voidaan käyttää varhaisten matemaattisten taitojen arvioimisessa kokonaisuutena tai tarkastella erikseen eri

osataitojen tuloksia. On kuitenkin huomattava, että pääpaino on laskemisen taidoissa sekä matemaattisissa suhdetaidoissa, sillä aritmeettisia perustaitoja arvioidaan vain kahdella väittämällä. Näin ollen aritmeettisten perustaitojen väittämät eivät anna kattavaa kuvaa kyseisistä taidoista. Kuviossa 1 on esitelty *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotii-ikäisille* jakautuminen kolmeen osataitoon ja osataitojen jakautuminen yksittäisiin väittämiin.

Kuva 1 – Koko havainnointilomakkeen sekä väittämien jakautuminen osataitoihin



5.1.1.1. Pistemäärien jakaumat kokonaispistemäärissä sekä osataidoissa

Taulukossa 4 on esitetty viiteaineiston tilastolliset tunnusluvut (KA = Keskiarvo, KH = Keskihajonta, Mediaani ja Tyyppi-arvo) koko aineistolle sekä 3- ja 4-vuotiaille erikseen. Mediaani kuvastaa jakauman keskimmäistä arvoa ja tyyppi-arvo jakauman yleisintä arvoa. Sekä *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotii-ikäisille* kokonaispistemäärässä, että osataidoissa, 4-vuotiaat lapset saivat korkeampia pisteitä kuin 3-vuotiaat.

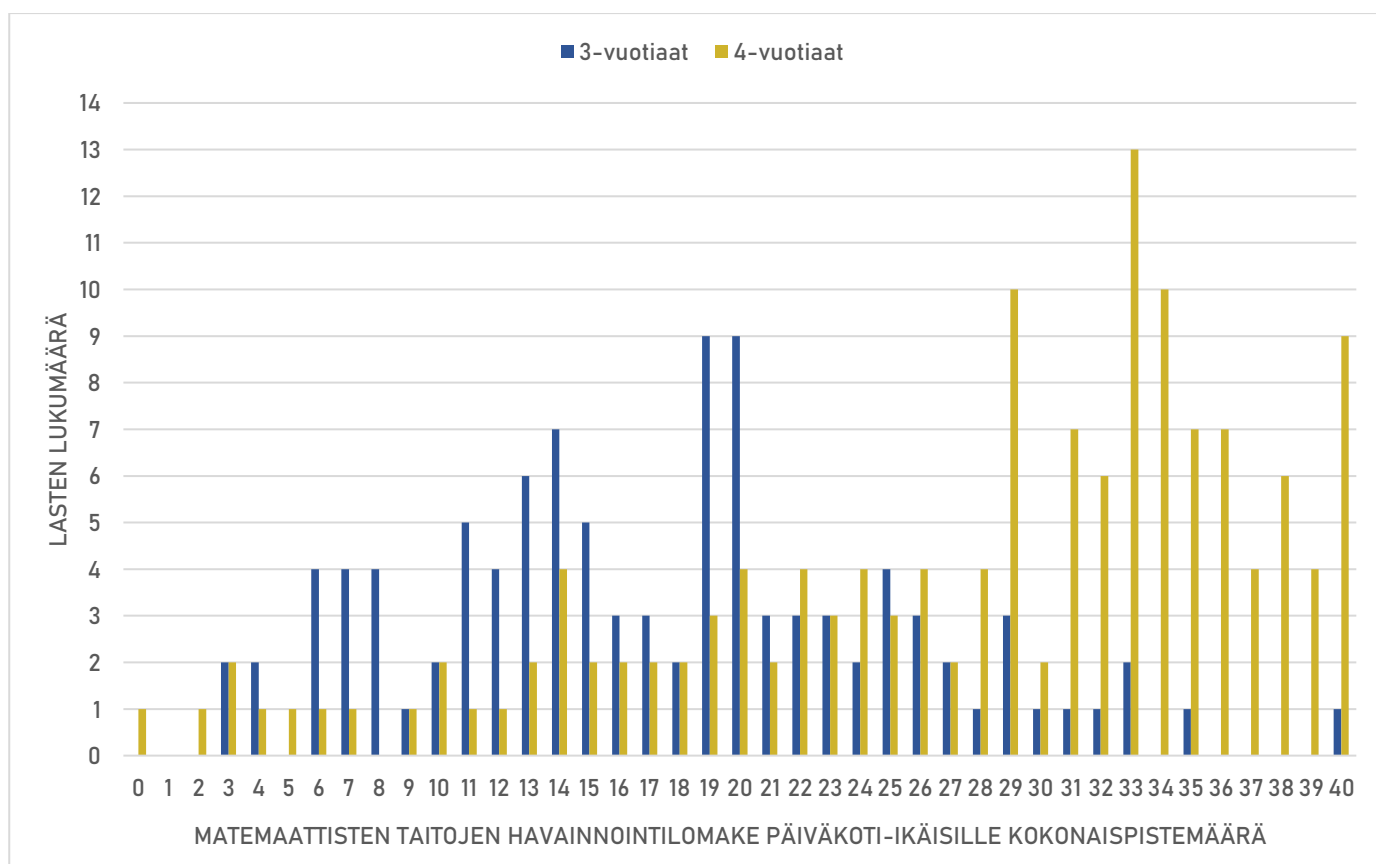
Kuvassa 1 on esitetty *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotii-ikäisille* kokonaispistemäärien jakaumat sekä 3- että 4-vuotiaille. Kokonaispistemäärän vaihteluväli oli 0–40. 3-vuotiailla pistemäärien keskiarvo oli 17,42 ja keskihajonta 7,80. 4-vuotiailla pistemäärien keskiarvo oli 27,52 ja keskihajonta 9,81.

Taulukko 4 - Viiteaineiston tilastolliset tunnusluvut

	Koko aineisto					3-vuotiaat					4-vuotiaat				
	<i>N</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Kokonaispistemäärä	248	23,32	10,30	23,00	33,00	103	17,42	7,80	17,00	19,00	145	27,52	9,81	31,00	33,00
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Laskemisen taidot	297	14,84	6,38	15,00	19,00	107	10,92	5,06	11,00	7,00	190	17,05	5,98	19,00	19,00
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Matemaattiset suhdetaidot	325	8,06	3,21	9,00	12,00	118	5,97	2,60	6,00	5,00	207	9,24	2,92	10,00	12,00
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Aritmeettiset perustaidot	305	1,27	1,33	1,00	0,00	120	0,55	0,92	0,00	0,00	185	1,74	1,35	2,00	4,00

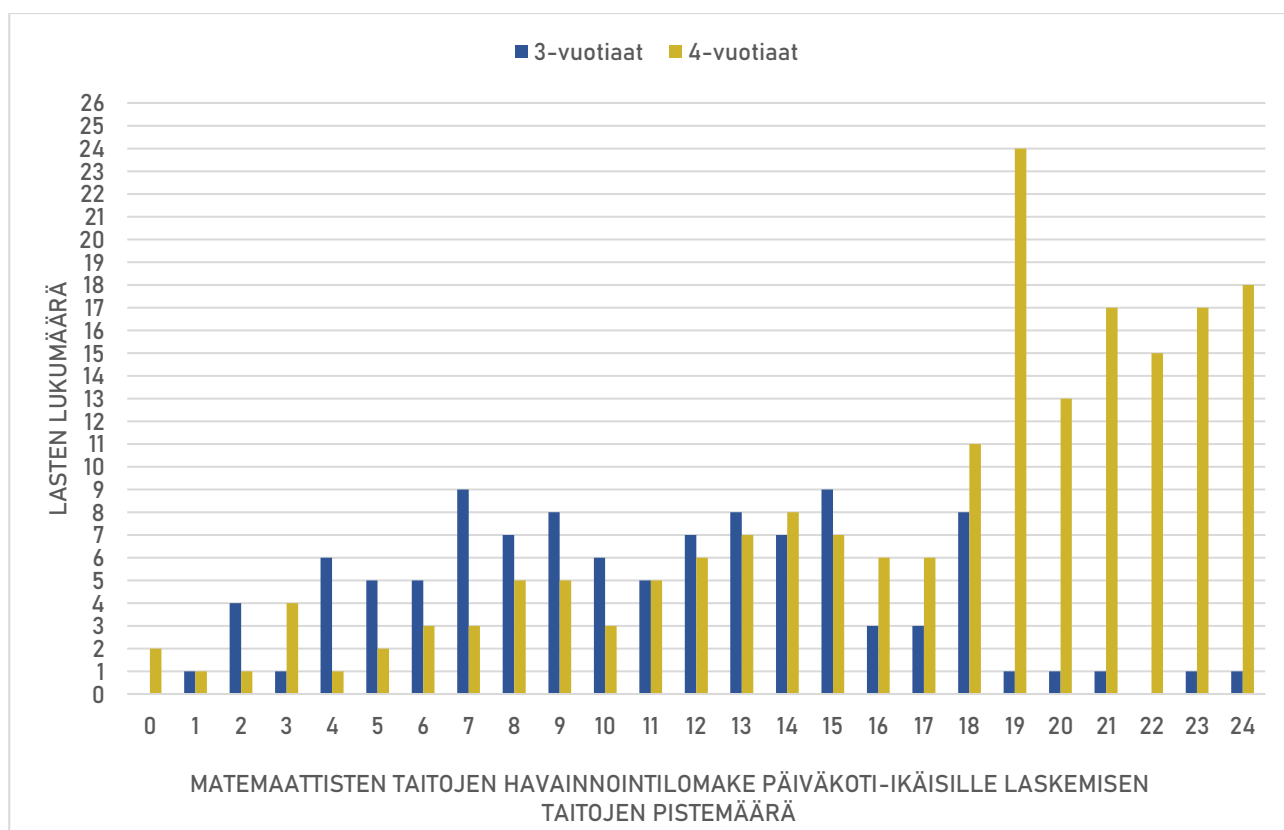
Huomautus. N = otoskoko, KA = Keskiarvo, KH = Keskihajonta.

Kuva 2 - Kokonaispisteiden jakauma viiteaineistossa



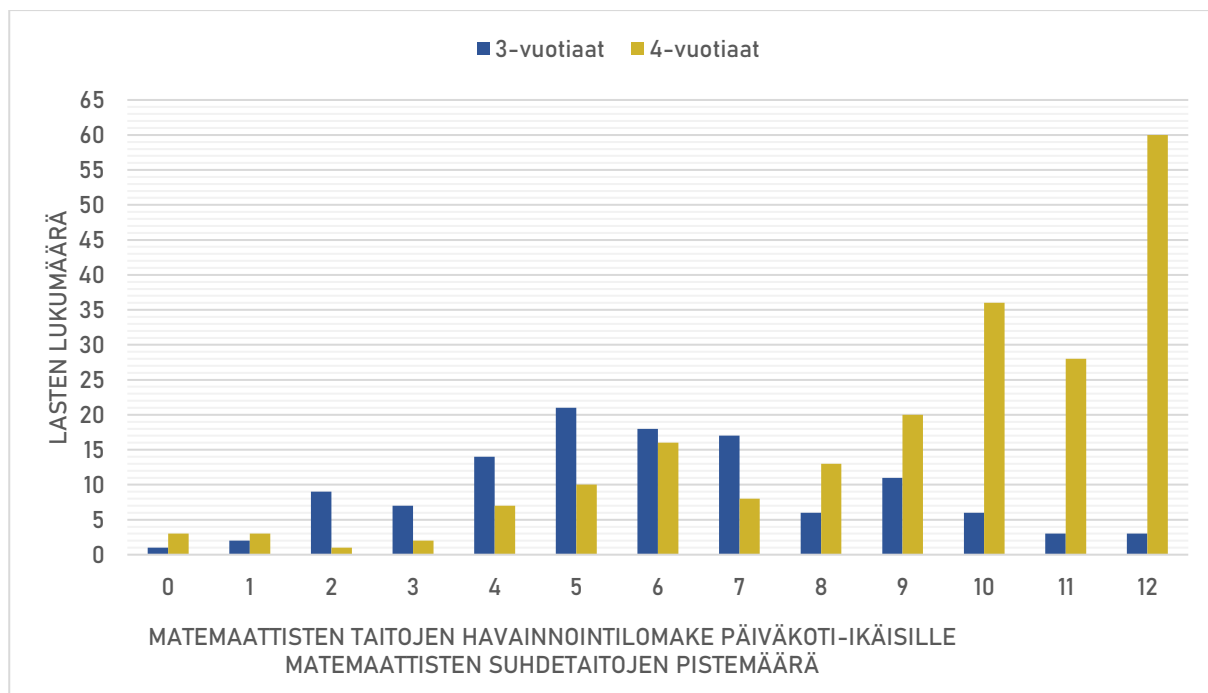
Laskemisen taidot. Kuviossa 3 on esitetty *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikiikisille* laskemisen taitojen pistemäärien jakaumat molemmille ikäryhmille erikseen. Laskemisen taitoja arvioitiin 12 väittämällä. Laskemisen taitojen pistemäärien vaihteluväli oli 0–24. Kolmevuotiaiden pistemäärien keskiarvo oli 10,92 ja keskihajonta 5,06. Vastaavasti 4-vuotiailla pistemäärien keskiarvo oli 17,05 ja keskihajonta 5,97. Kolmevuotiailla laskemisen taitojen pistemäärät jakautuivat suhteellisen tasaisesti. Vastaavasti, suuri osa 4-vuotiaista osasi laskemisen taitoja jo erittäin hyvin viiteaineiston perustella.

Kuva 3 - Laskemisen taitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa



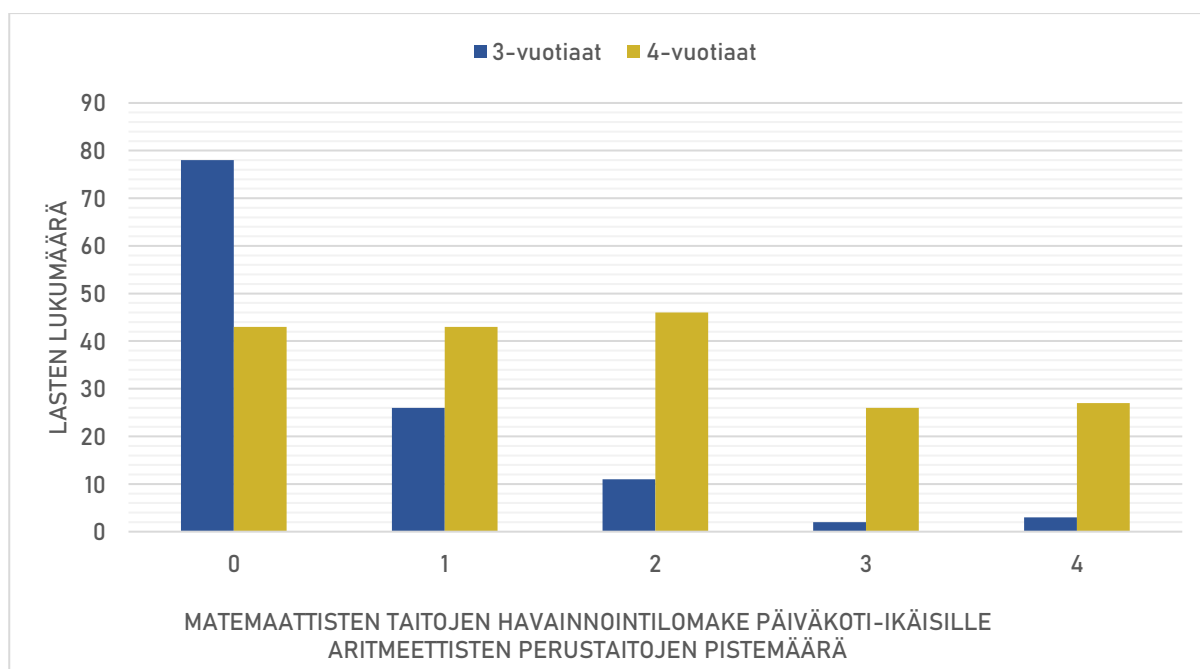
Matemaattiset suhdetaidot. Kuviossa 4 on esitetty *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille* matemaattisten suhdetaitojen pistemäärien jakauma molemmille ikäryhmille erikseen. Matemaattisia suhdetaitoja arvioitiin kuudella väittämällä. Matemaattisten suhdetaitojen pistemäärien vaihteluväli oli 0–12. Kolmevuotiaiden pistemäärien keskiarvo oli 5,97 ja keskihajonta 2,60. Vastaavasti 4-vuotiailla pistemäärien keskiarvo oli 9,24 ja keskihajonta 2,92. Kolmevuotiaiden pistemäärät sijoittuivat pääosin jakauman keskivaiheille, josta voidaan päätellä, että arviointimme mittaamat matemaattiset suhdetaidot kehittyvät vielä ja vaihtelua taidoissa on havaittavissa. Vastaavasti 4-vuotiaiden korkeista pistemääristä voidaan päätellä, että nämä taidot olivat jo varsin kehittyneet.

Kuva 4 - Matemaattisten suhdetaitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa



Aritmeettiset perustaidot. Kuviossa 5 on esitetty *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotii-ikäisille* aritmeettisten perustaitojen pistemäärien jakauma molemmille ikäryhmille erikseen. Aritmeettisiä perustaitoja arvioitiin kahdella väittämällä. Aritmeettisten perustaitojen pistemäärien vaihteluväli oli 0–4. Kolmevuotiaiden pistemäärien keskiarvo oli 0,55 ja keskihajonta 0,92. Vastaavasti 4-vuotiailla pistemäärien keskiarvo oli 1,74 ja keskihajonta 1,35. Kolmevuotiaiden matalista pistemääristä voidaan nähdä, että aritmeettiset perustaidot ovat vielä kehittymässä. Vaikka 4-vuotiailla pistemäärät jakautuvat tasaisemmin, suurimmaksi osaksi ne painottuvat mataliin pisteisiin. Tämä viittaa siihen, että myöskään 4-vuotiailla mittaamamme aritmeettiset perustaidot eivät vielä ole kovin kehittyneet.

Kuva 5 - Aritmeettisten perustaitojen pisteiden jakauma viiteaineistossa



5.1.2. Todistusaineistoa havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin yhteydestä

Jotta voimme luottaa havainnointilomakkeen tuottamaan tietoon, on hyvä tarkastella kuinka hyvin havainnointilomakkeella saadut tulokset ovat yhteydessä toisen, samoja asioita mittaavan mittarin tuloksiin. Näin ollen, samanaikaisvaliditeetin (engl. *Concurrent validity*) avulla arvioidaan sitä, kuinka hyvin *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotiki-ikäisille* pistemäärät ovat samansuuntaisia kuin jo toimivaksi todetun varhaisten matemaattisten taitojen mittarin, Lukukäsitetestin pisteet. Tällöin tarkastellaan, että jos opettaja on arvioinut lapsen varhaiset matemaattiset taidot hyvin kehittyneiksi (korkea *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotiki-ikäisille* pistemäärä), osoittavatko Lukukäsitetestin tulokset myös lapsella olevan hyvin kehittyneet varhaiset matemaattiset taidot (korkea Lukukäsitetestin pistemäärä). Samanaikaisvaliditeettia tarkasteltiin korrelaatiokertoimen avulla.

Lukukäsitetesti (The Early Numeracy Test; Van Luit ym., 2006) avulla mitattiin lasten varhaisia matemaattisia taitoja. Lukukäsitetesti on standardoitu 4,5–7,5-vuotiaille lapsille (Van Luit ym., 2006), mutta sen on todettu sopivan myös 3- ja 4-vuotiaiden lasten varhaisten matemaattisten taitojen arvioimiselle (Aunio ym., käsikirjoitus). Lukukäsitetesti sisältää 40 tehtävää, joista 20 mittaa matemaattisia suhdetaitoja ja 20 laskemisen taitoja (Aunio & Niemivirta, 2010). Tehtävien tekemisessä käytetään apuna joko kuvia tai palikoita.

Kolmevuotiailla Lukukäsitetestin matemaattisten suhdetaitojen keskiarvo oli viiteaineistossa 6,14 ja keskihajonta 3,50 (vaihteluväli 0–40). Lukukäsitetestin laskemisen taitoja mittaavat tehtävät eivät mittaa 3-vuotiaiden osaamista luotettavasti (Aunio ym., käsikirjoitus) ja siksi niitä, ei voida käyttää myöskään tässä viiteaineistossa.

Neljävuotiailla Lukukäsitetestin kokonaispistemäärän keskiarvo oli 15,00 ja keskihajonta 7,08. Vastaavasti 4-vuotiailla Lukukäsitetestin matemaattisten suhdetaitojen keskiarvo oli 10,50 ja keskihajonta 4,20 (vaihteluväli 0-20), kun taas Lukukäsitetestin laskemisen taitojen keskiarvo oli 4,43 ja keskihajonta 3,73 (vaihteluväli 0-20).

Taulukko 5 - Korrelaatiokertoimet havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin välillä 3-vuotiailla

	1.	2.	3.	4.
1. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Kokonaispistemäärä				
2. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Laskemisen taidot	0,967**			
3. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Matemaattiset suhdetaidot	0,910**	0,791**		
4. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Aritmeettiset perustaidot	0,640**	0,504**	0,612**	
5. Lukukäsitetesti Matemaattiset suhdetaidot	0,541**	0,497**	0,507**	0,490**

Huomautus. ** $p < .001$. Pearsonin korrelaatiokerroin vaihtelee välillä -1-+1. Tilastollisesti merkitsevän korrelaatiokertoimen voimakkuutta tarkastellaan niin, että mitä kauempana kerroin on nolasta, sitä voimakkaampi muuttujien välinen riippuvuussuhde on. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että alle $+0,2$ korrelaatiot ovat heikkoja, alle $+0,5$ keskivoimakkaita ja yli $+0,5$ voimakkaita.

Pearsonin korrelaatiokerroin laskettiin *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille* kokonaispistemäärien sekä eri osataitojen ja Lukukäsitetestin kokonaispistemäärien sekä eri osataitojen välille. Sekä *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille*, että Lukukäsitetestin kokonaispistemäärien sekä osataitojen väliset korrelaatiokertoimet ensimmäisen aineistonkeruun osalta on esitetty 3-vuotiaille Taulukossa 5 ja 4-vuotiaille Taulukossa 6.

Jokainen korrelaatio sekä 3- että 4-vuotiailla oli tilastollisesti merkitsevä sekä positiivinen. Suurin osa *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille*

ja Lukukäsitetestin välisistä korrelaatioista ylitti voimakkaan korrelaation rajan. Tämä tulos osoittaa, että jos lapsen *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille* pistemäärä oli korkea, niin todennäköisesti myös tämän Lukukäsitetestin pistemäärä oli korkea, ja toisin päin. Näin ollen molemmat mittarit tuottavat samansuuntaisia tuloksia lapsen varhaisista matemaattisista taidoista.

Taulukko 6 - Korrelaatiokertoimet havainnointilomakkeen ja Lukukäsitetestin välillä 4-vuotiailla

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille -Kokonaispistemäärä						
2. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Laskemisen taidot	0,981**					
3. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Matemaattiset suhdetaidot	0,948**	0,883**				
4. Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille - Aritmeettiset perustaidot	0,739**	0,657**	0,654**			
5. Lukukäsitetesti Kokonaispistemäärä	0,571**	0,571**	0,525**	0,423**		
6. Lukukäsitetesti Laskemisen taidot	0,513**	0,502**	0,488**	0,349**	0,905**	
7. Lukukäsitetesti Matemaattiset suhdetaidot	0,528**	0,534**	0,462**	0,420**	0,887**	0,607**

Huomautus. ** $p < .001$. Pearsonin korrelaatiokerroin vaihtelee välillä -1-+1. Tilastollisesti merkitsevän korrelaatiokertoimen voimakkuutta tarkastellaan niin, että mitä kauempana kerroin on nolasta, sitä voimakkaampi muuttujien välinen riippuvuussuhde on. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että alle $-+ 0,2$ korrelaatiot ovat heikkoja, alle $\pm 0,5$ keskivoimakkaita ja yli $\pm 0,5$ voimakkaita.

5.1.3. *Todistusaineistoa havainnointilomakkeen tulosten yhteydestä myöhemmin mitattuihin varhaisiin matemaattisiin taitoihin*

Varhaisten matemaattisten taitojen on todettu ennustavan myöhempiä matemaattisia taitoja jo päiväkotikäisillä lapsilla (Duncan ym., 2007; Zhang ym., 2020). Jos *Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotikäisille* mittaa luotettavasti varhaisia matemaattisia taitoja, tulee sen tulosten myös ennustaa myöhempiä varhaisia matemaattisia taitoja. Mittaamalla ensimmäisessä aineistonkeruujankohdassa varhaisia matemaattisia taitoja *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeella päiväkotikäisille* avulla ja kuusi kuukautta myöhemmin Lukukäsitetestin avulla, tuotimme todistusaineistoa havainnointilomakkeen kyvystä ennustaa varhaisia matemaattisia taitoja. Aineistoa kuvailevat tunnusluvut toisen aineistonkeruun osalta on esitetty Liitteessä 1.

Regressioanalyysin avulla tarkasteltiin 3- ja 4-vuotiaiden lasten osalta erikseen, kuinka hyvin ensimmäisen aineistonkeruun *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotikäisille* tulokset ennustavat toisen aineistonkeruun Lukukäsitetestin tuloksia. Kolmevuotiailla lapsilla ensimmäisen aineistonkeruun tulokset ennustivat tilastollisesti merkitsevästi toisen aineistonkeruun Lukukäsitetestin tuloksia ($\beta = 0,646$). Myös neljävuotiailla lapsilla ensimmäisen aineistonkeruun tulokset ennustivat tilastollisesti merkitsevästi toisen aineistonkeruun Lukukäsitetestin tuloksia ($\beta = 0,664$). Tuloksia voidaan tulkita korrelaatiokertoimen tapaan (ks. Taulukko 5 ja 6), jolloin molemmissa ikäryhmissä havainnointilomakkeen tulokset ennustivat Lukukäsitetestin tuloksia voimakkaasti.

5.2. *Todistusaineistoa havainnointilomakkeen täsmällisyydestä*

Yksi tapa tarkastella mittarin täsmällisyyttä on tarkastella kysymyksien yhtenäisyyttä yhden aineistonkeruujankohdan sisällä. Mittarin sisäisen johdonmukaisuuden (engl. *Internal consistency*) tarkastelulla selvitettiin, kuinka hyvin mittarin tehtävät tai väittämät mittaavat samaa asiaa. Jos mittarin tehtävät ovat sisäisesti johdonmukaisia, eri tehtävät tuottavat samansuuntaisia pistemääriä.

Sisäistä johdonmukaisuutta mitataan Cronbachin alfalla, joka vaihtelee välillä 0–1. Mitä lähempänä Cronbachin alfan arvo on yhtä, sitä parempana voidaan sisäistä johdonmukaisuutta pitää. Yleisenä raja-arvona hyväksyttävälle sisäiselle johdonmukaisuudelle pidetään 0,7 ylittävää arvoa. Taulukossa 7 on esitetty Cronbachin alfa arvot 3- ja 4-vuotiaille kokonaispistemäärille sekä eri osataidoille.

Sekä kokonaispistemäärissä että jokaisessa osataidossa molempien ikäryhmien väittämien sisäinen johdonmukaisuus ylitti hyväksyttävän rajan.

Taulukko 7 - Sisäinen johdonmukaisuus kokonaispistemäärille sekä eri osataidoille

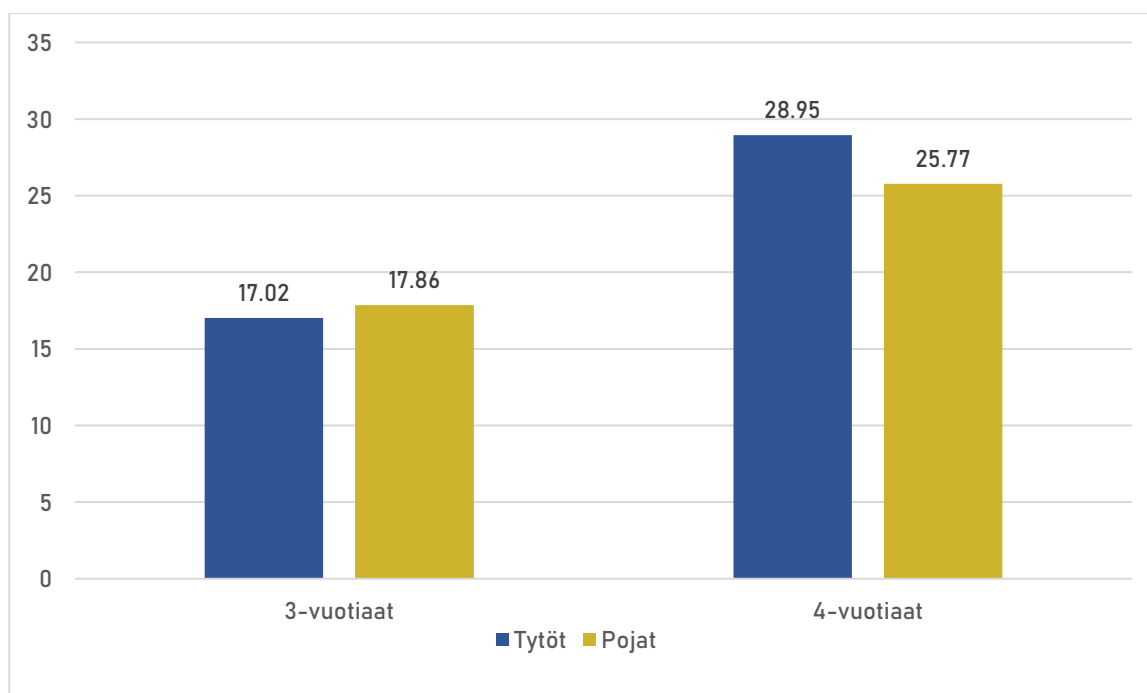
	Koko aineisto	3-vuotiaat	4-vuotiaat
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Kokonaispistemäärä	0,952	0,916	0,950
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Laskemisen taidot	0,923	0,872	0,920
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Matemaattiset suhdetaidot	0,873	0,788	0,865
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Aritmeettiset perustaidot	0,765	0,714	0,720

Huomautus. Aritmeettisten perustaitojen osataito sisältää vain kaksi väittämää.

5.3. Tyttöjen ja poikien tulokset havainnointilomakkeella

Mittarin luotettavuutta voidaan tarkastella myös sen avulla, ovatko tulokset samansuuntaisia eri ryhmissä. Päiväkotii-ikäisten lasten varhaisissa matemaattisissa taidoissa ei ole todettu pysyviä eroja tyttöjen ja poikien välillä, minkä vuoksi ei oleteta niitä myöskään esiintyvän arvioituna *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeella päiväkotii-ikäisille*. Sukupuolen vaikutusta *Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen päiväkotii-ikäisille* tuloksiin tarkasteltiin vertaamalla tyttöjen ja poikien pistemääriä toisiinsa t-testin avulla. Tarkastelu tehtiin molemmille ikäryhmille erikseen. Kolmevuotiaiden ryhmässä tyttöjen ja poikien tuloksissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa, $t(101) = 0,543$, $p = 0,294$. Tämän perusteella tyttöjen ja poikien pistemäärät olivat saman suuruisia. Neljävuotiaiden ryhmässä tyttöjen ja poikien tulosten välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero, $t(141) = -1,911$, $p = 0,029$. Tulosten perusteella tytöt saivat korkeampia pistemääriä kuin pojat. Tyttöjen ja poikien välistä eroa voidaan kuitenkin pitää pienenä (efektikoko $d = -0,326$; pieni efekti: $d = 0.2$). Kuviossa 6 on esitelty tyttöjen ja poikien pistemäärät molemmille ikäryhmille.

Kuva 6 – Tyttöjen ja poikien tulosten jakautuminen viiteaineistossa



6. Havainnointilomakkeen tulosten tulkinta

Tässä osiossa esitellään, miten Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeella tehtyjä havaintoja voidaan tulkita viiteaineiston tuloksien perusteella.

6.1. Persentiilitaulukko

Matemaattisten taitojen havainnointilomakkeen viiteaineiston kokonaispistemäärien perusteella on muodostettu persentiilitaulukko sekä persentiilien sanalliset kuvaukset (Taulukko 8), josta voidaan tulkita pistemääriä vastaava suoritustaso suhteessa viiteaineistoon. Persentiililuvut kertovat, miten lapsen suoritus on suhteessa saman ikäisiin viiteaineiston lapsiin. Jos esimerkiksi lapsen persentiililuku on 5, lapsen suoritus sijoittuu alimpaan 5% samanikäisiin lapsiin verrattuna ja on näin ollen erittäin heikko. Tällöin 5% viiteryhmän lapsista on saanut saman tai alhaisemman pistemäärän ja 95% korkeamman pistemäärän kuin kyseinen lapsi. Jos lapsen pistemäärä jää alle keskitason, on hänen varhaisten matemaattisten taitojen kehitystä hyvä seurata ja mahdollisesti arvioida jonkin toisen mittarin avulla.

Havainnointilomakkeen avulla voidaan tarkastella päiväkotikäisten lasten varhaisia matemaattisia taitoja. On hyvä muistaa, että havainnot kuvastavat aina arvioitsijan näkemyksiä lapsen taidoista. Lisäksi on hyvä huomata, että kyseinen viiteaineisto oli verrattain pieni, joten tulkintaan täytyy suhtautua varauksella.

Taulukko 8 – Persentiilitaulukko ja persentiilien sanalliset kuvaukset 3- ja 4-vuotiaille

Persentiili	Sanallinen kuvaus	Kokonaispistemäärä 3-vuotiaat (103 lasta)	Kokonaispistemäärä 4-vuotiaat (145 lasta)
100	Erittäin hyvä	40,00	40,00
95	Selvästi yli keskitason	32,00	40,00
90	Selvästi yli keskitason	29,00	38,00
85	Vähän yli keskitason	26,00	37,00
80	Vähän yli keskitason	24,00	36,00
75	Vähän yli keskitason	22,00	35,00
70	Keskitasoa	21,00	34,00
65	Keskitasoa	20,00	33,00
60	Keskitasoa	19,00	33,00
55	Keskitasoa	19,00	32,00
50	Keskitasoa	17,00	31,00
45	Keskitasoa	16,00	29,00
40	Keskitasoa	15,00	28,00
35	Keskitasoa	14,00	26,00
30	Keskitasoa	13,00	24,00
25	Vähän alle keskitason	12,00	22,00
20	Vähän alle keskitason	11,00	19,00
15	Selvästi alle keskitason	8,00	16,00
10	Selvästi alle keskitason	7,00	13,00
5	Erittäin heikko	6,00	6,00

Lähteet

- Aunio, P., De Smedt, B., Vessonen, T. & Korhonen, J. (Käsikirjoitus). Early Numeracy in 3-4- years old children – measuring early numeracy and individual differences.
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 427–435.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2021). *Learning and Teaching Early Math*. Routledge.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1986). *The Child's Understanding of Number*. Harvard University Press.
- Li, Y., Zhang, M., Chen, Y., Zhu, X., Deng, Z. & Yan, S. (2017). Children's Non-Symbolic, Symbolic Addition and Their Mapping Capacity at 4–7 Years Old. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakenne [verkkojulkaisu].
ISSN=1797-5379. 2021, Liitetaulukko 1. Väestö kielen mukaan 1980–2021 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.1.2023].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/vaerak/2021/vaerak_2021_2022-03-31_tau_001_fi.html
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Tulonjakotilasto [verkkojulkaisu].
ISSN=1795-8121. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.1.2023].
Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/tjt/tjulk.html>
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön koulutusrakenne [verkkojulkaisu].
ISSN=1799-4586. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.1.2023].
Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/vkour/index.html>
- Van Luit, J. E. H., B. A. M. Van de Rijt, & P. Aunio. (2006). *Lukukäsitetesti*. Helsinki: Psykologien kustannus.
- Vessonen, T., Widlund, A., Hakkarainen, A., & Aunio, P. (2023). Validating the early numeracy teacher rating scale for preschoolers (TRS-EN). *European Early Childhood Education Research Journal* 31(2), 205–224.
- Wynn, K. (1989). *Children's Understanding of Counting*.
- Wynn, K. (1998). Numerical competence in infants. In C. Donlan (Ed.), *Studies in developmental psychology*. The development of mathematical skills (p. 3–25). Psychology Press/Taylor & Francis (UK).
- Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M., & Nurmi, J. (2020). Early Cognitive Precursors of Children's Mathematics Learning Disability and Persistent Low Achievement: A 5-Year Longitudinal Study. *Child Development*, 91(1), 7–27.

Liite 1 – Tilastolliset tunnusluvut ensimmäiselle sekä toiselle aineistonkeruujankohdalle

	Koko aineisto					3-vuotiaat					4-vuotiaat				
Ensimmäinen aineistonkeruu															
	<i>n</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi- aani	Tyyppi- arvo
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Kokonaispistemäärä	248	23,32	10,30	23,00	33,00	103	17,42	7,80	17,00	19,00	145	27,52	9,81	31,00	33,00
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Laskemisen taidot	297	14,84	6,38	15,00	19,00	107	10,92	5,06	11,00	7,00	190	17,05	5,98	19,00	19,00
Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Matemaattiset suhdetaidot	325	8,06	3,21	9,00	12,00	118	5,97	2,60	6,00	5,00	207	9,24	2,92	10,00	12,00

Matemaattisten taitojen havainnointilomake päiväkotii-ikäisille - Aritmeettiset perustaidot	305	1,27	1,33	1,00	0,00	120	0,55	0,92	0,00	0,00	185	1,74	1,35	2,00	4,00
Toinen aineistonkeruu															
	<i>n</i>	KA	KH	Medi-aani	Tyyppi-arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi-aani	Tyyppi-arvo	<i>n</i>	KA	KH	Medi-aani	Tyyppi-arvo
Lukukäsitetesti - Kokonaispistemäärä	225	19,85	8,36	20,00	16,00	104	15,76	6,79	15,00	13,00	121	23,37	8,00	24,00	20,00

Huomautus. N = otoskoko, KA = Keskiarvo, KH = Keskihajonta.