

PISA 22

ENSITULOKSIA

Hiltunen • Ahonen • Hienonen • Kauppinen
Kotila • Lehtola • Leino • Lintuvuori
Nissinen • Puhakka • Sirén
Vainikainen
Vettenranta





OPETUS- JA
KULTTUURIMINISTERIÖ



OECD
P I S A



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
KOULUTUKSEN TUTKIMUSLAITOS



HELSINGIN YLIOPISTO

Kuvailulehti

PISA 2022 ensituloksia

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2023:49

Teema: Koulutus

Julkaisija: Opetus- ja kulttuuriministeriö

Tekijät: Hiltunen, Jenna - Ahonen, Arto - Hienonen, Ninja - Kauppinen, Heli - Kotila, Jenni - Lehtola, Piia - Leino, Kaisa - Lintuvuori, Meri - Nissinen, Kari - Puhakka, Eija - Sirén, Marjo - Vainikainen, Mari-Pauliina - Vettenranta, Jouni

Kieli: suomi

Sivumäärä: 156

Tiivistelmä

Kolmen vuoden välein toteutettava PISA-tutkimusohjelma, jota koronapandemian vuoksi jouduttiin siirtämään vuodella alkuperäisestä aikataulusta, toteutettiin vuonna 2022 kahdeksannen kerran. Tutkimuksessa selvitetään, miten 15-vuotiaat nuoret hallitsevat tulevaisuuden kannalta keskeisiä avaintaitoja, millaiset tekijät ovat yhteydessä näihin taitoihin ja millaisia muutoksia osaamisessa on havaittavissa verraten aiempiin tutkimuskierroksiin. Ensitulokset-raportin tulokset painottuvat erityisesti kolmatta kertaa pääarviointialueena olevaan matematiikan osaamiseen sekä siihen yhteydessä oleviin oppimisen kannalta keskeisiin taustatekijöihin. Siten voidaan luotettavasti tutkia lähes 20 vuoden aikana tapahtuneita muutoksia matematiikan osaamisessa. Lukutaitoa sekä luonnontieteiden osaamista tarkastellaan matematiikan osaamisen ohella sivuarviointialueina. Tällä kierroksella tarkastellaan osaamisen lisäksi aiempien tutkimuskierrosten tapaan muun muassa oppilaiden suhtautumista opiskelua kohtaan, oppimisympäristöä, oppilaiden hyvinvointia, mutta myös koronapandemian yhteyttä oppimistuloksiin. PISA 2022 -tutkimukseen osallistui 10 239 oppilasta 241 koulusta.

Julkaisu on päivitetty 20.12.2023. Sivut: 61, 64–70 ja 132

Asiasanat: PISA -tutkimus, PISA2022, PISA Suomi, perusopetus, oppimistulokset, arviointitutkimus, koulutus, tutkimus

ISBN 978-952-263-949-3 (PDF)

ISSN ISSN 1799-0351 (PDF)

Asianumero: VN/22652/2020

Julkaisun osoite: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-949-3>

Presentationsblad**PISA 2022 första resultaten****Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2023:49****Tema:** Utbildning**Utgivare:** Undervisnings- och kulturministeriet**Författare:** Hiltunen, Jenna - Ahonen, Arto - Hienonen, Ninja - Kauppinen, Heli - Kotila, Jenni - Lehtola, Piia - Leino, Kaisa - Lintuvuori, Meri - Nissinen, Kari - Puhakka, Eija - Sirén, Marjo - Vainikainen, Mari-Pauliina - Vettenranta, Jouni**Språk:** Finska**Sidantal:** 156**Referat**

PISA genomförs vart tredje år, men på grund av coronapandemin måste undersökningen flyttas framåt ett år från den ursprungliga tidsplanen. PISA genomfördes för åttonde gången år 2022. I undersökningen utreds hur 15-åringar behärskar nyckelkunskaper som är centrala för framtiden, vilka faktorer som har samband med dessa färdigheter och vilka förändringar i kunskaperna som kan observeras i jämförelse med tidigare forskningsomgångar. Rapporten om de första resultaten fokuserar särskilt på kunskaper i matematik, som för tredje gången är huvudområdet för undersökningen. Fokus ligger också på de viktigaste faktorerna som ligger till grund för matematiklärandet. Detta gör det möjligt att på ett tillförlitligt sätt undersöka förändringarna i kunskaperna i matematik under nästan 20 år. Vid sidan av matematikkunskaperna utvärderas också läskunnigheten och kunskaperna i naturvetenskaper. Dessutom granskas denna omgång, liksom tidigare forskningsomgångar, bland annat elevernas inställning till studierna, inlärningsmiljön och elevernas välbefinnande, men också sambandet mellan coronapandemin och inlärningsresultaten. I PISA-undersökningen 2022 deltog 10 239 elever från 241 skolor.

Publikation uppdaterades den 20.12.2023. Sidor: 61, 64–70 och 132

Nyckelord: PISA-undersökningen, PISA2022, PISA Finland, grundläggande utbildning, inlärningsresultat, utvärderingsforskning, utbildning, undersökning**ISBN** PDF 978-952-263-929-5**ISSN** PDF 1799-0351**Ärendenummer:** VN/7852/2022**URN-adress:** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-949-3>

Description sheet**PISA 2022 first results****Publications of the Ministry of Education and Culture 2023:49****Subject:** Koulutus**Publisher:** Opetus- ja kulttuuriministeriö**Authors:** Hiltunen, Jenna - Ahonen, Arto - Hienonen, Ninja - Kauppinen, Heli - Kotila, Jenni - Lehtola, Piia - Leino, Kaisa - Lintuvuori, Meri - Nissinen, Kari - Puhakka, Eija - Sirén, Marjo - Vainikainen, Mari-Pauliina - Vettenranta, Jouni**Language:** Finnish**Pages:** 156**Abstract**

Normally carried out every three years, PISA (Programme for International Student Assessment) was postponed by a year due to the COVID-19 pandemic. After the delay, the eighth round of PISA took place in 2022. PISA explores how 15-year-old students master key competences that have significance for their future, the factors associated with these competences and the changes that have taken place since the earlier rounds. The focus of this First Results report is on proficiency in mathematical literacy and the related key determinants of learning. As mathematical literacy was the PISA main domain of assessment for the third time, the survey can provide reliable data on changes that have taken place in mathematics performance over a time period of nearly 20 years. PISA 2022 minor domains of assessment were reading literacy and scientific literacy. As before, the survey also included questions on student attitudes towards studying, on learning environments, on student wellbeing and, specifically for this round, on the links between the COVID-19 pandemic and learning outcomes. In Finland, 10,239 students from 241 schools took the PISA 2022 tests.

Publication was updated on 20th December 2023. Pages: 61, 64–70 och 132

Keywords: PISA, PISA2022, PISA Finland, comprehensive school education, lower secondary education, learning outcomes, assessment, education, research

ISBN PDF 978-952-263-929-5**ISSN PDF** 1799-0351**Reference no.:** VN/22652/2020**URN address:** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-949-3>

Sisällysluettelo

9	1 – Johdanto
12	Tutkimuksen toteutus
13	Matematiikan arviointi
16	Lukutaidon arviointi
17	Luonnontieteiden arviointi
18	Aineisto
21	2 – Päätulokset
21	Matematiikan osaaminen aiempaa heikompaa
24	Joka neljäs suomalaisnuori osaa matematiikkaa heikosti – myös erinomaisten osaajien määrä laskussa
28	Suomalaisnuorten osaaminen eri matematiikan osa-alueilla yhtä hyvää
31	Lukutaidossa merkittävä heikkeneminen
33	Erinomaisia lukijoita entistä vähemmän ja heikkoja aiempaa enemmän
36	Luonnontieteiden osaamisen taso laskee OECD-maissa, Suomi edelleen parhaimpien joukossa
38	Luonnontieteitä heikosti osaavien määrä kasvaa sekä Suomessa että OECD-maissa
42	3 – Tasa-arvo
42	Osaamisero matematiikassa edelleen tyttöjen hyväksi
47	Lukutaidossa tyttöjen osaamistaso laskenut poikia enemmän
49	Tyttöjen ja poikien välinen osaamisero luonnontieteissä edelleen OECD-maiden suurin
51	Sosioekonomisen taustan yhteys matematiikan osaamiseen OECD-maiden keskitasoa
55	Maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden osaamiserot kaventuneet matematiikassa ja luonnontieteissä
58	Sekä koulujen välinen että koulujen sisäinen vaihtelu kasvussa
63	Alueiden väliset erot kasvaneet
72	Tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat PISA-kokeessa
78	4 – Resultatnivån för de finlandssvenska eleverna i PISA 2022
78	Bakgrund till PISA 2022-studien
78	Kunskaperna hos de finsk- och svenskspråkiga skolornas elever i PISA-undersökningen

86	5 – Matematiikan oppimisympäristöt
86	Suomessa matematiikan suoritusluottamus kansainvälistä keskitasoa
90	Suomalaisnuorten matematiikka-ahdistus vähäistä kansainvälisesti verrattuna – opettajan tuki tärkeää
95	Työrauha ja digitaalisten resurssien käyttö matematiikan oppitunneilla
101	6 – Oppilaiden hyvinvointi, koulut ja koronapandemia
101	Koulutusjärjestelmän kriisinkestävyys
104	Oppilaiden hyvinvointi koulujen resilienssin mittarina
107	Koulujen toimet kriisinkestävyyttä pönkittämässä
111	Oppilaiden kokemukset etäopiskelusta
114	Koulujen toimet oppimista ja hyvinvointia tukemassa
117	7 – Mitkä tekijät selittävät osaamisen vaihtelua?
117	Oppilaiden yrittäminen PISA-kokeessa
119	Suoritusluottamus ja sosioekonominen tausta vahvimmat matematiikan osaamisen selittäjät
123	Kiinnostus lukemiseen yhteydessä osaamiseen kaikilla arviointialueilla
127	8 – Yhteenveto ja johtopäätöksiä
127	Suomalaisnuorten osaamisen heikkeneminen osa maailmanlaajuisista ilmiöistä
131	Sosioekonomisen taustan yhteys osaamiseen OECD-maiden keskitasoa
132	Alueiden väliset sekä koulujen sisäiset erot kasvussa
134	Opettaja voi luoda toimivan ja rauhallisen matematiikan oppimisympäristön
136	Oppilaat itseohjautuvia ja koulut hyvin oppimista tukemassa – myös pandemian aikaan
139	LIITE 1 – Matematiikan suoritusasot PISA 2022 -arvioinnissa
142	LIITE 2 – Lukutaidon suoritusasot PISA 2022 -arvioinnissa
145	LIITE 3 – Luonnontieteiden suoritusasot PISA 2022 -arvioinnissa
147	LIITE 4 – Osaaminen ja pitkän ajan trendimuutokset Suomessa
148	LIITE 5 – PISA Suomessa
150	Kirjallisuus



1 Johdanto

PISA-tutkimusohjelma (Programme for International Student Assessment) toteutettiin vuonna 2022 kahdeksannen kerran. Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön (OECD:n, Organisation for Economic and Cultural Development) toteuttaman tutkimusohjelman tarkoituksena on tutkia, miten perusopetuksen päättövaiheen tienoilla olevat 15-vuotiaat nuoret osaavat etsiä, arvioida ja soveltaa tietoa arkielämän sekä tulevaisuuden tarpeista nousevien tehtävien ja ongelmien ratkaisemiseksi. PISA painottaa nuorten valmiuksia hyödyntää osaamistaan jatko-opinnoissa, erilaisissa työtehtävissä ja vaihtelevissa arkielämän tilanteissa. PISA-tutkimus tuottaa luotettavaa ja monipuolista tietoa päätöksentekijöiden, koulujen, vanhempien, oppilaiden ja muiden koulusta ja koulutuksesta kiinnostuneiden tarpeisiin. Sen keskeisimmät tutkimuskysymykset ovat, mikä on osaamisen taso eri koulutusjärjestelmissä ja kuinka tasaisesti osaaminen jakautuu oppilasryhmien, koulujen ja alueiden kesken. Ensimmäinen PISA-tutkimus toteutettiin vuonna 2000. Tuolloin pääarviointialueena oli lukutaito. Muita PISA-tutkimuksessa säännöllisesti arvioitavia alueita ovat matematiikka ja luonnontieteet, jotka olivat ensimmäisessä PISA-tutkimuksessa niin sanottuja sivuarviointialueita. Sivuarviointialueilta tutkimuksessa on mukana pienempi määrä tehtäviä, joita kutsutaan trenditehtäviksi sen vuoksi, että ne ovat olleet mukana vähintään yhdellä aiemmalla kierroksella, mutta osa myös kauemmin. Trenditehtävien avulla voidaan luotettavasti vertailla osaamisen muutoksia PISA-tutkimuskierrosten välillä.

PISA-tutkimus toteutetaan kolmen vuoden välein siten, että pääarviointialueena on vuoron perään lukutaidon, matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Näin ollen lukutaidon, matematiikan ja luonnontieteiden pääarvioinnit toteutuvat yhdeksän vuoden sykleissä. Kullakin PISA-kierroksella vuorossa olevan pääarviointialueen viitekehys päivitetään ja arviointialueelle laaditaan päivitetyn viitekehysten mukaisia uusia tehtäviä. Matematiikka oli nyt pääalueena kolmannen kerran. Näiden kolmen arviointialueen lisäksi mukana on kierroksittain vaihtuva innovatiivinen alue, joka vuoden 2022 tutkimuksessa oli luova ajattelu (creative thinking). OECD raportoi luovan ajattelun arvioinnin tulokset erillisenä julkaisuna kesäkuussa 2024, jolloin julkaistaan myös kansallinen raportti.

Tässä ensitulosten raportissa tarkastellaan erityisesti matematiikan osaamista, mutta myös lukutaitoa ja luonnontieteiden osaamista. Lisäksi esiin tuodaan joitain oppimisen kannalta keskeisiä taustatekijöitä ja niiden yhteyksiä osaamiseen.

Vuoden 2022 PISA-tutkimusta väritti vuosien 2020 ja 2021 aikana maailmaa mullistanut koronapandemia. PISA-tutkimukseen kuuluu olennaisena osana vuotta aikaisemmin järjestettävä esitutkimus, joka oli suunniteltu toteutettavaksi Suomessa keväällä 2020. Koronapandemia kuitenkin nosti päätänsä juuri kevättalvella, jolloin tarkoitus oli toteuttaa kouluissa silloisen PISA 2021 -tutkimuksen esikokeet. Pandemia voimistui tuolloin nopeasti, joten hallitus päätti sulkea koulurakennukset, ja kouluissa siirryttiin etäopetukseen. Kevään aikana OECD päätti yhdessä osallistujamaiden kanssa, että PISA-tutkimuksen esikokeita ei järjestetä, vaan ne siirrettiin vuoteen 2021 ja myös pääkokeen toteutus siirtyi vuodelle eteenpäin. Näiden muutosten myötä PISA-tutkimuksen vuosiluvuksi vaihtui 2022. Näin ollen aiemmin kolmen vuoden syklillä toteutettu tutkimus sai sykliinsä yhden vuoden lisää ja nyt arvioitavan tutkimuksen aikaväli edelliseen tutkimukseen on neljä vuotta. Koulujärjestelmät joutuivat sopeutumaan pandemian ajan tuomiin muutoksiin nopeasti. Sen vaikutuksia tarkastellaan tässä raportissa tarkemmin luvussa 6.


Vuoden 2022 tutkimukseen osallistui yhteensä 81 maata ja aluetta (taulukko 1.1). Näistä 36 oli OECD-maita, eli kaikki OECD-maat Luxemburgia lukuun ottamatta ja 45 niin kutsuttuja partnerimaita tai valtioiden sisäisiä alueita tai kaupunkeja. Kokonaisuudessaan tutkimuksessa mukana olevien koulujärjestelmien lukumäärä kasvoi vuoden 2018 tutkimukseen verrattuna kahdella, kun uusina mukaan tulivat El Salvador, Guatemala, Jamaika, Kambodža, Mongolia, Palestiina sekä Uzbekistan ja pois jäivät Bosnia ja Hertsegovina, Luxemburg, PSJZ (Kiinan alueet), Valko-Venäjä sekä Venäjä. Monissa maissa, kuten Suomessa, PISA-tutkimus on vakiintunut osaksi kansallista oppimistulosten arviointia.

Tämän vuoden tutkimuksessa oli aikaisempia tutkimuskierroksia enemmän maita, joiden aineisto ei täyttänyt PISAn standardeja. Standardien mukaan tutkimukseen otostetuista kouluista 85 prosenttia ja oppilaista 80 prosenttia tulee osallistua tutkimukseen. 12 osallistujamaassa oli joko suljettu liian suuri osuus oppilaita pois kokeesta, oppilaiden vastausaste ei ollut riittävän korkea tai koulujen osallistumisaste ei ollut riittävä. OECD ja kansainvälinen tutkimuskonsortio analysoivat näiden maiden aineiston tarkemmin puuttuvan tiedon osalta ja hyväksyi ne mukaan kansainväliseen vertailuun mainiten, että tuloksiin tulee suhtautua tietyllä varauksella. Enimmillään aineiston puutteet voivat vaikuttaa kansalliseen keskiarvoon jopa 10 pisteen verran. Tämän raportin kuvioissa ja taulukoissa nämä maat on merkitty tähdellä (*).

Oppilaiden osaamistason lisäksi PISAssa tarkastellaan sitä, mitkä oppilaan taustaan, kouluun ja opetuksen organisointiin liittyvät tekijät ovat yhteydessä osaamiseen. Näistä kerätään tietoa erilaisilla taustakyselyillä. Tutkimukseen osallistuvien koulujen rehtorit vastasivat koulukyselyyn. Näin saadaan tietoa muun muassa koulujen resursseista, työskentelyilmapiiristä, pedagogisesta toiminnasta, arviointikäytänteistä, opettajien kelpoisuudesta ja täydennyskoulutuksesta sekä vanhempien osallistumisesta koulun toimintaan.

Suomessa oppilaat vastasivat PISA-kokeen ohella oppilaskyselyyn sekä tieto- ja viestintäteknologian käyttöä koskevaan kyselyyn. Oppilaskyselyllä selvitetään nuorten kotitaustaan ja elinoloihin liittyviä tekijöitä sekä heidän motivaatiotaan, asenteitaan ja uskomuksiaan itsestään sekä omasta toiminnastaan. Matematiikan osaamiseen liittyen tarkastellaan myös erilaisia opiskelustrategioihin liittyviä seikkoja. Oppilaskyselyn tarkoituksena on tarjota tietoa nuorten oppimisesta ja heidän valmiuksistaan hyödyntää oppimaansa. Tieto- ja viestintäteknologian käyttöä koskeva kysely kartoittaa oppilaiden kokemuksia ja tietoa digilaitteiden käytöstä. Sillä selvitetään,

Taulukko 1.1 PISA-tutkimukseen vuonna 2022 osallistuneet maat ja alueet

Alankomaat*	Islanti	Malta	Singapore
Albania	Iso-Britannia*	Marokko	Slovakia
Arabiemiirikunnat	Israel	Meksiko	Slovenia
Argentiina	Italia	Moldova	Suomi
Australia*	Itävalta	Mongolia	Sveitsi
Baku (Azerbaidžan)	Jamaika*	Montenegro	Taiwan
Belgia	Japani	Norja	Tanska*
Brasilia	Jordania	Palestiina	Thaimaa
Brunei	Kambodža	Panama*	Tšekki
Bulgaria	Kanada*	Paraguay	Turkki
Chile	Kazakstan	Peru	Ukrainan alueet (18/27)
Costa Rica	Kolumbia	Pohjois-Makedonia	Unkari
Dominikaaninen tasavalta	Korea ¹	Portugali	Uruguay
El Salvador	Kosovo ²	Puola	Uusi-Seelanti*
Espanja	Kreikka	Qatar	Uzbekistan
Filippiinit	Kroatia	Ranska	Vietnam
Georgia	Kypros	Romania	Viro
Guatemala	Latvia*	Ruotsi	Yhdysvallat*
Hongkong (Kiina)*	Liettua	Saksa	 ■ OECD ■ Partnerimaa
Indonesia	Macao (Kiina)	Saudi-Arabia	
Irlanti*	Malesia	Serbia	

* Näiden 12 koulutusjärjestelmän tuloksiin tulee suhtautua varauksella, koska arviointiaineisto ei täyttänyt kaikkia PISAn standardeja. Puutteet johtuivat joko liian korkeasta oppilaiden poissulkuprosentista (Latvia 7,9 %, Tanska 11,6 %), liian alhaisesta (< 85 % ennen varakoulujen käyttöä) koulujen osallistumisasteesta (Alankomaat, Hongkong, Iso-Britannia, Kanada, Uusi-Seelanti, Yhdysvallat) tai liian alhaisesta (<80 %) oppilaiden vastausasteesta (Australia, Hongkong, Irlanti, Iso-Britannia, Jamaika, Kanada, Panama, Uusi-Seelanti).

1-Korea on virallisesti Korean tasavalta ja epävirallisesti Etelä-Korea | 2-Kosovo nimitys on Yhdistyneiden kansakuntien päätöslauselman 1244/79 neuvoa-antavan lausunnon mukainen kanta Kosovon itsenäisyysjulistuksesta.

kuinka paljon oppilaat käyttävät erilaisia digilaitteita sekä niihin liittyviä ohjelmistoja ja palveluita vapaa-ajalla ja koulussa. Yhdistämällä taustakyselyiden ja osaamista arvioivien kognitiivisten tehtävien antamia tietoja voidaan tarkastella taustatekijöiden yhteyksiä muihin oppimiseen ja koulunkäyntiin liittyviin tekijöihin.

Vuoden 2022 tutkimukseen otettiin yliotos maahanmuuttajataustaisista oppilaista. Tämä toteutettiin siten, että Tilastokeskuksen oppilaitosrekisterin avulla selvitettiin ensin kunkin koulun vieraskielisten oppilaiden lukumäärä. Tätä lukumäärää käytettiin arvioitaessa maahanmuuttajataustaisen oppilaiden kokonaismääriä alueittain. Alueilta, joissa oli paljon vieraskielisiä oppilaita, otostettiin kouluittain suurempi määrä maahanmuuttajataustaisia oppilaita mukaan PISA-tutkimukseen. Koulut toimittivat oppilasluetteloihin tiedon oppilaan maahanmuuttajataustasta, minkä perusteella laadittiin kaksi otosryhmää. Ensimmäiseen ryhmään otostettiin ennalta määritetty määrä kaikista oppilasluettelon oppilaista ja toiseen ryhmään ennalta määritetty määrä ainoastaan maahanmuuttajataustaisia oppilaita. Maahanmuuttajaoppilaiden otostaminen kasvatti poimittavien koulujen lisäksi oppilasotoksen kokonaismäärää. Maahanmuuttajaoppilaiden osuus otoksessa saatiin painokertoimien avulla laskennallisesti vastaamaan perusjoukossa vallitsevaa tilannetta. Maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamisen ensituloksia tarkastellaan tasa-arvoluvussa, ja tarkempi raportti maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamisesta julkaistaan myöhemmin. Vuoden 2022 tutkimukseen lisättiin myös pandemian vaikutuksia selvittävä osuus sekä oppilaille että koulujen rehtoreille osoitettuihin taustakyselyihin. Sen tuloksia raportoidaan luvussa 6. Lisäksi tutkimuksen yhteydessä kerättiin kansallisesti tiedot oppilaiden saamasta kolmiportaisesta tuesta, joiden ensituloksia raportoidaan koulutuksen tasa-arvoa käsittelevässä luvussa.

Tutkimuksen toteutus

PISA-tutkimus toteutettiin kokonaisuudessaan tietokoneilla. Suomessa PISA-koe toteutettiin Student Delivery System (SDS) -koeohjelmistolla joko Windows-tietokoneilla USB-muistitikulta tai Chromebook-tietokoneilla verkkoselaimen kautta. OECD tarjoaa kokeesta edelleen myös paperilla toteutettavan vaihtoehdon, mutta tällöin käytetään ainoastaan lukutaidon, luonnontieteiden ja matematiikan arviointialueiden trenditehtäviä. Suomessa käytettiin pääosin koulujen omia tietokoneita. Noin puolet kouluista toteutti koetilaisuuden yhtenä päivänä kaikille oppilaille, ja muut koulut järjestivät vähintään kaksi koetilaisuutta eri päivinä. Koulut saivat itse valita PISA-kokeen toteuttamisajankohdan ennalta asetetun aikaikkunan (11.4.–13.5.2022) sisältä. Tälle ajanjaksolle sattui myös opettajien lakkouhka sekä lakkopäiviä suurimmissa kaupungeissa, joten suunniteltujen koepäivien siirtämisen ja koulujen aikataulujen yhteensovittamisen vaikeuksien vuoksi PISA-kokeen aikaikkunaa jatkettiin kolmella viikolla 3.6.2022 saakka. Kouluissa PISA-tutkimuksen toteutuksesta vastasi yleensä kaksi henkilöä: PISA-vastuuhenkilö ja tietotekninen

yhteyshenkilö. Nämä olivat useimmiten opettajia ja joissakin kouluissa rehtori tai apulaisrehtori. Vastuuhenkilöt toimittivat oppilasluettelot oppilasotantoja varten, suorittivat koetilaisuuksien ennakkovalmistelut, osallistuivat Koulutuksen tutkimuslaitoksen järjestämään vastuuhenkilöiden koulutukseen ja järjestivät koetilaisuudet omalla koulullaan. Yksi koetilaisuus kesti valmisteluineen ja taukoineen noin viisi tuntia.

Koetilaisuudet järjestettiin tarkasti kansainvälisen PISA-konsortion ohjeistuksen mukaan. Koetilaisuudessa noudatettiin ennalta laadittua käsikirjoitusta ja aikataulua. Tiedollisista tehtävistä koostuva kognitiivinen koeosuus kesti kaksi tuntia. Se jakaantui kahteen 60 minuutin koejaksoon, joiden välissä oli 5 minuutin tauko. Kaikki oppilaat vastasivat matematiikan tehtäviin, joko ensimmäisessä tai toisessa koejaksossa. Matematiikan arvioinnissa käytettiin adaptiivista arviointia, jolloin koe-tehtäviin annetut vastaukset vaikuttivat siihen, millaisia tehtäviä oppilas sai tehdä- seen jatkossa. Matematiikan tehtävien lisäksi oppilaat tekivät joko luonnontieteiden tai lukutaidon trenditehtäviä tai luovan ajattelun tehtäviä. Koeosuuden jälkeen pidettiin vähintään 15 minuutin tauko, jonka jälkeen oli vuorossa taustakyselyihin vastaaminen. Kyselyosuus kesti noin 45 minuuttia, josta 35 minuuttia käytettiin oppilaskyselyyn. Tieto- ja viestintäteknologian käyttöä koskevaan kyselyyn käytettiin noin 10 minuuttia.

Matematiikan arviointi

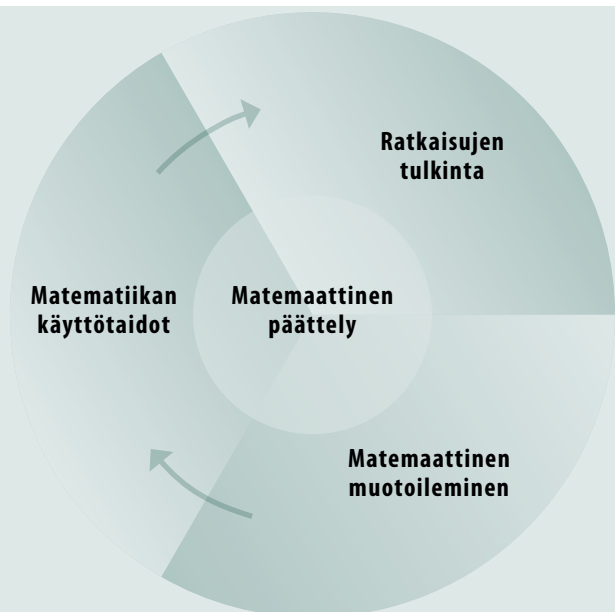
PISA-tutkimuksessa matematiikan osaamisen mittaaminen pohjautuu ajatukseen siitä, kuinka tärkeää nuorten on ymmärtää matematiikkaa, jotta he voisivat olla valmiita toimimaan nykyaikaisen yhteiskunnan jäsenenä ja antamaan oman panok- sensa sille. Digitalisaation tuomat uudet teknologiat ja sovellukset monilla elämän eri osa-alueilla, erilaisen datan ja tietoaineistojen runsas käyttö sekä suuret yhteis- kunnalliset haasteet, kuten ilmastonmuutos, pandeemisten tautien leviäminen tai globalisoituva talous, ovat muokanneet käsitystä siitä, millaista matematiikan osaamista nykyisessä yhteiskunnassa tarvitaan. Peruslaskutoimitusten toistaminen ei enää vastaa mitä monimutkaisemmissa yhteyksissä vaadittavaa matematiikan osaamista, vaan on painotettava entistä enemmän päättelyn tärkeää roolia.

PISA 2022 -tutkimuksessa matematiikan osaaminen on määritelty seuraavasti (OECD 2023): **”Matematiikan osaaminen tarkoittaa yksilön kykyä päätellä matemaattisesti sekä muotoilla, käyttää ja tulkita matematiikkaa erilaisissa tosielämän tilanteissa ongelmien ratkaisemiseksi. Se pitää sisällään matemaat- tisten tietojen, käsitteiden, menetelmien ja välineiden käyttämisen ilmiöiden kuvaamisessa, selittämisessä ja ennustamisessa. Se auttaa yksilöitä ymmärtä- mään matematiikan merkityksen ympäröivässä maailmassa ja tekemään tarvittavia perusteltuja päätöksiä osallistuvina, rakentavina ja ajattelevina 2000-luvun kansalaisina.”**

PISA-tutkimuksen matematiikan osaamisen viitekehystä on päivitetty vastamaan nyky-yhteiskunnan vaatimuksia painottaen entistä enemmän matemaattisen päättelyn ja ongelmanratkaisun roolia. Jo ensimmäisistä kierroksista lähtien PISA-tutkimuksessa on korostunut matemaattisen tiedon soveltaminen erilaisissa tosielämän tilanteissa. Näihin sisältyvät myös vähemmän jäsenyneet ympäristöt, joissa oppilaan on pääteltävä, mikä tieto on olennaista ja miten sitä tulisi soveltaa. Ongelmien ratkaiseminen vaatii kykyä tunnistaa ja **muotoilla** tosielämän tilanne matemaattisesti, **käyttää** ja muokata näitä matemaattisia käsitteitä ja ilmiöitä sekä lopulta arvioida ja **tulkita** matemaattisia tuloksia suhteessa tosielämän tilanteeseen. Uudistetun viitekehyyksen myötä PISA-tutkimuksessa halutaan painottaa, että matematiikan osaamisen arvioinnissa ei riitä pelkästään ongelmanratkaisuprosessien tarkastelu, vaan myös matemaattinen päättely (sekä deduktiivinen että induktiivinen) on tärkeä osa matematiikan osaamista ja kytkeytyy osaksi ongelmanratkaisuprosesseja. Vaikka matemaattinen päättely ja ongelmanratkaisu ovat limittäisiä prosesseja, on matemaattisessa päättelyssä käytännön ongelmien ratkaisemista laajempi näkökulma, jota tulisi tarkastella ongelmanratkaisuprosessien ohella. Matemaattiseen päättelyyn kuuluu myös arvioiminen, argumenttien esittäminen sekä tulkintojen ja päätelmien puntarointi suhteessa väitteeseen. Verrattuna vuoden 2012 tutkimukseen, jolloin matematiikka oli edellisen kerran päätutkimusalueena, matematiikan osaamista tarkastellaan nyt siis myös **matemaattisen päättelyn** suhteen aiemminkin mukana olleiden ongelmanratkaisuprosessien **matemaattinen muotoileminen**, **matematiikan käyttötaidot** ja **ratkaisujen tulkinta** lisäksi (kuvio 1.1).

Matemaattista päättelyä mittaavissa tehtävissä tarkastellaan sitä, miten oppilaat osaavat arvioida tilanteita, valita strategian, tehdä loogisia johtopäätöksiä, kehittää ja kuvailla ratkaisuja sekä sitä, kuinka hyvin oppilaat kykenevät tunnistamaan miten näitä ratkaisuja voidaan soveltaa. Ongelmanratkaisuprosesseista matemaattista

Kuvio 1.1 **Matematiikan prosessiluokat, joita oppilaat käyttävät tosielämän ongelmien ja tilanteiden ratkaisemisessa**



muotoilemista koskevat tehtävät mittaavat oppilaiden kykyä tunnistaa tilanteita, käyttää oppimaansa matematiikkaa ja muotoilla tilanteet matemaattisin keinoin ratkaistavaan muotoon. Matematiikan käyttötaidoilla sen sijaan viitataan siihen, miten oppilaat osaavat käyttää matemaattisia käsitteitä, tietoja, menettelytapoja ja päättelyä ratkaistessaan matemaattisia ongelmia ja tehdessään johtopäätöksiä. Vastaavasti ratkaisujen tulkintaa koskevissa tehtävissä tarkastellaan sitä, miten hyvin oppilaat kykenevät pohtimaan matemaattisia ratkaisuja, tuloksia ja johtopäätöksiä sekä tulkitsemaan niitä tosielämän tilanteissa.

Erilaisten prosessiluokkien lisäksi matematiikan osaamista tarkastellaan erilaisilla matemaattisilla sisältöalueilla, jotka ovat pysyneet samoina vuodesta 2003. Sisältöalueet ovat **määrällinen ajattelu, muutos ja yhteydet, tila ja muoto sekä epävarmuus**, jotka heijastavat useissa kansallisissa opetussuunnitelmissa olevia matematiikan sisältöjen perinteisiä luokitteluja, kuten lukujen ominaisuudet, funktiot ja algebra, geometria sekä tilastot ja todennäköisyydet. Sisältöjen valinnoissa on huomioitu, millaisia tietoja ja taitoja 15-vuotiaan nuoren on ollut mahdollista omaksua koulussa tai vapaa-ajalla sekä millaista osaamista nuoret tarvitsevat tulevaisuudessa arkielämässään tai tulevissa opinnoissa. Lisäksi kaikki tehtävät ovat sijoitettu erilaisiin tilanteisiin (konteksteihin), jotka voivat liittyä oppilaiden henkilökohtaiseen elämään, kuten kouluun, perheeseen ja harrastuksiin, tai ne voivat käsitellä työelämään tai yhteiskuntaan liittyviä tilanteita, kuten kustannuksien ja tuottojen käsittelyä tai tautien leviämistä. Tällaisia kontekstiluokkia on neljä erilaista: **henkilökohtainen, opiskelu ja työelämä, yhteisöllinen sekä tiede ja teknologia**. Tässä raportissa matematiikan osaamista tarkastellaan kokonaistulosten lisäksi prosessiluokittain ja sisältöalueittain. Tarkemmat kuvaukset niin prosessiluokista, sisältöalueista kuin kontekstiluokista voi lukea PISA 2022 -tutkimuksen viitekehuksesta (OECD 2023). Matematiikan esimerkki-tehtäviä pääsee tarkastelemaan Koulutuksen tutkimuslaitoksen PISA-verkkosivujen kautta: <https://ktl.jyu.fi/fi/pisa/esimerkkitehtavia>.

PISA-kokeet on toteutettu Suomessa vuodesta 2015 lähtien sähköisesti, mutta vasta nyt matematiikan ollessa jälleen päätutkimusalueena, on uusia matematiikan tehtäviä kehitetty nimenomaan sähköistä koetta ajatellen. Siten on pystytty hyödyntämään sähköisen kokeen tuoma potentiaali tehtävien laadinnassa, kuten erilaisten simulaatioiden ja taulukkolaskennan käyttö. Sähköisen toteutuksen myötä myös mittaamisen tarkkuutta on voitu parantaa siirtymällä adaptiiviseen testaamiseen. Adaptiivista testausta hyödynnettiin ensimmäisen kerran edellisessä vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa lukutaidon arvioinnissa, ja nyt adaptiivisuus otettiin käyttöön myös matematiikan osaamisen arvioinnissa. Adaptiivisuus tarkoittaa sitä, että kokeen alussa kaikki oppilaat saivat vastattavakseen vaikeusasteeltaan samantasoisia tehtäviä ja niistä suoriutumisen perusteella koeohjelmisto ohjasi oppilaat vastaamaan joko vaikeampiin, samantasoisiin tai helpompisiin tehtäviin. Heikosti tehtävistä suoriutuneet oppilaat saivat 90 prosentin todennäköisyydellä vastattavakseen helpompia tehtäviä ja erinomaisesti suoriutuneet oppilaat saivat vastaavasti vaikeampia tehtäviä. Keskitason oppilailla oli 50 prosentin mahdollisuus saada joko helpompia tai

vaikeampia tehtäviä. Koeohjelmisto suoritti kokeen aikana samanlaisen arvioinnin myös toiseen kertaan ja ohjasi sen mukaisesti oppilaille vastattavaksi eri vaikeustason tehtäviä. Tällainen arviointitapa antaa tarkemmin tietoa erityisesti niiden oppilaiden osaamisesta, jotka sijoittuvat osaamisen tasoltaan ääripäihin.

Lukutaidon arviointi

PISA-tutkimuksessa lukutaidolla tarkoitetaan taitoa hyödyntää tekstejä erilaisissa arjen lukemistilanteissa, jatko-opinnoissa sekä moninaisissa työtehtävissä. Lukutaidon arvioinnin keskiössä on siis lukutaidolla pärjääminen arkielämän tilanteissa, ei nuorten peruslukutaito eli yksittäisten sanojen ymmärtäminen tai lukusujuvuus. Arviointi ei myöskään perustu suoraan osallistuvien maiden opetussuunnitelmien sisältöihin.

Lukutaidon määritelmä PISA-tutkimuksissa on muuttunut hyvin vähän vuodesta 2000, mutta vuosina 2009 ja 2018 siihen on tehty pieniä täydennyksiä. PISA 2022 -tutkimuksessa käytettiin PISA 2018 -tutkimuksessa muotoiltua määritelmää (OECD 2019a): **”Lukutaito on tekstien ymmärtämistä, käyttöä, arviointia, reflektointia sekä niiden lukemiseen sitoutumista lukijan omien tavoitteiden saavuttamiseksi, tietojen ja valmiuksien kehittämiseksi sekä yhteiskuntaelämään osallistumiseksi.”**

PISAn viitekehyksen mukaan tekstit käsittävät kaiken kielellisen aineksen – oli se sitten käsin kirjoitettua, painettua tai digitaalista. Näin tekstiin kuuluvat myös kuvat, kaaviot, taulukot, kartat ja muut vastaavanlaiset tekstiä sisältävät esitykset. Sen sijaan puhtaasti audiitiiviset tai tekstiä sisältämättömät kuvalliset esitykset on rajattu pois PISAssa käytetystä koeaineistosta.

Perinteisesti etenevien, painettuihin teksteihin verrattavissa olevien tekstien lisäksi arvioinnissa oli mukana verkkotekstejä, jota vaativat esimerkiksi navigoinnin taitoja, kuten tekstin vierittämistä tai siirtymistä sivuston sivuilta toiselle. Tehtävä saattoi vaatia yhden tai useamman lähdetekstin lukemista. Useiden lähteiden käyttö samassa tehtävässä mahdollistaa tiedonhaun useista asiakirjoista, teksteille yhteisten päätelmien tuottamisen, lähteiden laadun ja uskottavuuden arvioinnin sekä lähteiden välisten ristiriitojen käsittelemisen. (OECD 2019b.)

Aiempien arviointien tavoin lukutaidossa tarkasteltiin osaamista myös lukemisen osa-alueilla, joita ovat olleet tiedonhaku, luetun ymmärtäminen ja tulkinta sekä luetun pohdinta ja arviointi. Lukukokeen tehtävät sisälsivät monipuolisesti monivalintatehtäviä ja avoimia tehtäviä sekä tietokoneympäristön mahdollistamia vastausmuotoja, kuten tekstin korostamista tai sen siirtämistä oikeaan vastauslaatikkoon. Erilaisilla tehtävätyypeillä pystyttiin vaikuttamaan tehtävän vaikeusasteeseen sekä lisäämään tehtävien mielekkyyttä ja vaihtelevuutta. Tällä kierroksella lukutaito oli sivualueena, joten lukutaidon tehtäviä oli vähemmän kuin PISA 2018 -arvioinnissa. Tehtävät olivat niin sanottuja trenditehtäviä eli niitä oli käytetty jo aiemmillä PISA-kierroksilla. Esimerkkejä PISA-tutkimuksen lukutaidon arvioinnissa aiemmin käytetyistä teksteistä ja -tehtävistä löytyy osoitteesta

<https://ktl.jyu.fi/fi/pisa/esimerkkitehtavia>.

Luonnontieteiden arviointi

PISA 2022 -tutkimuksessa luonnontieteiden osaaminen on määritelty seuraavasti (OECD 2017): **”Luonnontieteiden osaaminen on kykyä ja halua sitoutua luonnontieteellisiin kysymyksiin ja periaatteisiin rationaalisena yhteiskunnan jäsenenä.”**

Luonnontieteellisesti osaava henkilö on siis halukas osallistumaan tieteestä ja teknologiasta käytävään perusteltuun keskusteluun, joka edellyttää seuraavia taitoja:

- Ilmiöiden tieteellinen selittäminen: erilaisten luonnon ja teknologian ilmiöiden selitysten tunnistaminen, tarjoaminen sekä arviointi.
- Tieteellisen tutkimuksen arviointi ja suunnittelu: kysymysten tieteellinen käsitteleminen sekä tieteellisten tutkimusten kuvaus ja arviointi.
- Aineistojen ja tulosten tieteellinen tulkinta: aineistojen, väittämien sekä argumenttien analysointi ja arviointi hyödyntäen erilaisia esitystapoja; asianmukaisten tieteellisten johtopäätösten tekeminen.

PISA-tutkimuksen viitekehyksen mukaisesti luonnontieteiden osaaminen edellyttää kolmenlaista tietämystä: sisällön tuntemusta, luonnontieteissä käytettävien tavanomaisten menetelmien tuntemusta sekä tietämystä syistä ja käsityksistä, joita luonnontieteilijät käyttävät perustellakseen väittämiään. Esimerkiksi tieteellisten ja teknologisten ilmiöiden selittäminen edellyttää tieteen sisällön tuntemusta. Tieteellisten tutkimusten arviointi ja tulosten tieteellinen tulkinta edellyttävät myös ymmärrystä siitä, miten tieteellinen tieto muodostuu ja miten luottavaisesti siihen suhtaudutaan. Siksi luonnontieteellisesti osaavat henkilöt ymmärtävät tärkeimmät käsitteet ja perusajatukset, jotka muodostavat tieteellisen ja teknologisen ajattelun perustan: miten tietynkaltainen tieto on johdettu ja missä määrin tällainen tieto on luotettavaa kokeellisten todisteiden tai teoreettisten selitysten perusteella.

Luonnontieteellisen osaamisen määritelmässä tunnistetaan myös, että oppilaan osaamiseen liittyy affektiivinen elementti: oppilaiden asenteet ja suhtautuminen luonnontieteitä kohtaan voivat vaikuttaa heidän kiinnostuksensa tasoon, ylläpitää heidän sitoutumistaan ja motivoida heitä toimimaan.

Luonnontieteet olivat pääarviointialueena vuosien 2006 ja 2015 PISA-tutkimuksissa. Luonnontieteiden arviointikehikkoa päivitettiin PISA 2015 -tutkimuksessa, jonka jälkeen sitä on käytetty edelleen PISA 2018- ja PISA 2022 -tutkimuksissa. PISA-kokeet on toteutettu Suomessa vuodesta 2015 lähtien sähköisesti, jolloin käyttöön otettiin myös kokeen suunnitteluun ja tulkintaan perustuvat vuorovaikutteiset tehtävät. PISA-tutkimuksen luonnontieteiden tehtävät liittyvät Suomessa fysiikan, kemian, biologian, maantiedon sekä terveystiedon oppisisältöihin. Monissa muissa PISA-tutkimukseen osallistuvissa maissa luonnontieteiden tehtävät liittyvät integroidun luonnontieteiden oppiaineen (science) sisältöihin. Esimerkkejä aiempien vuosien PISA-tutkimuksen luonnontieteiden tehtävistä löytyy osoitteesta <https://ktl.jyu.fi/fi/pisa/esimerkkitehtavia>.

Aineisto

PISA pyrkii monin eri keinoin takaamaan luotettavan ja monipuolisen koulutusjärjestelmien vertailun. Tämä on vaativa tehtävä, kun tutkimukseen osallistuu suuri joukko kulttuureiltaan, koulutusjärjestelmiltään ja kehitysasteiltaan erilaisia maita ja alueita. Vertailtavuuden vaatimus korostaa kohdejoukon edustavuuden, koulujen ja oppilaiden otannan sekä mittauksen yhdenmukaisuuden ja kattavuuden merkitystä. Suomessa PISA-tutkimuksen kohdejoukon muodostavat oppilaat, jotka ovat koepäivänä iältään 15 vuoden ja 3 kuukauden sekä 16 vuoden ja 2 kuukauden väliltä ja ovat vähintään perusopetuksen seitsemännellä luokka-asteella. Suomessa näiden oppilaiden syntymäaika asettui 1.2.2006 ja 31.1.2007 välille. Tämän ikäluokan koko oli noin 62 100 nuorta. Kohdejoukosta tulee otantaa varten tavoittaa vähintään 95 prosenttia. Koulu- ja oppilastason poissulkemisten jälkeen Suomessa otos kattoi noin 97 prosenttia tästä ikäkohortista ja PISA-aineisto edustaa noin 59 000 oppilasta (95 % ikäkohortista).

Tällä kierroksella kouluotoksesta rajattiin kielikoulujen (opetuskieli muu kuin suomi tai ruotsi) lisäksi erityiskoulut ja erityiskouluiksi rinnastettavat harjaantumisloukat pois. Tämän päätöksen taustalla oli se, että erityiskoulujen lukumäärä on vuosien saatossa merkittävästi vähentynyt. Erityiskoulujen oppilaista valtaosalla oli vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa sellaisia oppimisvaikeuksia ja rajoitteita, joiden perusteella heidät suljettiin pois PISA-tutkimuksesta. Eriasteista oppimisen tukea saavia oppilaita on tutkimuksessa kuitenkin mukana lähes kaikista tutkimukseen satunnaisesti valituista kouluista. Tällaisten oppilaiden kyky tutkimukseen osallistumisesta tarkastetaan aina tapauskohtaisesti.

OECD on asettanut osallistuville koulutusjärjestelmille tarkat vaatimukset, joiden mukaan tutkimukseen osallistuvat koulut ja oppilaat valitaan. Tutkimukseen osallistuu kansallisesti edustava otos 15-vuotiaista oppilaista. Tyypillisesti osallistuvasta koulutusjärjestelmästä valitaan tutkimukseen 150–200 koulua. Suomessa PISA-tutkimukseen osallistuvat koulut (274 koulua) valittiin peruskouluista sekä lukioista ja ammatillisista oppilaitoksista. Koulujen poiminnassa käytettiin osittettua otantaa, sillä perusjoukosta saadaan osittamalla enemmän informaatiota kuin pelkällä yksinkertaisella satunnaisotannalla. Ositus myös parantaa poimitun koulujoukon kansallista edustavuutta ja sen myötä aineistosta laskettujen tulosten tarkkuutta pienentämällä estimaattien keskivirhettä. Suomessa osituksella haluttiin myös varmistaa aineiston tilastollinen edustavuus oppilaiden asuinalueen, asuinpaikan ja kielen suhteen. Perusjoukon osittamisperusteina olivat EU:n ja Tilastokeskuksen yleisesti käyttämät suuralueet, koulun opetuskieli, kuntaryhmä ja oppilaitostyyppi. EU:n kehitysaluejakkoon perustuvat suuralueet ovat Helsinki-Uusimaa, Etelä-Suomi, Länsi-Suomi sekä Pohjois- ja Itä-Suomi. Opetuskielet olivat suomi ja ruotsi. Suuralueista ja ruotsinkielisistä kouluista muodostetut osajoukot jaettiin osituksessa kaksiluokkaisen kuntaryhmän mukaan kaupunkimaisiin ja maaseutumaisiin kuntiin sekä viisiluokkaisen oppilaitostyyppin mukaan seuraaviin ryhmiin: perusasteen vuosiluokat 7–9, perusasteen vuosiluokat 7–9 ja lukio, lukio, ammatillinen sekä lukio ja ammatillinen.

Tutkimukseen valittiin yllä mainituin perustein ensin kansallisesti edustava otos kouluja, joissa opiskelee 15-vuotiaita. Otanta suoritettiin kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa poimittiin koulut ositteittain systemaattisella PPS-otannalla (Probability Proportional to Size), jossa oppilasmäärältään suurimmilla kouluilla on suurin todennäköisyys tulla valituksi otokseen. Koulun kokoa mitattiin joko 15-vuotiaiden oppilaiden lukumäärällä tai yhdeksäsluokkalaisten lukumäärällä. Otannan toisessa vaiheessa kussakin valitussa koulussa luetteloiitiin kaikki PISAn ikäkriteerin täyttävät oppilaat satunnaisessa järjestyksessä ja listasta valittiin systemaattisella satunnaisotannalla ensin joko 32 tai 42 oppilasta osallistumaan tutkimukseen. Tämän jälkeen valittiin systemaattisella satunnaisotannalla joko 25 tai 35 maahanmuuttajataustaista oppilasta mukaan tutkimukseen. Mikäli ikäkriteerin täyttäviä oppilaita oli koulussa vähemmän kuin 32 tai 42 tai maahanmuuttajataustan omaavia oppilaita oli koulussa vähemmän kuin 25 tai 35, otettiin heidät kaikki mukaan tutkimukseen. Otanta-asetelman seurauksena koulujen ja oppilaiden poimintatodennäköisyydet vaihtelevat koulusta toiseen, mikä voi aiheuttaa otoksen kokoonpanoon vinoumaa perusjoukkoon verrattuna. Tämä vinouma, samoin kuin mahdollisesta vastauskadosta johtuvat vääristymät, korjattiin tilastollisissa analyyseissä käyttämällä otanta-asetelmasta kouluille ja oppilaille johdettuja painokertoimia. Painokertoimien avulla otoksen kokoonpano saatiin laskennallisesti vastaamaan perusjoukossa vallitsevaa tilannetta. Samalla varmistettiin otosaineiston vertailukelpoisuus sekä kansainvälisesti että aikaisempiin PISA-kierroksiin nähden. Otannan ja painokertoimien laskennan yhdessä Koulutuksen tutkimuslaitoksen kanssa toteutti PISA-tutkimuskonsortioon kuuluva riippumaton kansainvälinen tilastolaitos Westat Yhdysvalloista.

Matematiikan, luonnontieteiden ja lukutaidon arviointitulokset saatiin kaikkiaan 10 239 oppilaalta 241 koulusta. Oppilaiden osallistumisaste oli siten noin 89 prosenttia. Koulujen osallistumisaste oli 99 prosenttia. Otokseen valituista oppilaista 200 (1,4 %) jouduttiin sulkemaan tutkimuksesta pois PISAn kriteerien mukaisesti. Poissulkemisen syy saattoi olla esimerkiksi se, että PISA-koetta ei ollut tarjolla opetuskielillä tai että oppilaalla oli opettajan tai muun asiantuntijan arvioinnin perusteella jokin toimintarajoitteisuus, riittämätön kielitaito, kehitysvamma tai muu vastaava syy, joka esti kokeeseen osallistumisen. Lopuilta – lähes 10 prosentilta – otokseen valituista oppilaita aineisto jäi puuttumaan erilaisista syistä. Näihin kuului se, että oppilas oli poissa koulusta koepäivänä tai jäi muutoin saapumatta kokeeseen. Lisäksi joiltakin oppilailta kokeen tekeminen keskeytyi tietokoneongelmien takia niin, ettei talteen saatu käyttökelpoista aineistoa. Tällaiset tapaukset olivat kuitenkin harvinaisia: aineisto menetettiin tästä syystä vain 54 oppilaalta. Tämä on hyvin pieni määrä, kun otetaan huomioon, että tutkimukseen osallistui yli 10 000 oppilasta.

Kokeen suorittaneista oppilaita runsaat 84 prosenttia oli peruskoulun yhdeksäsluokkalaisia. Kahdeksäsluokkalaisia oli vajaat 15 prosenttia ja seitsemäsluokkalaisia 1 prosentti. Lisäksi kokeen teki 7 toisen asteen oppilaitoksen opiskelijaa.

Tämän raportin kuvioissa ja taulukoissa viitataan OECD:n PISA 2022 -tietokantaan, joka on vapaasti käytettävissä OECD:n verkkosivuston kautta.



2 Päätulokset

Matematiikan osaaminen aiempaa heikompaa

Suomalaisten 15-vuotiaiden nuorten matematiikan osaamisen keskiarvo oli vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa 484 pistettä (taulukko 2.1). Edellisessä vuoden 2018 tutkimuksessa suomalaisnuorten matematiikan keskiarvo oli 507 pistettä, eli keskiarvo oli laskenut neljässä vuodessa 23 pistettä. On kuitenkin huomionarvoista, että myös OECD-maiden keskiarvo, 472 pistettä, oli 17 pistettä alhaisempi verrattuna edelliseen tutkimuskierrokseen. Suomen matematiikan osaamisen taso oli edelleen tilastollisesti merkitsevästi OECD-maiden keskiarvoa parempi. Matematiikassa kuusi itäaasialaista koulutusjärjestelmää menestyi selvästi muita maita paremmin, joista erityisesti Singaporen 575 pisteen keskiarvo oli omaa luokkaansa. Muut kärkimaat tai alueet olivat Macao (552 pistettä), Taiwan (547), Hongkong (540), Japani (536) ja Korea (527). Näiden lisäksi Suomea tilastollisesti merkitsevästi paremmin suorituivat Viro (510), Sveitsi (508), Kanada (497), Alankomaat (493) ja Irlanti (492). Osallistuneiden maiden joukossa oli 11 maata, joiden kansallisesta matematiikan keskiarvosta Suomen tulos ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi, muun muassa Tanska, Latvia ja Ruotsi. Toisin sanoen, keskiarvotasolla matematiikan osaaminen oli näissä maissa yhtä hyvää. Sen sijaan muun muassa Liettuan ja Norjan matematiikan oppimistulokset olivat Suomen tuloksia merkitsevästi heikommalla, mutta kuitenkin OECD-maiden keskitasoa vastaavat. Islannin matematiikan osaamisen taso jäi sekä Suomen että OECD-maiden keskiarvoa heikommaksi.

Keskihajonta on yksi osaamisen vaihtelua kuvaava tunnusluku, ja mitä pienempi luku on, sitä pienempiä nuorten osaamiserot matematiikassa ovat. Suomessa matematiikan osaamisen keskihajonta oli 89 pistettä, joka on hyvin lähellä OECD-maiden keskimääräistä keskihajontaa (90 pistettä). Vielä edellisellä kierroksella keskihajonta oli Suomessa selvästi OECD-maiden keskitasoa pienempi, 82 pistettä. Yleisesti, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta, voidaan havaita, että osaamisen hajonta on pienempää niissä maissa, joissa osaaminen on heikompaa kuin OECD-maissa keskimäärin. Kuitenkin Suomea paremmin menestyneissä Irlannissa (80) ja Virossa (85) sekä Suomen kanssa samantasoisesti menestyneissä Latviassa (80) ja Tanskassa (82) keskihajonta oli pienempi kuin Suomessa. Muissa Suomea paremmin tai Suomen kanssa samantasoisesti menestyneissä maissa keskihajonta oli sama tai suurempi kuin Suomessa. Erityisesti matematiikan osaamisen kärkimaissa – Singaporessa, Hongkongissa, Koreassa ja Taiwanissa – keskihajonta oli jopa yli 100 pistettä.

Taulukko 2.1

Matematiikan pistemäärien keskiarvot ja keskihajonnat

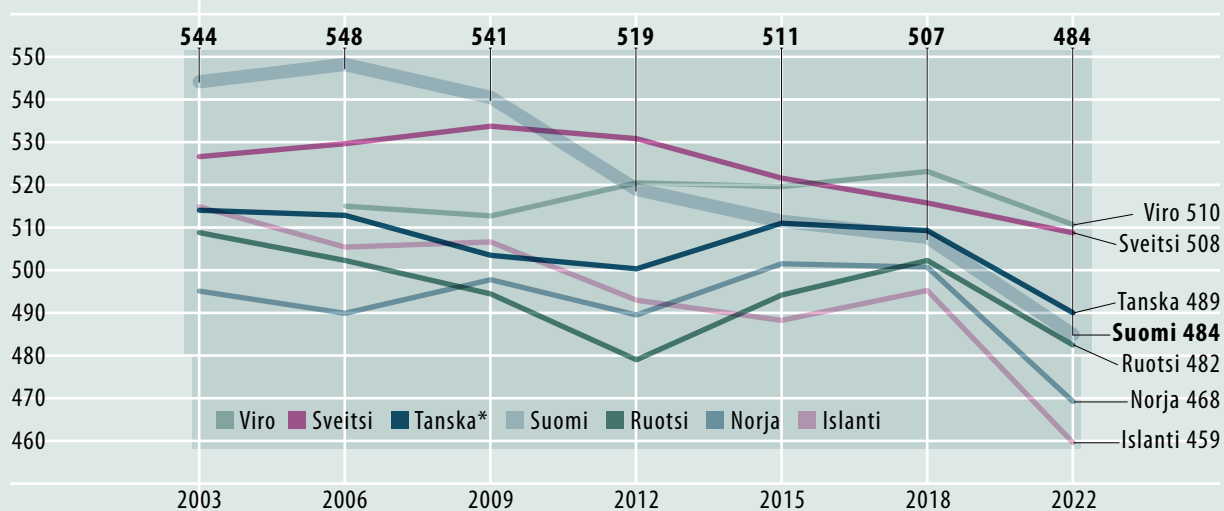
Maa/alue 1–40	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD	Maa/alue 41–81	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD
Singapore	575	103	+	Ukraina**	441	88	–
Macao (Kiina)	552	92	+	Serbia	440	90	–
Taiwan	547	112	+	Arabiemiirikunnat	431	101	–
Hongkong (Kiina)*	540	105	+	Kreikka	430	83	–
Japani	536	93	+	Romania	428	99	–
Korea	527	105	+	Kazakstan	425	78	–
Viro	510	85	+	Mongolia	425	83	–
Sveitsi	508	96	+	Kypros	418	101	–
Kanada*	497	94	+	Bulgaria	417	97	–
Alankomaat*	493	106	+	Moldova	414	80	–
Irlanti*	492	80	+	Qatar	414	89	–
Belgia	489	96	+	Chile	412	77	–
Tanska*	489	82	+	Uruguay	409	83	–
Iso-Britannia*	489	96	+	Malesia	409	76	–
Puola	489	89	+	Montenegro	406	82	–
Itävalta	487	94	+	Baku (Azerb.)	397	85	–
Australia*	487	99	+	Meksiko	395	69	–
Tšekki	487	93	+	Thaimaa	394	76	–
Slovenia	485	89	+	Peru	391	78	–
Suomi	484	89	+	Georgia	390	85	–
Latvia*	483	80	+	Saudi-Arabia	389	66	–
Ruotsi	482	96	+	Pohj.-Makedonia	389	83	–
Uusi-Seelanti*	479	99	+	Costa Rica	385	66	–
Liettua	475	87		Kolumbia	383	73	–
Saksa	475	95		Brasilia	379	77	–
Ranska	474	91		Argentiina	378	74	–
Espanja	473	86		Jamaika*	377	71	–
Unkari	473	94		Albania	368	85	–
OECD-maat	472	90		Palestiina	366	66	–
Portugali	472	90		Indonesia	366	62	–
Italia	471	89		Marokko	365	63	–
Vietnam	469	86		Uzbekistan	364	67	–
Norja	468	93		Jordania	361	62	–
Malta	466	99	–	Panama*	357	65	–
Yhdysvallat*	465	95		Kosovo	355	62	–
Slovakia	464	101	–	Filippiinit	355	65	–
Kroatia	463	88	–	Guatemala	344	69	–
Islanti	459	88	–	El Salvador	343	59	–
Israel	458	107	–	Dominik. tasav.	339	54	–
Turkki	453	90	–	Paraguay	338	77	–
Brunei	442	84	–	Kambodža	336	73	–

*Aineisto ei täyttänyt kaikkia PISAn standardeja | **Ukrainan alueet (18/27)

■ Suomen keskiarvoa korkeampi ■ Suomen keskiarvoa vastaava ■ Suomen keskiarvoa alempi
 OECD = OECD-maiden keskiarvoa korkeampi +, alempi –

Matematiikan osaamisen tasoa on hyvä tarkastella myös pidemmällä aikavälillä. Matematiikka oli päätutkimusalueena ensimmäisen kerran PISA 2003 -kierroksella, jolloin suomalaisnuoret olivat parhaiten suoriutuneiden joukossa 544 pisteellä. Matematiikan osaamisen taso Suomessa on ollut kuitenkin laskusuuntainen PISA 2006 -tutkimuksesta lähtien, jolloin suomalaisnuoret saavuttivat parhaimman tuloksensa, 548 pistettä. Matematiikan keskiarvo oli nyt vuoden 2022 tutkimuksessa 64 pistettä pienempi verrattuna tuohon huippuvuoteen. Suomen pistemäärän lasku on suurempi kuin missään muussa näinä kahtena vuotena PISA-tutkimukseen osallistuneessa maassa. Matematiikka oli edellisen kerran päätutkimusalueena vuonna 2012, jolloin suomalaisnuorten keskiarvo oli 519 pistettä. Ero edeltävään kierrokseen oli suuri myös tuolloin, yli 20 pistettä, kuten nytkin vuosien 2018 ja 2022 välillä. On tärkeää muistaa, että vuoden 2022 aineisto kerättiin koronapandemian varjossa, jolla voi osittain olla yhteys osaamisen tason laskuun. Tätä huomiota tukee se, että matematiikan pistekeskiarvo laski vertailukelpoisissa maissa tilastollisesti merkittävästi jopa 41 maassa tai alueella, joista OECD-maita oli 35. Näin ollen OECD-maiden keskiarvokin laski poikkeuksellisen paljon, 17 pistettä, kun sen muutos aikaisemmin peräkkäisten tutkimuskierrosten välillä on ollut matematiikassa korkeintaan 4 pistettä. Poikkeuksellisen useassa maassa oli myös vaikeuksia saavuttaa tutkimuksen otannalle tai vastausasteelle asetetut kriteerit. Tämän vuoksi OECD-maiden keskiarvoa on hyvä tarkastella myös siten, että ne maat, joiden puutteet aineistossa saattavat aiheuttaa tuloksissa vinoumaa, jätetään huomiotta. Kun nämä maat jätetään laskelmista pois, OECD-maiden matematiikan keskiarvo oli hieman pienempi: vuonna 2018 se oli 483 pistettä ja vuonna 2022 puolestaan 468 pistettä, eli tästä huolimatta keskiarvo laski 15 pistettä.

Kuvio 2.1 **Matematiikan keskiarvot vuosina 2003–2022 Suomessa ja eräissä vertailumaissa**



Suomen lisäksi matematiikan osaamisen keskiarvo laski edelliseen kierrokseen verrattuna huomattavasti myös muissa Pohjoismaissa sekä Virossa (kuvio 2.1). Kaikkein eniten matematiikan osaamisen taso heikkeni Islannissa, jossa keskiarvo oli jopa 36 pistettä pienempi, ja seuraavaksi eniten Norjassa, jossa keskiarvo heikkeni 33 pistettä. Ruotsissa, jossa matematiikan oppimistulokset ovat nousseet parilla aikaisemmalla tutkimuskierroksella, keskiarvo laski nyt suunnilleen saman verran kuin Suomessa (21 pistettä). Myös Virossa, jossa aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu hienovaraista matematiikan osaamisen tason nousua, keskiarvo laski 13 pistettä. Toiseksi parhaiten pärjänneessä Euroopan maassa, Sveitsissä, matematiikan keskiarvo oli 7 pistettä pienempi kuin edellisellä kierroksella, mutta tämä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Kaikista PISA 2022 -tutkimukseen osallistuneista maista seitsemässä matematiikan keskiarvo oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin vuonna 2018. Näistä maista ainoastaan Taiwan, jossa keskiarvo oli noussut 16 pisteellä, oli erinomaisesti menestynyt maa. Loput kuusi maata sijoittuivat hieman OECD-maiden keskiarvoa heikommin (Brunei) tai olivat kaikkein heikoimmin menestyneiden maiden joukossa (kuten Dominikaaninen tasavalta tai Guatemala). Keskiarvon nousu vaihteli näissä maissa 10 ja 16 pisteen välillä. Matematiikan kärkimaista Singaporessa, Japanissa ja Koreassa ei ollut tilastollisesti merkitsevää muutosta vuoteen 2018 verrattuna.

Joka neljäs suomalaisnuori osaa matematiikkaa heikosti – myös erinomaisten osaajien määrä laskussa

Kokonaiskeskiarvon lisäksi on tärkeää tarkastella osaamisen vaihtelua tarkemmin eri suoritustasoilla. Matematiikan suoritustasoja on määritelty aiemmin kuusi, joiden lisäksi tällä kierroksella suoritustason 1 alle on määritelty vielä kaksi kaikkein heikointa osaamista kuvaavaa suoritustasoa. Suoritustasojen tarkemmat kuvaukset, jotka on päivitetty vastaamaan uudistettua viitekehystä, on esitetty liitteessä 1.

Suoritustasojen pistemääräraajat ovat seuraavat:

- Suoritustaso 6: huippuosaaminen (669 pistettä ja yli)
- Suoritustaso 5: erinomainen osaaminen (607–668 p.)
- Suoritustaso 4: hyvä osaaminen (545–606 p.)
- Suoritustaso 3: tyydyttävä osaaminen (482–544 p.)
- Suoritustaso 2: välttävä osaaminen (420–481 p.)
- Suoritustaso 1/1a: heikko osaaminen (358–419 p.)
- Suoritustaso 1b + 1c: erittäin heikko osaaminen (295–357 p. + 233–294 p.)

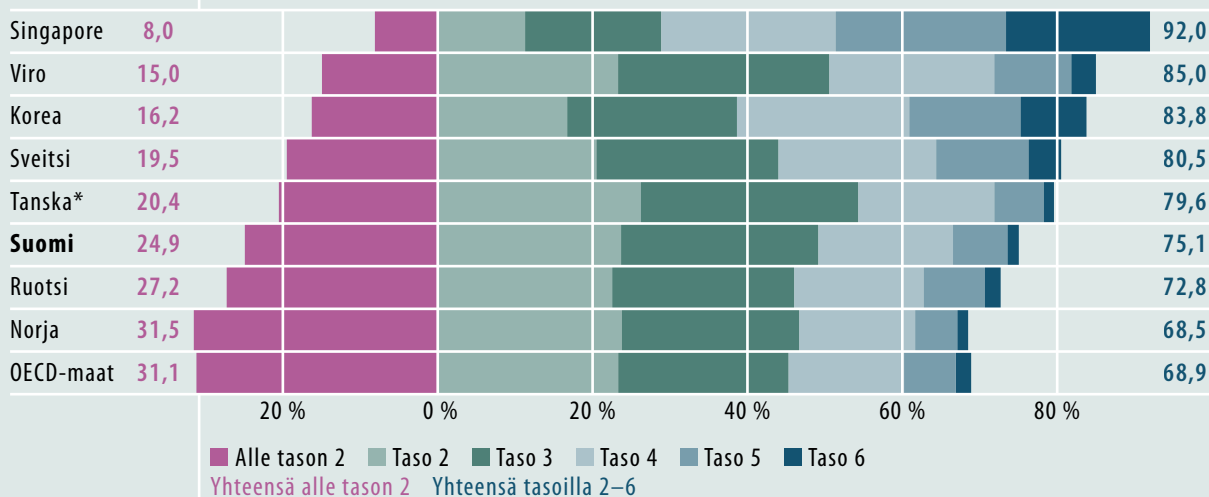
Oppilaiden osuudet eri suoritustasoilla vaihtelevat huomattavasti eri maissa (kuvio 2.2): Osassa maita yksikään oppilas ei saavuttanut erinomaista tasoa, kun taas muutamissa kärkimaissa jopa joka neljäs oppilas sijoittui vähintään erinomaiselle tasolle. Huippumaissa heikkojen osaajien osuus jäi pieneksi, jopa alle 10 prosenttiin,

kun samaan aikaan suuressa joukossa maita suurin osa oppilaista ei saavuttanut suoritustasoa 2. PISA-tutkimuksissa suoritustasoa 2 voidaan pitää vähimmäistasona, jonka saavuttaneet nuoret kykenevät toimimaan yhteiskunnan täysipainoisena jäsenenä. Tällä tasolla oppilaat alkavat osoittaa kykyä ja oma-aloitteisuutta käyttää matematiikkaa yksinkertaisissa tosielämän tilanteissa. Oppilaita, jotka eivät saavuta suoritustasoa 2 kutsutaan tässä raportissa heikoiksi osaajiksi.

Huippuosaaajia, eli suoritustason 6 saavuttaneita, oli OECD-maissa keskimäärin 2 prosenttia, kun taas Suomessa matematiikan huippuosaaajien osuus oli 1,5 prosenttia. Eniten huippuosaaajia oli parhaiten menestyneessä maassa Singaporessa, 18 prosenttia. Kärkimaista ja -alueista myös Taiwanissa (14 %), Hongkongissa (11 %) ja Macaossa (10 %) vähintään joka kymmenes oppilas oli huippuosaaaja. OECD-maista eniten huippuosaaajia oli Koreassa (9 %), Japanissa (7 %) ja Sveitsissä (4 %). Virossa huippuosaaajia oli hieman OECD-maiden keskiarvoa enemmän (3 %) ja Ruotsissa keskiarvon verran (2 %). Muista Pohjoismaista Norjassa (1,4 %) ja Tanskassa (1,3 %) oli suurin piirtein saman verran huippuosaaajia kuin Suomessa, mutta Islannissa (0,7 %) hieman vähemmän.

Suoritustason 5 saavuttaneiden oppilaiden matematiikan osaaminen oli erinomaista. Suomessa ja OECD-maissa keskimäärin 7 prosenttia oppilaista saavutti tason 5. Matematiikan osaamisen kärkimaissa ja -alueilla, eli Singaporessa, Macaossa, Taiwanissa, Hongkongissa ja Japanissa, oli myös eniten erinomaisia osaajia. Näiden oppilaiden osuus oli 16–22 prosenttia. Euroopan maista suurin osuus erinomaisia osaajia oli Sveitsissä, 12 prosenttia. Naapurimaistamme Virossa noin joka kymmenes oppilas saavutti erinomaisen tason ja Ruotsissakin osuus (8 %) oli hieman suurempi kuin Suomessa. Tanskassa (7 %) erinomaisten osaajien osuus oli samalla tasolla kuin Suomessa, mutta Norjassa (6 %) ja Islannissa (4 %) osuus oli hieman pienempi.

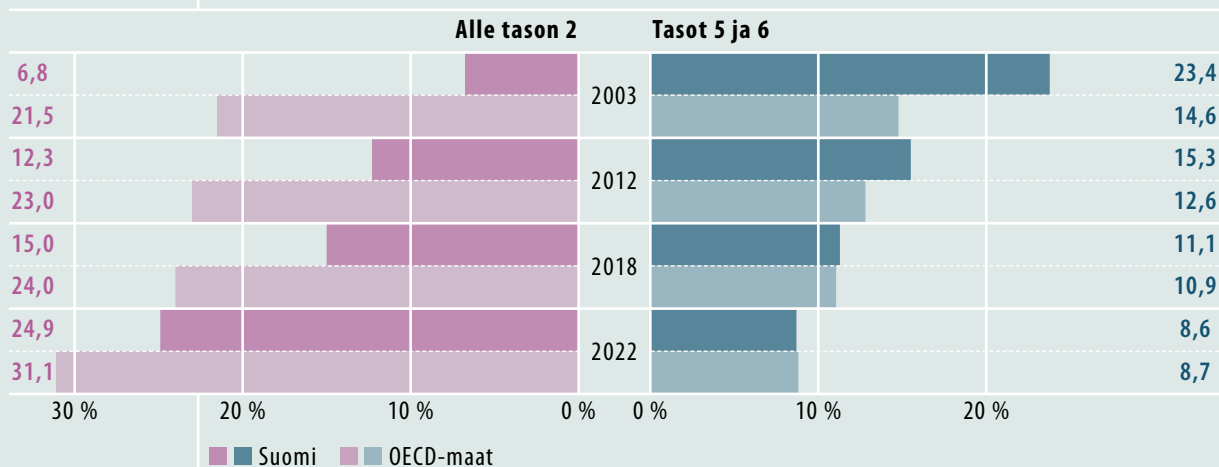
Kuvio 2.2 Oppilaiden osuudet matematiikan suoritustasoilla Suomessa ja eräissä vertailumaissa



On tärkeää kiinnittää huomiota niiden oppilaiden osuuteen, jotka eivät saavuta suoritustasoa 2, sillä heidän matematiikan osaamisensa ei välttämättä ole riittävällä tasolla peruskoulun jälkeisiin jatko-opintoihin tai työelämään. Tällä kierroksella OECD-maissa keskimäärin oli selvästi aiempia tutkimuskierroksia enemmän oppilaita, jotka eivät saavuttaneet suoritustasoa 2 (kuvio 2.3). Lähes 20 vuoden takaisessa PISA 2003 -tutkimuksessa tällaisia oppilaita oli reilu 20 prosenttia osallistuneista OECD-maiden oppilaista. Vuoden 2018 tutkimuksessa vastaava osuus oli kasvanut vain muutamalla prosenttiyksiköllä vuoden 2003 osuuteen verrattuna. Nyt heikkojen osaajien osuus oli yli 30 prosenttia. OECD-maiden määrä vaihtelee hieman kullakin kierroksella riippuen maiden osallistumisesta PISA-tutkimukseen sekä uusista OECD:n jäsenmaista, mutta tämä ei selitä suurehkoa muutosta neljän vuoden takaiseen tutkimukseen verrattuna. Samansuuntainen ilmiö näkyy myös suomalaisnuorten suoriutumisessa jopa voimakkaammin kuin OECD-maissa keskimäärin. 2000-luvun alkupuolella Suomessa oli selvästi OECD-maiden keskiarvoa vähemmän heikkoja matematiikan osaajia, alle 7 prosenttia. Heikkojen osaajien osuus on kuitenkin pikkuhiljaa kasvanut lähemmäksi OECD-maiden keskiarvoa, ja viimeisimmässä tutkimuksessa suomalaisnuorista jopa joka neljäs jäi suoritustason 2 alle. Heikkojen osaajien osuus on siis kasvanut Suomessa noin 10 prosenttiyksikköä neljässä vuodessa ja yli kolminkertaistunut vajaan 20 vuoden aikana.

Samaan aikaan vähintään erinomaisten matematiikan osaajien, eli suoritustason 5 tai 6 saavuttaneiden oppilaiden, osuus on laskenut. Vuoden 2003 tutkimuksessa Suomessa lähes joka neljäs oppilaista osasi matematiikkaa erinomaisesti, kun OECD-maiden keskiarvo oli noin 15 prosenttia. Suomessa oli siis selvästi enemmän erinomaisia osaajia kuin OECD-maissa keskimäärin. Nyt vuoden 2022 tutkimuksessa erinomaisten osaajien osuus oli alle 9 prosenttia niin OECD-maissa keskimäärin kuin

Kuvio 2.3 **Matematiikassa heikoimpien ja parhaiden osaajien osuudet Suomessa ja OECD-maissa vuosina 2003–2022**



Suomessakin. Muutos Suomessa vuoden 2018 tutkimukseen verrattuna on vain 2,5 prosenttiyksikköä, mutta se on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä. Myös naapurimaissamme Ruotsissa ja Virossa erinomaisten osaajien osuus on laskenut saman verran kuin Suomessa vuodesta 2018, mutta toisaalta Virossa heikkojen osaajien osuus on kasvanut alle 5 prosenttiyksikköä ja Ruotsissakin hieman vähemmän kuin Suomessa, noin 8 prosenttiyksikköä. Nämä muutokset ovat tilastollisesti merkitseviä.

Osaamisen tasoa osaamisjakauman ääripäissä voidaan tarkastella myös prosenttipisteittäin. Tarkastelemme 10. prosenttipistettä, joka on se pistemäärä, jonka alle kaikkein heikoiten suoriutuneet 10 prosenttia oppilaista jää. Toisin sanoen, heikoimman kymmenyksen parhaiten menestynyt oppilas on saavuttanut tämän pistemäärän. Vastaavasti tarkastelemme 90. prosenttipistettä, joka on se pistemäärä, jonka alle jää 90 prosenttia oppilaista. Toisin sanoen parhaimman kymmenyksen heikoiten menestynyt oppilas on saavuttanut tämän pistemäärän.

Suomalaisnuorten 10. prosenttipiste oli 366 pistettä vuoden 2022 arvioinnissa, kun se edellisessä vuoden 2018 arvioinnissa oli 399 pistettä, eli pistemäärä oli laskenut 33 pistettä (taulukko 2.2). Tämä tarkoittaa, että vuonna 2022 heikoimmat 10 prosenttia oppilaista on suoriutunut selvästi heikommin kuin edellisen tutkimuksen heikoimmat 10 prosenttia. 2000-luvun alussa heikoimman kymmenyksen raja oli 438 pistettä, eli jopa 72 pistettä suurempi. Vuonna 2022 yli neljännes suomalaisoppilaista jäi tuon rajan alle. Vastaavasti myös parhaiten suoriutuneiden oppilaiden osaaminen on laskenut. Vuoden 2022 aineistossa 90. prosenttipiste oli 600, kun vastaava lukema vuonna 2018 oli 612 pistettä. Parhaiten osaavien muutos oli siis paljon maltillisempi kuin heikoiten osaavilla. Parhaiten osaavillakin lasku verrattuna vuoteen 2003 oli kuitenkin huomattavat 52 pistettä. Tästä seuraa, että osaamiserot heikoimman ja parhaimman kymmenyksen välillä ovat aiempaa suuremmat. Erityisesti vuosien 2018 ja 2022 välillä kaikkein heikoiten matematiikkaa osaavien oppilaiden osaaminen on heikentynyt enemmän kuin kaikkein parhaiten osaavien.

Taulukko 2.2

Heikoimman ja parhaimman kymmenyksen matematiikan osaaminen vuosina 2003–2022 Suomessa ja Virossa

Suomi	2003	2012	2018	2022
10. prosenttipiste	438	409	399	366
90. prosenttipiste	652	629	612	600
Viro	2003	2012	2018	2022
10. prosenttipiste	–	417	419	401
90. prosenttipiste	–	626	628	620

Otamme tähän vertailun vuoksi mukaan Viron, jossa oppimistulosten kehitys on ollut mielenkiintoinen. Viron ja Suomen kokonaiskeskiarvon ero matematiikassa oli 26 pistettä Viron hyväksi. Muutokset aikaisempiin kierroksiin verrattuna eivät ole yhtä suuria Virossa kuin Suomessa. Parhaiten menestyneiden kymmenyksien erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä, eli vuonna 2022 parhaiten menestyneet oppilaat olivat yhtä hyviä kuin 10 vuotta sitten. Heikoimmin suoriutuneiden oppilaiden kohdalla on kuitenkin tapahtunut osaamisen heikkenemistä jonkin verran myös Virossa, kun 10. prosenttipiste oli vuonna 2022 tilastollisesti merkitsevästi 16 pistettä alhaisempi kuin vuonna 2003. Kaikkein heikoiten suoriutuneet suomalaisnuoret olivat suhteessa virolaisnuoria heikompia, sillä Viron 10. prosenttipiste oli 36 pistettä korkeampi kuin Suomen. Myös 90. prosenttipiste oli Virossa 20 pistettä suurempi kuin Suomessa, eli kaikkein parhaitenkin suoriutuvat olivat parempia Virossa kuin Suomessa.

Suomalaisnuorten osaaminen eri matematiikan osa-alueilla yhtä hyvää

PISA-tutkimuksessa osaamista on mitattu neljällä eri matematiikan sisältöalueella. Sisältöalueista **määrällinen ajattelu** piti sisällään pääasiassa tehtäviä, joissa työskennellään luvuilla ja sovelletaan peruslaskutoimituksia erilaisissa tilanteissa. **Muutos ja yhteydet** -sisältöalueen tehtävät käsittelevät algebran sisältöjä, kuten muutoksen ja suhteiden mallintamista sopivien funktioiden ja yhtälöiden avulla. Tilastoaineistojen käsittelyä ja tulkintaa sekä yksinkertaisen todennäköisyyslaskennan sisältöjä mitattiin **epävarmuus**-sisältöalueella. Lisäksi **tila ja muoto** -sisältöalueen tehtävät liittyivät mittaamiseen sekä geometrisiin muotoihin ja kappaleisiin ja niiden ominaisuuksiin.

Vuoden 2022 tutkimuksessa suomalaisnuorten osaaminen oli hyvin tasaista kaikilla sisältöalueilla, sillä kaikilla kolmella sisältöalueella – määrällisessä ajattelussa, epävarmuudessa sekä tilassa ja muodossa – keskiarvo oli sama 485 pistettä (kuvio 2.4). Myöskään muutos ja yhteydet -sisältöalue 480 pisteellä ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi muista sisältöalueista. Sen sijaan vuonna 2012, jolloin matematiikka oli edellisen kerran päätutkimusalueena, osaamisessa eri sisältöalueilla oli jonkin verran eroja. Tuolloin selvästi heikoiten osattu sisältöalue oli tila ja muoto (507 pistettä), kun parhaiten osattu sisältöalue oli määrällinen ajattelu 527 pisteellä. Kymmenen vuoden takaiseen tutkimukseen verrattuna osaamisen taso on siis laskenut eniten määrällinen ajattelu -sisältöalueella, jossa muutos oli 42 pistettä ja vähiten tila ja muoto -sisältöalueella, jossa keskiarvo oli 22 pistettä aiempaa pienempi.

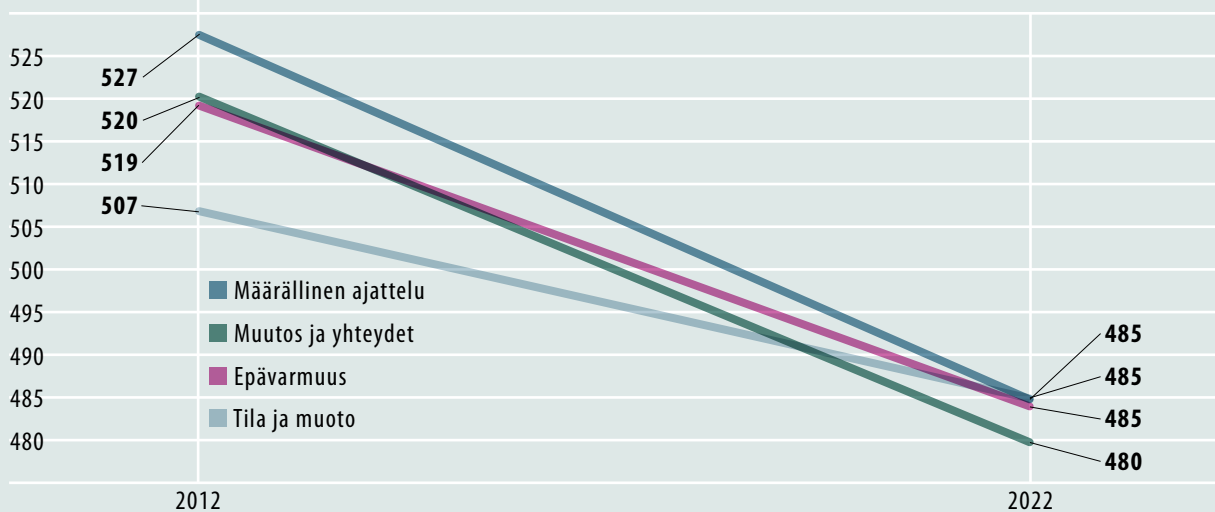
Suomalaisnuorten tulokset noudattelevat OECD-maiden keskimääräisiä tuloksia, sillä myöskään OECD-maiden keskiarvoissa ei ollut havaittavissa, että oppilaiden osaaminen olisi ollut erityisen paljon parempaa tai heikompaa jollain sisältöalueella, vaan keskiarvo vaihteli 470 ja 474 pisteen välillä. Matematiikassa parhaiten menestyneessä Singaporessa osaaminen oli myös melko tasaista eri sisältöalueilla tarkasteltuna. Osaaminen vaihteli 571 ja 579 pisteen välillä, ja vahvimmat sisältöalueet olivat

määrällinen ajattelu sekä epävarmuus ja heikoin oli puolestaan tila ja muoto. Myös parhaiten menestyneessä Euroopan maassa, Virossa, parhaiten osattu sisältöalue oli määrällinen ajattelu (515 pistettä), mutta heikkoiten osattu oli epävarmuus (503).

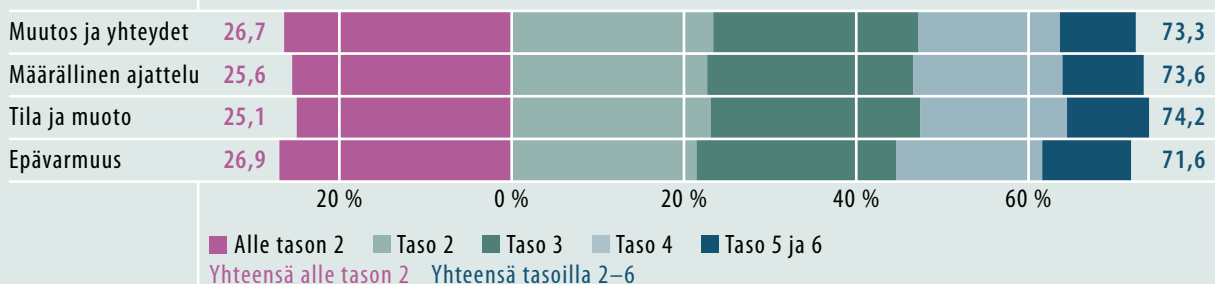
Oppilaiden osaaminen jakautui eri suoritustasoille hyvin samalla tavalla kullakin sisältöalueella. Suoritustason 2 alle jääneiden oppilaiden osuus vaihteli 25 ja 27 prosentin välillä siten, että tila ja muoto -sisältöalueella oli vähiten heikkoja osajia ja epävarmuus-sisältöalueella eniten (kuvio 2.5). Toisaalta vähintään erinomaisia osajia, eli suoritustason 5 tai 6 saavuttaneita, oli myös epävarmuus-sisältöalueella eniten (12 %) ja muutos ja yhteydet -sisältöalueella vähiten (9 %). Myöskään OECD-maiden keskiarvoissa ei ollut havaittavissa, että heikkojen tai erinomaisten osajien osuus painottuisi jollain sisältöalueella toista sisältöaluetta enemmän.

Matematiikan osaamista prosessiluokittain raportoitiin ensimmäisen kerran PISA 2012 -tutkimuksessa. Tuolloin matemaattisen ongelmanratkaisun prosessiluokkia oli kolme: matemaattinen muotoileminen, matematiikan käyttötaidot ja

Kuvio 2.4 **Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen eri sisältöalueilla vuosina 2012 ja 2022**



Kuvio 2.5 **Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen suoritustasoittain eri sisältöalueilla**



ratkaisujen tulkinta. PISA 2022 -tutkimuksessa prosessiluokkiin lisättiin neljänneksi osa-alueeksi matemaattinen päättely. Prosessiluokkia on kuvattu hieman tarkemmin Johdanto-luvussa. Myös prosessiluokittain tarkasteltuna suomalaisnuorten osaaminen on hyvin tasaista, sillä sekä matemaattinen muotoileminen että matematiikan käyttötaidot -luokkien keskiarvo oli 482 pistettä (taulukko 2.3). Ratkaisujen tulkinta- ja matemaattinen päättely -luokkien keskiarvot olivat muutaman pisteen suuremmat (486 pistettä).

Osaamisen tarkastelu eri prosessiluokissa suoritustasoittain osoittaa, että heikkojen osaajien osuus (alle tason 2 jäävät oppilaat) on pari prosenttiyksikköä suurempi matematiikan käyttötaidot ja matemaattinen muotoileminen -prosessiluokissa (kuvio 2.6). Vähintään erinomaisten osaajien, eli suoritustason 5 tai 6 saavuttaneiden oppilaiden, osuus oli sen sijaan hyvin samansuuruinen kaikissa prosessiluokissa, noin 10 prosenttia. Myöskään OECD-maiden keskiarvoja tarkasteltaessa ei ole havaittavissa suuria eroja suoritustasoilla eri prosessiluokissa. Suurin ero oli, että heikkojen osaajien osuus prosessiluokassa matemaattinen muotoileminen oli 31 prosenttia ja prosessiluokassa matemaattinen päättely 34 prosenttia.

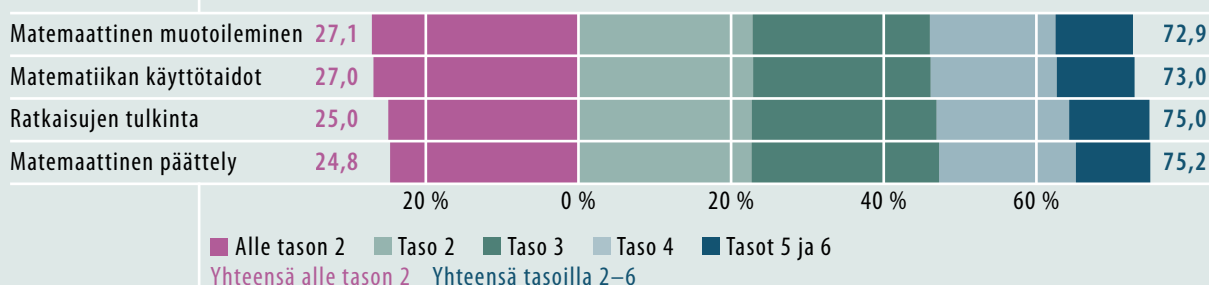
Taulukko 2.3

Matematiikan osaaminen eri prosessiluokissa Suomessa ja OECD-maissa

	Suomi	OECD
Matemaattinen muotoileminen	482	469
Matematiikan käyttötaidot	482	472
Ratkaisujen tulkinta	486	474
Matemaattinen päättely	486	473

Kuvio 2.6

Suomalaisnuorten matematiikan osaaminen suoritustasoittain eri prosessiluokissa



Lukutaidossa merkittävä heikkeneminen

Vuoden 2022 PISA-arvioinnissa 15-vuotiaiden suomalaisnuorten lukutaidon taso on edelleen OECD:n keskiarvoa (476 pistettä) korkeampi (taulukko 2.4): Suomessa lukutaidon arvioinnin pistemäärän keskiarvo oli 490 pistettä. Parhaimman kymmenyksen oppilaat saavuttivat vähintään 619 pistettä, kun taas heikommalla kymmenyksellä pistemäärä oli korkeintaan 350 pistettä. Näin tarkasteltuna parhaimman ja heikoimman kymmenyksen ero oli siis 270 pistettä. Suomessa ruotsinkielisten oppilaiden lukutaidon keskiarvo (490) ei eronnut suomenkielisten oppilaiden keskiarvosta (490). Ruotsinkielisten oppilaiden tuloksia tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 4.

Korkeimman pistemäärän, 543 pistettä, saavutti Singapore. Singaporen pistemäärä oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin kaikkien muiden maiden. Muilla kärkimailla piste-erot olivat selvästi pienemmät ja näin ollen useiden maiden voidaan katsoa saavuttaneen tilastollisesti samantasoisia tuloksia. Singaporen jälkeen korkeimmat pistemäärät saavuttivat Irlanti (516), Japani (516), Korea (515), Taiwan (515) ja Viro (511). Näiden maiden tulokset eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Suomen kanssa tilastollisesti samalla tasolla olivat puolestaan Iso-Britannia (494), Tanska (489), Puola (489), Tšekki (489) ja Ruotsi (487). Pohjoismaista heikoiten menestyivät Norja (477) ja Islanti (436). Heikoin lukutaidon taso oli Kambođassa (329), Uzbekistanissa (336) ja Marokossa (339). OECD-maita vertailtaessa parhaimman ja heikoimman pistemäärän saaneen maan erotus oli 107 pistettä. Kaikki maat ja koulutusalueet huomioitaessa vastaava erotus oli 214 pistettä, mikä on samaa luokkaa kuin edellisellä arviointikierroksellakin.

Vuoden 2018 PISA-arvioinnissa lukutaito oli pääalueena, ja sen tulokseen verrattuna Suomen pistekeskiarvo on laskenut 30 pistettä, mikä oli viidenneksi eniten kaikista lukutaidon arviointiin osallistuneista maista. Vuonna 2018 Suomen pistemäärä erosi tilastollisesti merkitsevästi vain Singaporen ja yhden Kiinan aluekokonaisuuden pisteistä. Neljässä vuodessa Suomessa tapahtunut muutos on niin suuri, että monet edellisellä kierroksella Suomen kanssa samalla tai hieman heikommalla tasolla olleet maat ovat nyt tilastollisesti merkitsevästi Suomea parempia. Lukutaidon taso on kuitenkin laskenut myös useimmissa maissa. Keskiarvo oli tilastollisesti merkitsevästi laskenut 39 maassa ja parantunut 7 maassa. Lisäksi 29 maassa muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä, vaikka kahdessa kolmasosassa noista maista olikin havaittavissa pientä keskiarvon laskua ja lopuissa nousua. Eniten pistemäärä oli parantunut Bruneissa (21 pistettä), Panamassa (15 pistettä) ja Taiwanissa (13 pistettä). Sen sijaan keskiarvo oli laskenut eniten Albaniassa (47 pistettä), Kyproksella (43 pistettä) ja Islannissa (38 pistettä). Keskiarvot olivat laskeneet myös kärkimaassa Singaporessa noin 7 pistettä ja naapurimaassamme Virossa noin 12 pistettä. Keskiarvojen laskussa näkyi selvä muutos myös OECD-maiden tasolla: kun aiemmillä kierroksilla muutos edelliseen kierrokseen on ollut 2–5 pistettä, oli OECD-maiden keskiarvo nyt laskenut 11 pistettä. Kuviossa 2.7 on kuvattu Suomen ja eräiden vertailumaiden keskiarvot PISA-tutkimuksen eri vuosina.

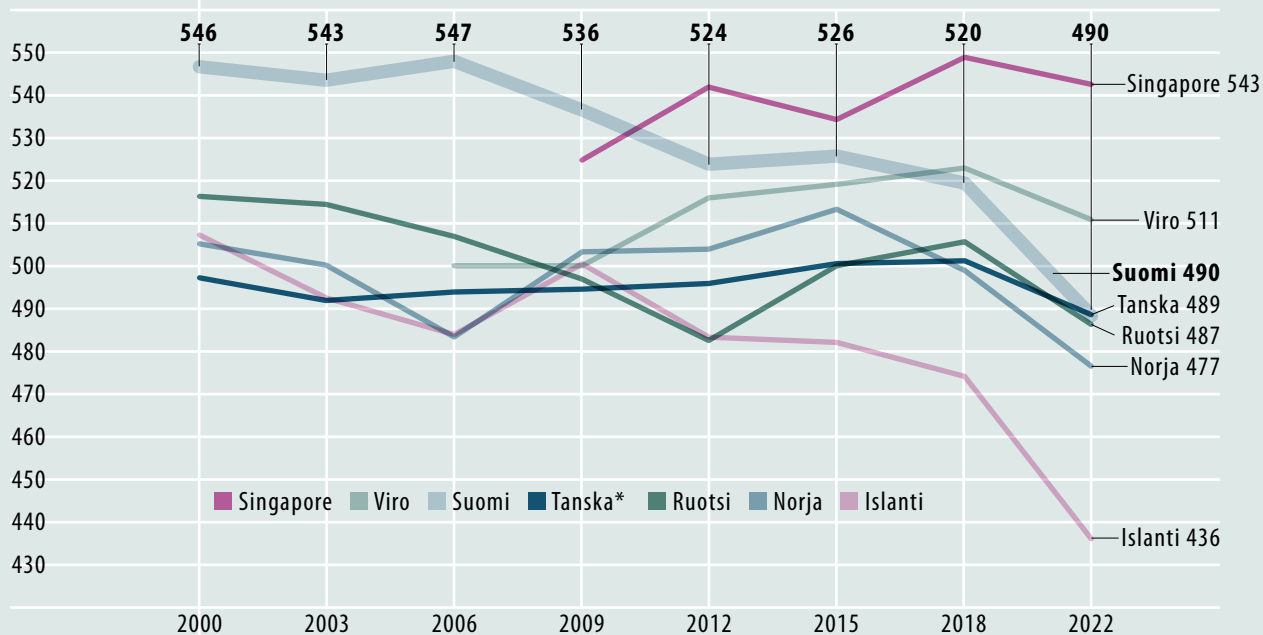
Taulukko 2.4 Lukutaidon pistemäärien keskiarvot ja keskihajonnat

Maa/alue 1–40	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD	Maa/alue 41–81	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD
Singapore	543	106	+	Kreikka	438	94	–
Irlanti*	516	88	+	Islanti	436	103	–
Japani	516	96	+	Uruguay	430	99	–
Korea	515	103	+	Brunei	429	99	–
Taiwan	515	105	+	Romania	428	100	–
Viro	511	92	+	Ukraina**	428	93	–
Macao (Kiina)	510	90	+	Qatar	419	106	–
Kanada*	507	109	+	Arabiemiirikunnat	417	125	–
Yhdysvallat*	504	111	+	Meksiko	415	84	–
Uusi-Seelanti*	501	109	+	Costa Rica	415	86	–
Hongkong (Kiina)*	500	99	+	Moldova	411	87	–
Australia*	498	111	+	Brasilia	410	100	–
Iso-Britannia*	494	105	+	Jamaika*	410	98	–
Suomi	490	104	+	Kolumbia	409	93	–
Tanska*	489	92	+	Peru	408	91	–
Puola	489	104	+	Montenegro	405	89	–
Tšekki	489	98	+	Bulgaria	404	107	–
Ruotsi	487	111	+	Argentiina	401	92	–
Sveitsi	483	105	+	Panama*	392	94	–
Italia	482	92	+	Malesia	388	86	–
Itävalta	480	104		Kazakstan	386	82	–
Saksa	480	106		Saudi-Arabia	383	79	–
Belgia	479	105		Kypros	381	108	–
Portugali	477	94		Thaimaa	379	80	–
Norja	477	112		Mongolia	378	77	–
OECD-maat	476	101		Guatemala	374	73	–
Kroatia	475	89		Georgia	374	83	–
Latvia*	475	90		Paraguay	373	83	–
Espanja	474	97		Baku (Azerb.)	365	85	–
Ranska	474	106		El Salvador	365	79	–
Israel	474	122		Indonesia	359	76	–
Unkari	473	101		Pohj.-Makedonia	359	76	–
Liettua	472	94		Albania	358	80	–
Slovenia	469	97	–	Dominik. tasav.	351	84	–
Vietnam	462	77	–	Palestiina	349	77	–
Alankomaat*	459	115	–	Filippiinit	347	85	–
Turkki	456	87	–	Kosovo	342	67	–
Chile	448	93	–	Jordania	342	77	–
Slovakia	447	105	–	Marokko	339	76	–
Malta	445	111	–	Uzbekistan	336	66	–
Serbia	440	91	–	Kambodža	329	57	–

*Aineisto ei täyttänyt kaikkia PISAn standardeja | **Ukrainan alueet (18/27)

■ Suomen keskiarvoa korkeampi ■ Suomen keskiarvoa vastaava ■ Suomen keskiarvoa alempi
OECD = OECD-maiden keskiarvoa korkeampi +, alempi –

Kuvio 2.7 Lukutaidon keskiarvot vuosina 2000–2022 Suomessa ja eräissä vertailumaissa



Osaamisen vaihtelua kuvaa keskihajonta (taulukko 2.4). Oppilaiden väliset erot ovat kasvaneet Suomessa tasaisesti reilun kymmenen vuoden aikana: vuonna 2009 lukutaidon keskihajonta oli 86, vuonna 2018 se oli 100 ja vuonna 2022 se oli 104 pistettä. Lukutaidon keskihajonta on nyt siis lähellä OECD-maiden keskimääräistä keskihajontaa (101 pistettä). Muista Pohjoismaista keskihajonta oli Suomea pienempi Tanskassa (92), samalla tasolla Islannissa (104) ja Suomea suurempi Ruotsissa (111) ja Norjassa (112). Kärkimaassa Singaporessa keskihajonta oli 106 eli samaa suuruusluokkaa kuin Suomessa. Sen sijaan Virossa keskihajonta oli samalla tasolla kuin Tanskassa (92).

Erinomaisia lukijoita entistä vähemmän ja heikkoja aiempaa enemmän

Oppilaiden osaamisen vaihtelun tarkempaa tarkastelua varten oppilaat jaettiin lukutaidon suorituspistemäärien perusteella kahdeksalle suoritustasolle, jotka olivat samat kuin vuoden 2018 arvioinnissa. Suoritustasot perustuvat siihen, mikä vaikeustason tehtäviä oppilas on pystynyt ratkaisemaan. Tietyt suoritustason saavuttaneen oppilaan katsotaan todennäköisesti onnistuvan sekä oman tasonsa tehtävistä että sitä alempien suoritustasojen tehtävistä. Suoritustasojen tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 2.

Suoritusasteiden pistemääräraajat ovat seuraavat:

- Suoritusaste 6: huippulukutaito (698 pistettä ja yli)
- Suoritusaste 5: erinomainen lukutaito (626–697 p.)
- Suoritusaste 4: hyvä lukutaito (553–625 p.)
- Suoritusaste 3: tyydyttävä lukutaito (480–552 p.)
- Suoritusaste 2: välttävä lukutaito (407–479 p.)
- Suoritusaste 1a: heikko lukutaito (335–406 p.)
- Suoritusaste 1b + 1c ja alle 1c: erittäin heikko lukutaito (334 p. tai vähemmän)

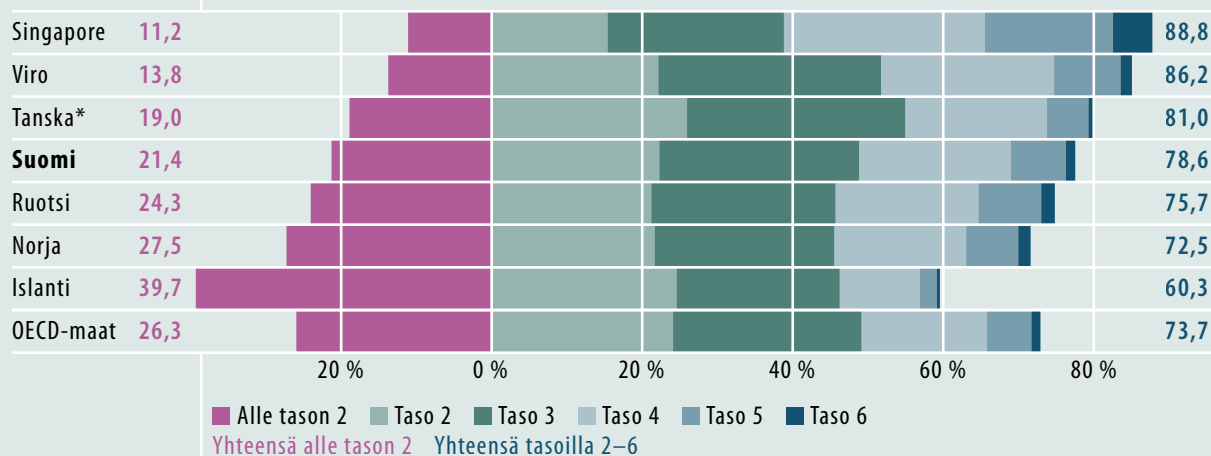
Suomessa huippulukutaitoon (tasolle 6) ylsi 1,2 prosenttia oppilaistamme (kuvio 2.8). Vuoteen 2018 verrattuna huippulukijoiden osuus on vähentynyt yli yhden prosenttiyksikön verran. Myös suoritusasteelle 5 sijoittuneiden oppilaiden osuus on vähentynyt, ja nämä muutokset ovat tilastollisesti merkitseviä. Nyt tasolle 5 sijoittui alle 8 prosenttia oppilaistamme, kun edellisellä kierroksella heitä oli noin 12 prosenttia. Näin ollen tasoille 5 ja 6 sijoittuneiden vähintään erinomaisten oppilaiden määrä on neljässä vuodessa vähentynyt 14 prosentista 9 prosenttiin (kuvio 2.9).

Kaikista osallistuneista maista huippulukijoita (taso 6) oli eniten Singaporessa (yli 5 %) ja Yhdysvalloissa (hieman alle 4 %). Näistä maista huippulukijoiden osuus oli hieman laskenut Singaporessa mutta lisääntynyt Yhdysvalloissa. Tosin Yhdysvaltojen aineistossa on puutteita, joten tulokseen on syytä suhtautua varauksella. Kokonaiskeskiarvossa Singaporen jälkeen sijoittuneessa Irlannissa huippulukijoita oli vain 1,1 prosenttia oppilaista. Myös Irlannin aineistossa oli puutteita. Vähintään erinomaisia lukijoita (tasolla 5 ja 6) oli Singaporessa lähes 23 prosenttia oppilaista, Irlannissa reilut 10 prosenttia ja Virossa hieman alle 11 prosenttia. Pohjoismaista vähintään erinomaisia lukijoita oli eniten Ruotsissa, noin 10 prosenttia oppilaista. Norjassa heitä oli hieman alle 9 prosenttia, Tanskassa reilut 6 prosenttia ja Islannissa vain hieman alle 3 prosenttia oppilaista. OECD-maissa huippulukijoita oli keskimäärin 1 prosentti oppilaista vuoden 2018 kierroksen tapaan. Sen sijaan suoritusasteille 5 ja 6 yltäneiden osuus OECD-maissa keskimäärin oli laskenut neljässä vuodessa 9 prosentista 7 prosenttiin (ks. kuvio 2.9).

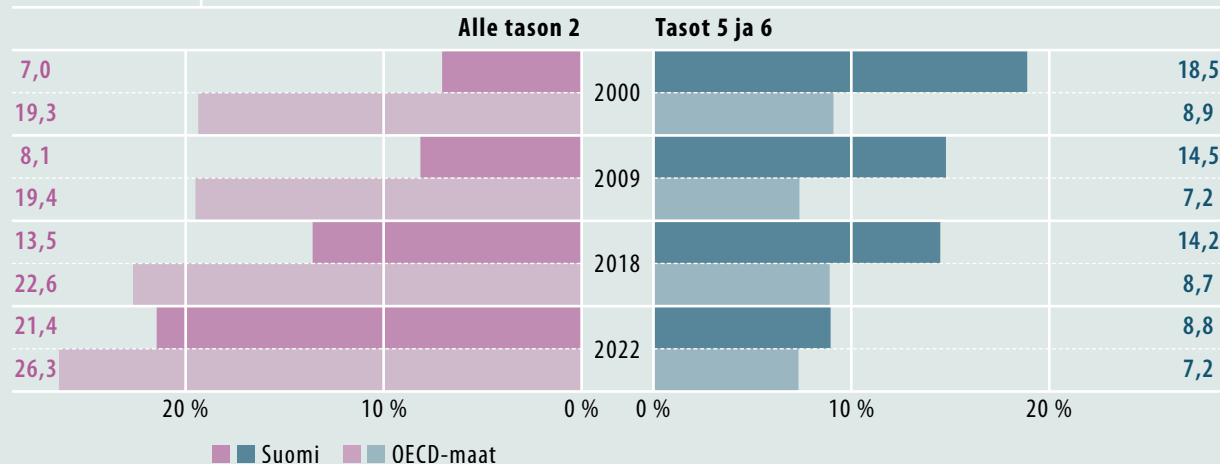
PISA-arvioinneissa on yhteiskunnassa pärjäämisen kannalta riittävänä lukutaidon tasona pidetty vähintään suoritusasteen 2 saavuttamista, vaikkakin työelämän ja opiskelun näkökulmasta vasta tason 3 on esitetty olevan riittävä lähtökohta. Vähintään tason 2 saavuttaneita oppilaita oli Suomessa hieman alle 79 prosenttia oppilaista, mikä oli OECD-maiden keskiarvoa (74 %) korkeampi osuus. Tämä tarkoittaa kuitenkin sitä, että Suomessa tason 2 alapuolelle jäi useampi kuin joka viides (21,4 %) PISA-kokeeseen osallistunut oppilas. Muutos on merkittävä ja tilastollisesti merkitsevä verrattuna vuoteen 2018, jolloin heikkoja ja erittäin heikkoja lukijoita oli alle 14 prosenttia. Suurin osa heikoista lukijoista sijoittui tasoille 1a (14 %) ja 1b (6 %). Tasolle 1a sijoittuneita oppilaita oli siis nyt suunnilleen yhtä paljon kuin vuonna 2018 oli suoritusasteen 2 alle jääneitä lukijoita yhteensä. Kokonaisuutena voidaan sanoa, että keskimäärin lukutaidon hallinta on heikentynyt kauttaaltaan, mutta erityisesti lukutaidoltaan heikkojen oppilaiden osaaminen on heikentynyt muita osaamisryhmiä enemmän.

Kaikkiaan mukana oli 24 maata, jossa ei ollut yhtään huipputason lukijaa tai heitä oli vain muutama oppilas. Heikoiten pärjänneessä Kambodžassa 92 prosenttia oppilaista oli heikkoja tai erittäin heikkoja lukijoita, eli he jäivät suoritustason 2 alapuolelle. Kärkimaista Singaporessa ja Irlannissa heikkoja ja erittäin heikkoja lukijoita oli reilut 11 prosenttia oppilaista ja Virossa hieman alle 14 prosenttia. Pohjoismaista heikkoja lukijoita oli vähiten Tanskassa (19 %). Ruotsissa heitä oli reilut 24 prosenttia. Norjassa (27 %) ja Islannissa (40 %) heikkoja lukijoita oli jopa OECD-maiden keskiarvoa (26 %) enemmän. Pohjoismaita vertailtaessa suurin muutos oli Islannissa, jossa heikkojen lukijoiden osuus oli lisääntynyt edelliseen kierrokseen verrattuna 14 prosenttiyksikön verran. Kuten jo PISA 2018 -kierroksella todettiin, laskevan keskiarvon takana monissa maissa on vauhdilla lisääntyvä heikkojen lukijoiden osuus.

Kuvio 2.8 Oppilaiden osuudet lukutaidon suoritustasoilla Suomessa ja eräissä vertailumaissa



Kuvio 2.9 Lukutaidossa heikoimpien ja parhaiden osajien osuudet Suomessa ja OECD-maissa vuosina 2000–2022



Luonnontieteiden osaamisen taso laskee OECD-maissa, Suomi edelleen parhaimpien joukossa

Vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa suomalaisnuorten luonnontieteiden osaamisen keskiarvo oli 511 pistettä (taulukko 2.5). Suomen keskiarvo oli siis edelleen selvästi OECD-maiden keskiarvoa (485) parempi. Luonnontieteiden osaamisen terävimpään kärkeen sijoittui viisi Aasian maata tai aluetta, joista Singapore erottautui muista selvästi 561 pisteen keskiarvolla. Toiseksi sijoittui Japani (547), jota seurasivat Macao (543), Taiwan (537) ja Korea (528). Euroopan maista parhaiten menestyi Viro, jonka luonnontieteiden pisteiden keskiarvo oli 526. Suomen tulos ei poikennut tilastollisesti merkittävästi Kanadan (515) tai Australian (507) keskiarvosta. Pohjoismaista Ruotsi ja Tanska ylsivät OECD-maiden keskiarvoa parempiin tuloksiin 494 pisteellä, kun taas Norja (478) ja Islanti (447) jäivät keskiarvon alapuolelle. OECD-maita vertailtaessa parhaimman ja heikoimman pistemäärän saaneen maan erotus oli 137 pistettä. Huomioitaessa kaikki PISA 2022 -tutkimukseen osallistuneet koulutusjärjestelmät vastaava erotus oli 214 pistettä.

Osaamisen vaihtelusta kertova keskihajonta (taulukko 2.5) oli tässä tutkimuksessa suomalaisnuorten osalta 106 pistettä eli selvästi suurempi kuin OECD-maiden keskimääräinen keskihajonta (97). Suomalaisoppilaiden osaamisen vaihtelu luonnontieteissä on kasvanut kymmenellä pisteellä vuodesta 2018. Kärkipään maista ja alueista kaikissa oli Suomea pienemmät keskihajonnat: Singaporessa se oli 99, Japanissa 93, Macaossa 88, Taiwanissa 103, Koreassa 105, Virossa 89, Hongkongissa 93 ja Kanadassa 101 pistettä. Kaikista mukana olleista maista vain seitsemässä oli Suomea suurempi keskihajonta, mukaan lukien Ruotsissa (108).

Luonnontieteiden osaamisen tarkastelu pidemmällä aikavälillä osoittaa, että sekä suomalaisten että laajemmin koko OECD-maiden nuorten luonnontieteiden osaaminen on heikentynyt vuosien 2006 ja 2009 huippuajoista. Tämän, yli vuosikymmenen mittaisen laskun syyt ovat syvemmällä ja ulottuvat kauemmas kuin koronapandemia ja sen vaikutukset. Kuviossa 2.10 on kuvattu kärkimaiden ja -alueiden luonnontieteiden osaamisen keskiarvot vuodesta 2006 vuoteen 2022. Suomen osaamistulokset ovat laskeneet tasaisesti vuodesta 2006 kaikkiaan 52 pistettä ja vuodesta 2015, jolloin luonnontieteet olivat arvioinnin pääalueena, 20 pistettä. Vuoden 2018 tuloksestakin keskiarvo on laskenut tilastollisesti merkittävästi 11 pistettä. Laskeva trendi on ollut Suomessa selvästi jyrkempi verrattuna OECD-maiden keskiarvoon, joka on laskenut 15 pistettä vuodesta 2006, 8 pistettä vuodesta 2015 ja 4 pistettä vuodesta 2018. Vuoteen 2006 verrattavissa olevista maista eniten luonnontieteiden keskiarvoaan ovat parantaneet Qatar (83 pistettä) ja Turkki (52 pistettä). Suomen jälkeen eniten osaaminen on heikentynyt (26–37 pistettä) Alankomaissa, Kreikassa, Uudessa-Seelannissa ja Slovakiassa. Vuoteen 2018 verrattuna osaamisen taso on noussut (9–18 pistettä) kärkimaista ja -alueista Koreassa, Singaporessa, Japanissa ja Taiwanissa. Macaossa, Virossa, Hongkongissa ja Kanadassa osaamisen muutos ei ole tilastollisesti merkittävä. Pohjoismaista Norjan keskiarvo on laskenut 12 pistettä ja Islannin 28 pistettä. Myös Ruotsin ja Tanskan keskiarvot ovat laskeneet vuodesta 2018, mutta nämä muutokset eivät ole tilastollisesti merkittäviä.

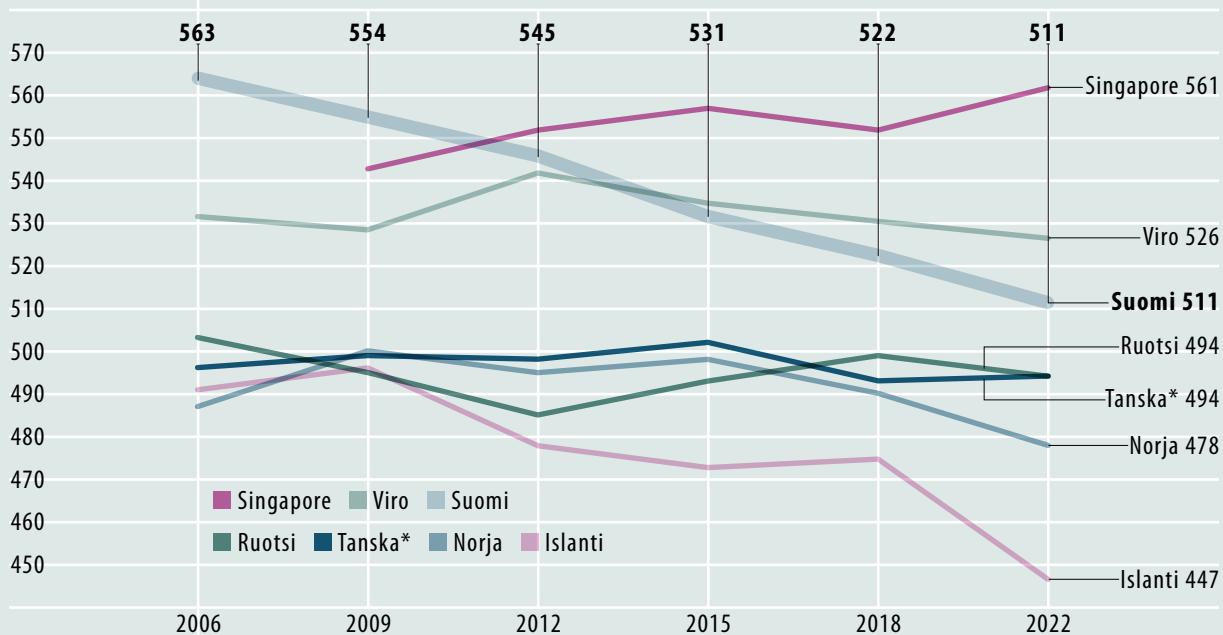
Taulukko 2.5 Luonnontieteiden pistemäärien keskiarvot ja keskihajonnat

Maa/alue 1–40	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD	Maa/alue 41–81	Keskiarvo	Keskihajonta	OECD
Singapore	561	99	+	Islanti	447	95	-
Japani	547	93	+	Brunei	446	94	-
Macao (Kiina)	543	88	+	Chile	444	92	-
Taiwan	537	103	+	Kreikka	441	91	-
Korea	528	105	+	Uruguay	435	92	-
Viro	526	89	+	Qatar	432	97	-
Hongkong (Kiina)*	520	93	+	Arabiemiirikunnat	432	110	-
Kanada*	515	101	+	Romania	428	96	-
Suomi	511	106	+	Kazakstan	423	78	-
Australia*	507	109	+	Bulgaria	421	95	-
Uusi-Seelanti*	504	107	+	Moldova	417	83	-
Irlanti*	504	91	+	Malesia	416	79	-
Sveitsi	503	99	+	Mongolia	412	76	-
Slovenia	500	94	+	Kolumbia	411	87	-
Iso-Britannia*	500	104	+	Costa Rica	411	80	-
Yhdysvallat*	499	108	+	Kypros	411	105	-
Puola	499	96	+	Meksiko	410	75	-
Tšekki	498	99	+	Thaimaa	409	82	-
Latvia*	494	85	+	Peru	408	86	-
Tanska*	494	95	+	Argentiina	406	86	-
Ruotsi	494	108	+	Montenegro	403	84	-
Saksa	492	106	+	Brasilia	403	94	-
Itävalta	491	101	+	Jamaika*	403	94	-
Belgia	491	101	+	Saudi-Arabia	390	70	-
Alankomaat*	488	112		Panama*	388	88	-
Ranska	487	103		Georgia	384	81	-
Unkari	486	96		Indonesia	383	71	-
OECD-maat	485	97		Baku (Azerb.)	380	78	-
Espanja	485	92		Pohj.-Makedonia	380	82	-
Liettua	484	92		Albania	376	83	-
Portugali	484	92		Jordania	375	74	-
Kroatia	483	93		El Salvador	373	74	-
Norja	478	106	-	Guatemala	373	65	-
Italia	477	93	-	Palestiina	369	72	-
Turkki	476	89	-	Paraguay	368	77	-
Vietnam	472	78	-	Marokko	365	67	-
Malta	466	102	-	Dominik. tasav.	360	69	-
Israel	465	109	-	Kosovo	357	66	-
Slovakia	462	103	-	Filippiinit	356	78	-
Ukraina	450	90	-	Uzbekistan	355	63	-
Serbia	447	91	-	Kambodža	347	51	-

*Aineisto ei täyttänyt kaikkia PISAn standardeja | **Ukrainan alueet (18/27)

■ Suomen keskiarvoa korkeampi ■ Suomen keskiarvoa vastaava ■ Suomen keskiarvoa alempi
OECD = OECD-maiden keskiarvoa korkeampi +, alempi –

Kuvio 2.10 Luonnontieteiden keskiarvot vuosina 2006–2022 Suomessa ja eräissä vertailumaissa



Luonnontieteitä heikosti osaavien määrä kasvaa sekä Suomessa että OECD-maissa

Luonnontieteiden osaamisen vaihtelun yksityiskohtaisempaa tarkastelua varten oppilaat jaettiin seitsemälle suoritusasolle heidän saamiensa suorituspisteiden perusteella. Nämä suoritusasot on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 3. Kuten matematiikassa ja lukutaidossakin, myös luonnontieteissä tietyn suoritusason saavuttanut oppilas onnistuu todennäköisesti suoriutumaan oman tasonsa tehtävistä sekä sitä alempien suoritusasojen tehtävistä. Nämä suoritusasot vastasivat vuosien 2015 ja 2018 PISA-tutkimuksissa käytettyjä suoritusasoja:

- Suoritusaso 6: huippuosaaminen (708 pistettä ja yli)
- Suoritusaso 5: erinomainen osaaminen (633–707 p.)
- Suoritusaso 4: hyvä osaaminen (559–632 p.)
- Suoritusaso 3: tyydyttävä osaaminen (484–558 p.)
- Suoritusaso 2: välttävä osaaminen (410–483 p.)
- Suoritusaso 1a: heikko osaaminen (335–409 p.)
- Suoritusaso 1b: erittäin heikko osaaminen (261–334 p.)

Suoritusasolle 6 eli huippuosaamiseen yltäneiden suomalaisnuorten osuus oli hieman alle 3 prosenttia (kuvio 2.11). OECD-maissa tämän tason saavutti vain noin 1 prosentti oppilaista. Kun mukaan lasketaan suoritusasolle 5 eli erinomaiseen

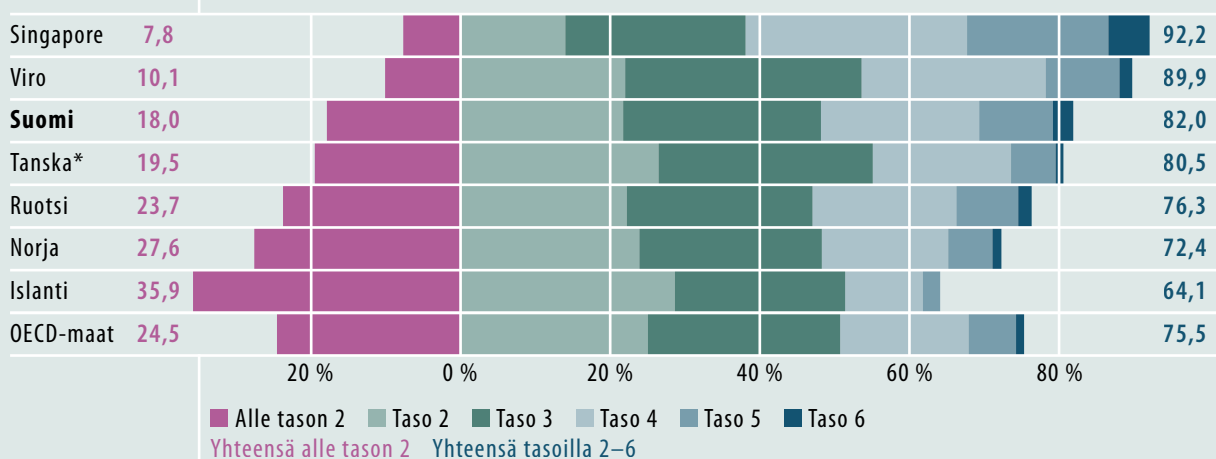
osaamiseen yltäneiden osuus, oli suomalaisnuorista näillä suoritustasoilla yhteensä hieman alle 13 prosenttia. Näitä erinomaisia osaajia oli Suomea enemmän Singaporessa (26 %), Japanissa (18 %) ja Koreassa (16 %). OECD-maissa näiden parhaiden osaajien keskimääräinen osuus oli 7 prosenttia oppilaista. Virossa erinomaisia osaajia oli lähes yhtä paljon kuin Suomessa (12 %). Sen sijaan Pohjoismaissa erinomaisia osaajia oli Suomea vähemmän: Ruotsissa 10 prosenttia, Norjassa ja Tanskassa 7 prosenttia ja Islannissa 2 prosenttia.

Myös luonnontieteissä suoritustasoa 2 pidetään rajana, jonka saavuttaminen on vähimmäistavoite tulevaisuuden jatko-opintojen ja aktiivisen yhteiskunnallisen osallistumisen näkökulmasta. Oppilaiden, jotka jäävät tyydyttävän tason eli tason 2 alapuolelle, taidot ovat niin heikkoja, että he kykenevät soveltamaan osaamistaan vain heille kaikkein tutuimpiin tilanteisiin. Heillä on esimerkiksi vaikeuksia tehdä päätelmiä annetuista havainnoista. Tällaisia taitoja tarvittaisiin, jotta nuoresta voisi kasvaa yhteiskunnalliseen keskusteluun osallistuva ja tiedostava kansalainen. Suomessa keskimäärin 18 prosenttia tutkimukseen osallistuneista nuorista ei saavuttanut suoritustasoa 2. OECD-maiden vastaava osuus oli 24 prosenttia. Heikkoja osaajia oli Suomea vähemmän kärkimaiden ja alueiden lisäksi Irlannissa, Latviassa sekä Sloveniassa. Tanskassa heikkojen osaajien osuus oli 19 prosenttia ja Ruotsissa saman verran kuin OECD-maissa keskimäärin eli 24 prosenttia oppilaista. Norjassa suoritustason 2 alle jäi hieman yli neljännes ja Islannissa hieman yli kolmannes oppilaista.

Suomessa heikkojen osaajien osuus luonnontieteissä on kasvanut 14 prosenttiyksikköä vuodesta 2006, 7 prosenttiyksikköä vuodesta 2015 ja 5 prosenttiyksikköä vuodesta 2018 (kuvio 2.12), mikä on suurin muutos kärkimaissa tai -alueilla. Parhaimpien osaajien osuus on puolestaan pienentynyt 8 prosenttiyksikköä vuodesta 2006 ja vajaa 2 prosenttiyksikköä vuodesta 2015, mutta osuus ei ole tilastollisesti merkitsevästi muuttunut vuoteen 2018 verrattuna. Vuoden 2006 PISA-arvioinnin jälkeen Suomessa

Kuvio 2.11

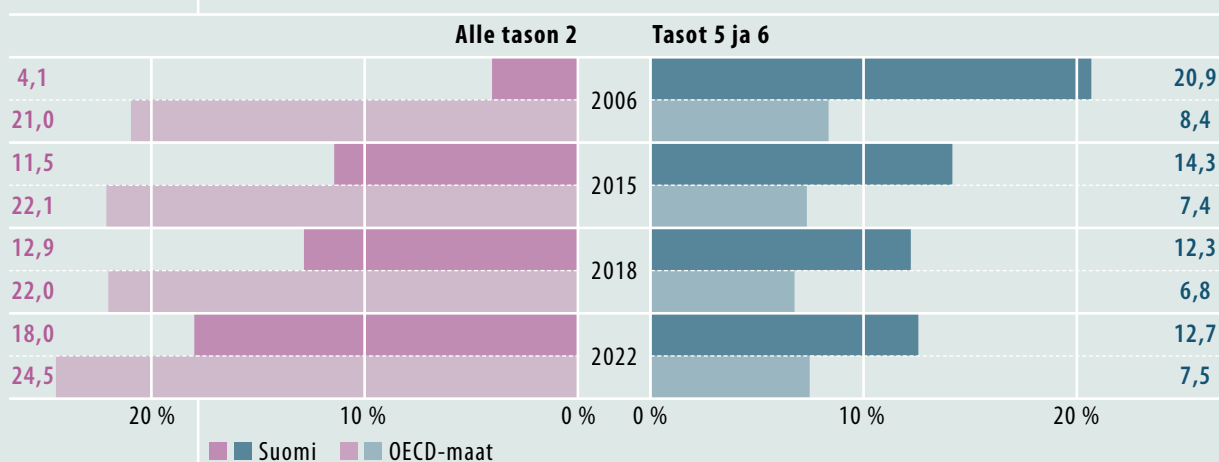
Oppilaiden osuudet luonnontieteiden suoritustasoilla Suomessa ja eräissä vertailumaissa



tapahtunut muutos luonnontieteiden suoritustasoilla osoittaa lähes kaiken tasoisten oppilaiden tulosten heikenneen, mutta heikompien oppilaiden tulokset ovat laskeneet enemmän kuin osaamiseltaan vahvempien oppilaiden. Myös OECD-maiden keskimääräinen heikkojen osaajien osuus on kasvanut 4 prosenttiyksikköä vuodesta 2006 ja reilut 2 prosenttiyksikköä vuodesta 2015. Erinomaisten osaajien osuus on puolestaan pienentynyt 1 prosenttiyksikön vuodesta 2006 ja pysynyt ennallaan verrattuna vuoteen 2015. OECD-maiden keskimääräisten osuuksien vertailu vuoteen 2018 osoittaa, että sekä heikkojen (3 prosenttiyksikköä) että erinomaisten osaajien (1 prosenttiyksikkö) osuus on kasvanut. Muista kärkimaista ja alueista heikkojen osaajien osuus on kasvanut vuodesta 2006 vuoteen 2018 Hongkongissa, Koreassa, Virossa sekä Kanadassa. Vuodesta 2018 osuus on edelleen kasvanut Hongkongissa, Virossa ja Kanadassa sekä lisäksi Macaossa. Erinomaisten osaajien osuus puolestaan on pienentynyt vuodesta 2006 Singaporessa, Hongkongissa sekä Kanadassa, joista Kanada on onnistunut pysäyttämään laskusuuntaisen kehityksen vuoteen 2018.

Tarkasteltaessa luonnontieteiden osaamisen tasoa osaamisjakauman ääripäissä parhaimman kymmenyksen oppilaat saavuttivat vähintään 647 pistettä, kun taas heikommalla kymmenyksellä pistemäärä oli korkeintaan 370 pistettä. Parhaimman ja heikoimman kymmenyksen ero oli nyt siis 278 pistettä. Verrattuna aiempiin PISA-tutkimuksiin erityisesti heikoimman kymmenyksen raja on laskenut ja johtanut suurempaan eroon: huippuvuonna 2006 osaamisjakauman ääripäiden ero oli 220 pistettä ja vuoteen 2015 mennessä se oli kasvanut 249 pisteeseen. Vuoden 2018 arvioinnissa ero pysyi suurin piirtein samana ollen 250 pistettä. Samaan aikaan myös OECD-maiden parhaimman ja heikoimman kymmenyksen saavuttamat keskimääräiset pistemäärät ovat laskeneet, mutta osaamisjakauman ääripäiden eron kasvu on ollut huomattavasti maltillisempaa kuin Suomessa. OECD-maissa ero oli pienimmillään 237 pistettä vuonna 2012, kun se vuoden 2022 arvioinnissa on 254 pistettä.

Kuvio 2.12 Luonnontieteissä heikoimpien ja parhaiden osaajien osuudet Suomessa ja OECD-maissa vuosina 2006–2022





3 Tasa-arvo

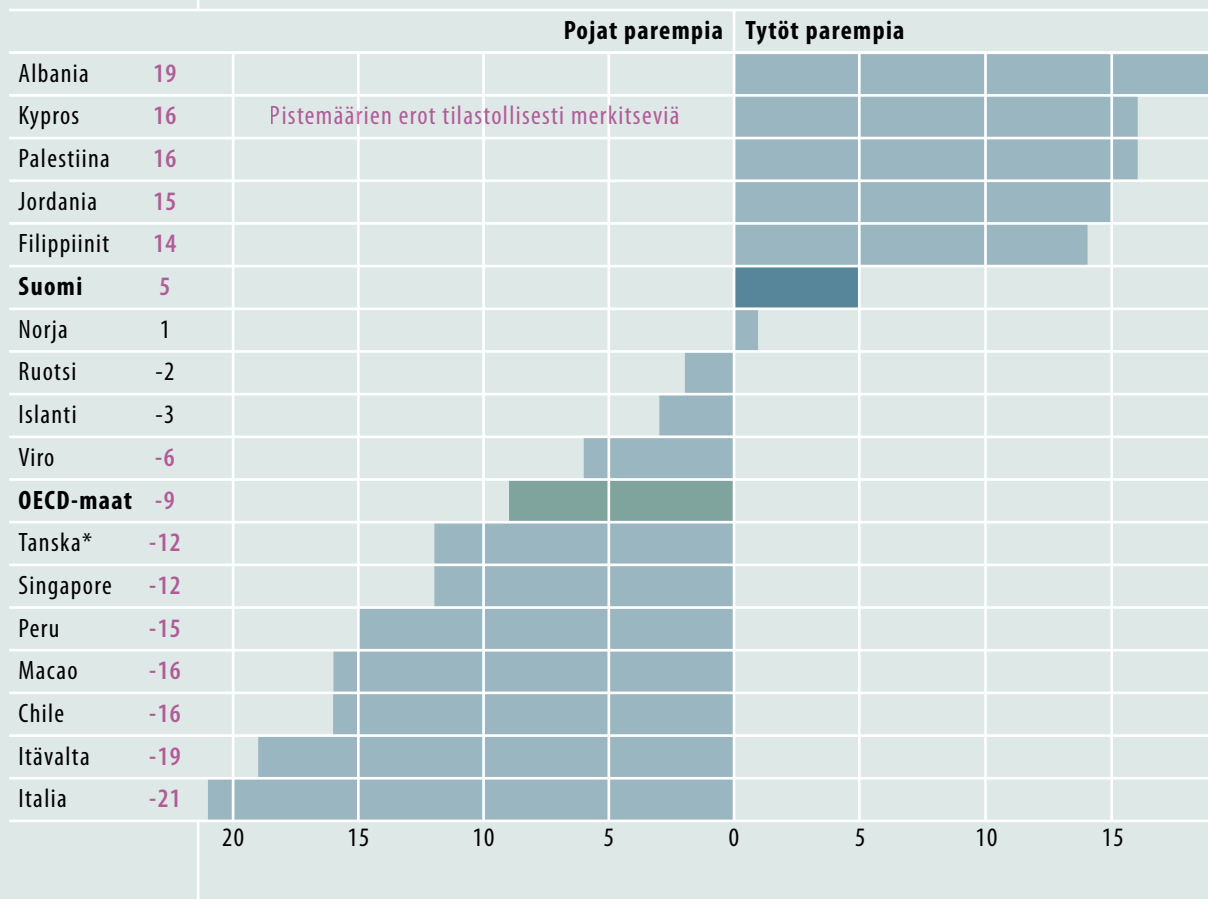
Osaamisero matematiikassa edelleen tyttöjen hyväksi

Tyttöjen ja poikien väliset matematiikan osaamiserot PISA-arvioinnissa ovat olleet Suomessa maltillisia. Suurin keskiarvojen ero oli vuonna 2006, jolloin se oli 12 pistettä poikien hyväksi. Vuosina 2009 ja 2012 ei havaittu tilastollista eroa, mutta vuodesta 2015 alkaen tyttöjen keskiarvo on ollut poikia korkeampi. Vuoden 2022 arvioinnissa tyttöjen (487 pistettä) ja poikien (482) matematiikan keskiarvojen välinen 5 pisteen ero oli tilastollisesti merkitsevä. Kuviossa 3.1 on esitetty tyttöjen ja poikien matematiikan keskiarvojen erot Pohjoismaissa, Virossa, matematiikan kärkimaassa Singaporessa sekä 5 maassa, joissa erot olivat suurimmat tyttöjen hyväksi ja 5 maassa, joissa poikien hyväksi.

Suomalaistyttöjen ja -poikien välinen osaamisero matematiikassa on poikkeuksellinen, sillä Suomi on ainoa OECD-maa, jossa tytöt menestyivät tilastollisesti merkitsevästi paremmin kuin pojat. OECD-maissa keskimäärin poikien tulokset ovat olleet joka kierroksella tyttöjen tuloksia parempia. Myös vuoden 2022 arvioinnissa OECD-maiden poikien matematiikan keskiarvo (477) oli 9 pistettä korkeampi kuin tytöillä (468). Kun tarkastellaan tyttöjen ja poikien välisiä eroja kaikissa osallistuneissa maissa, pojat menestyivät matematiikassa tyttöjä paremmin 40 maassa ja tytöt puolestaan poikia paremmin 17 maassa. Suurimmat matematiikan osaamiserot olivat poikien hyväksi Italiassa (21 pistettä) ja Itävallassa (19) sekä tyttöjen hyväksi Albaniassa (19). Ruotsissa, Norjassa ja Islannissa osaamiserot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, mutta Tanskassa poikien keskiarvo oli merkitsevästi 12 pistettä suurempi kuin tytöillä. Myös Virossa pojat menestyivät 6 pistettä paremmin kuin tytöt.

Päätulokset-luvussa kuvailtu osaamistason lasku näkyy myös tarkasteltaessa erikseen tyttöjen ja poikien tuloksia. Suomalaistyttöjen matematiikan keskiarvo laski edelliseen, vuoden 2018 kierrokseen verrattuna 24 pistettä ja poikien keskiarvo 23 pistettä. Sekä tyttöjen että poikien matematiikan tuloksissa on ollut laskeva trendi pitkällä aikavälillä siten, että vuoteen 2012 verrattuna tytöillä keskiarvo on laskenut yhteensä 33 pistettä ja pojilla 35 pistettä. Myös OECD-maiden matematiikan keskiarvoissa tapahtui vuosien 2018 ja 2022 välillä poikkeuksellinen tason lasku. OECD-maiden matematiikan keskiarvo laski tytöillä lähes 20 pistettä ja pojilla lähes 15 pistettä, kun tätä aiemmin muutokset OECD-maiden keskiarvoissa ovat olleet muutaman pisteen suuruisia sekä tytöillä että pojilla.

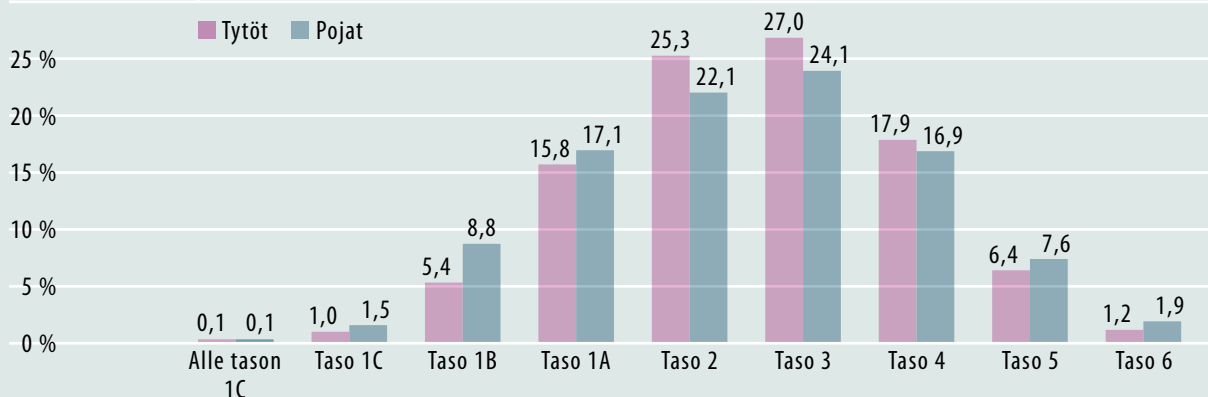
Kuvio 3.1 Tyttöjen ja poikien matematiikan pistemäärien erot Suomessa ja eräissä vertailumaissa



Matematiikan osaamisen hajonta oli kaikissa maissa suurempaa pojilla kuin tytöillä. Suomessa tyttöjen (84 pistettä) ja poikien (94) matematiikan keskihajonnat erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan, ja olivat lähes samansuuruiset kuin OECD-maissa keskimäärin (tyttöillä 85, pojilla 94). Verrattuna vuoteen 2018 suomalaistytttöjen keskihajonta on kasvanut 5 pisteellä ja poikien 8 pisteellä. Osaamisen vaihtelua kuvaavat myös oppilaiden osuudet eri suoritustasoilla. Suomessa poikia oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän suoritustasoilla 1b ja 6, eli sekä erittäin heikkoa osaamista että huippuosaamista kuvaavilla tasoilla, kun taas tyttöjä oli enemmän tasoilla 2 ja 3 (kuvio 3.2). Muilla suoritustasoilla tyttöjen ja poikien osuudet eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

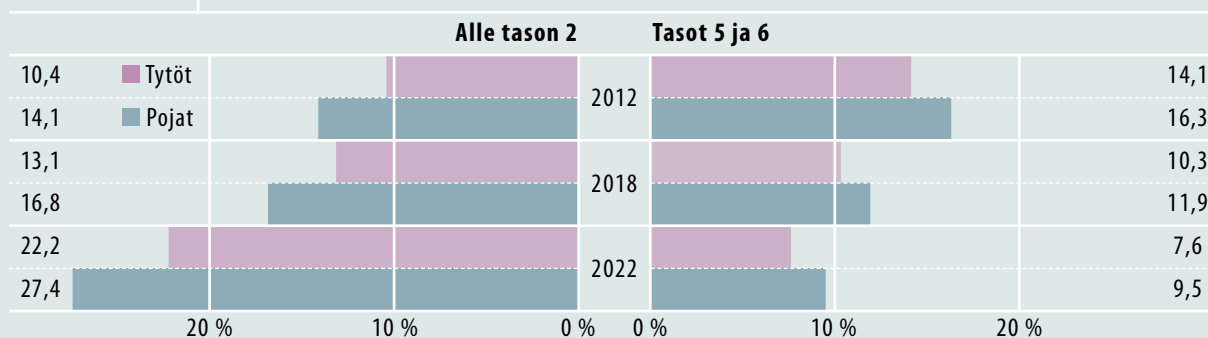
Kaikkiaan heikkoja osaajia, eli suoritustason 2 alle jääneitä, oli Suomessa tytöistä yli viidennes (22 %) ja pojista yli neljännes (27 %) (kuvio 3.3). Vähintään erinomaisen osaamisen tasolla, eli suoritustasoilla 5 ja 6, tyttöjen (8 %) ja poikien (9 %) välinen ero prosenttiosuuksissa oli pieni. OECD-maissa keskimäärin hieman alle kolmannes niin tytöistä (32 %) kuin pojistakin (31 %) kuului heikkoihin matematiikan osaajiin. Erinomaisia matematiikan osaajia oli OECD-maissa tytöistä 7 prosenttia ja pojista 11 prosenttia.

Kuvio 3.2 Tyttöjen ja poikien osuudet matematiikan suoritustasoilla Suomessa



Vuosien 2012 ja 2022 välillä matematiikan heikkojen osaajien osuus on Suomessa lisääntynyt tytöillä 12 prosenttiyksikköä ja pojilla 13 prosenttiyksikköä. Suurin muutos tapahtui kierrosten 2018 ja 2022 välillä, jolloin tytöillä osuus kasvoi 9 prosenttiyksikköä ja pojilla 10 prosenttiyksikköä. Sekä tyttöjen että poikien osuudet erinomaisissa osaajissa ovat pienentyneet noin 7 prosenttiyksikköä vuodesta 2012. Verrattuna vuoteen 2018 tyttöjen osuus on laskenut 3 prosenttiyksikköä ja poikien 2 prosenttiyksikköä. Suoritustasoittain tarkasteltuna tyttöjen ja poikien matematiikan osaamisen taso on siis laskenut yhdenmukaisesti. Erityisesti huomiota herättävää on suhteellisen suuri heikkojen osaajien osuuksien kasvu niin tytöillä kuin pojillakin, etenkin vuosien 2018 ja 2022 välillä. Vastaava trendi on ollut yleinen myös muissa maissa. OECD-maissa keskimäärin heikkojen matematiikan osaajien osuus kasvoi sekä tytöillä että pojilla noin 6 prosenttiyksikköä vuodesta 2018, kun aiempien kierrosten välillä osuuksissa on ollut muutoksia vain muutaman prosenttiyksikön verran.

Kuvio 3.3 Tyttöjen ja poikien osuudet heikoissa ja parhaissa matematiikan osaajissa Suomessa vuosina 2012–2022



Osaamisen vaihtelua voidaan tarkastella myös prosenttipisteittäin, joista 10. ja 90. prosenttipisteen avulla voidaan kuvata kaikkein heikoimpien ja parhaimpien matematiikan osaajien tasoa. Ne kertovat, minkä pistemäärän alle jää matematiikan osaamisen heikoin kymmenys (10. prosenttipiste) ja toisaalta, minkä pistemäärän matematiikkaa parhaiten osaava kymmenys vähintään saavuttaa (90. prosenttipiste). Suomessa kaikkein heikoiten matematiikkaa osaavat tytöt suoriutuivat paremmin kuin kaikkein heikoiten matematiikkaa osaavat pojat. Tyttöjen heikoin kymmenys saavutti korkeintaan 377 pistettä, kun pojilla vastaava luku oli 356 pistettä. Näin tarkasteltuna sukupuoli-ero oli 21 pistettä tyttöjen hyväksi. Toisaalta kaikkein parhaiten matematiikkaa osaavat tytöt saavuttivat vähintään pistemäärän 595 ja pojat vielä 9 pistettä enemmän eli 604 pistettä. Tyttöjen ja poikien prosenttipisteiden välisissä eroissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia Suomessa, sillä vuoden 2012 kierroksella heikoimman kymmenyksen ero oli 18 pistettä tyttöjen hyväksi ja parhaimman kymmenyksen ero oli 10 pistettä poikien hyväksi.

Muutos matematiikan osaamistasossa näkyy myös prosenttipisteittäin tarkasteltuna (taulukko 3.1). Vuodesta 2012 sekä suomalaistyttöjen että -poikien 10. prosenttipiste on laskenut hieman yli 40 pistettä ja 90. prosenttipiste lähes 30 pistettä. Tulokset ovat laskeneet erityisesti vuosien 2018 ja 2022 kierrosten välillä, sillä vuoteen 2018 verrattuna tyttöjen 10. prosenttipiste laski 30 pistettä ja poikien 36 pistettä. Myös 90. prosenttipiste laski tytöillä 14 pistettä ja pojilla 10 pistettä. Suomessa siis matematiikan tulokset ovat laskeneet tytöillä ja pojilla melko yhdenmukaisesti siten, että osaaminen on heikentynyt kaikilla osaamisen tasoilla, mutta heikoiten matematiikassa menestyneiden oppilaiden osaamisen taso on laskenut suhteellisesti eniten niin tytöillä kuin pojillakin.

Myös matematiikan eri sisältöalueita ja prosessiluokkia tarkasteltaessa nähdään, että tyttöjen ja poikien osaaminen Suomessa oli melko samantasoista. Tyttöjen keskiarvo oli hieman poikien keskiarvoa suurempi kaikilla sisältöalueilla, mutta ero oli tilastollisesti merkitsevä vain sisältöalueilla muutos ja yhteydet (7 pistettä tyttöjen hyväksi) sekä epävarmuus (7 pistettä). Osaamisen tason lasku vuodesta 2012 nähdään myös sisältöalueittain niin tytöillä kuin pojillakin (kuvio 3.4). Osaaminen

Taulukko 3.1

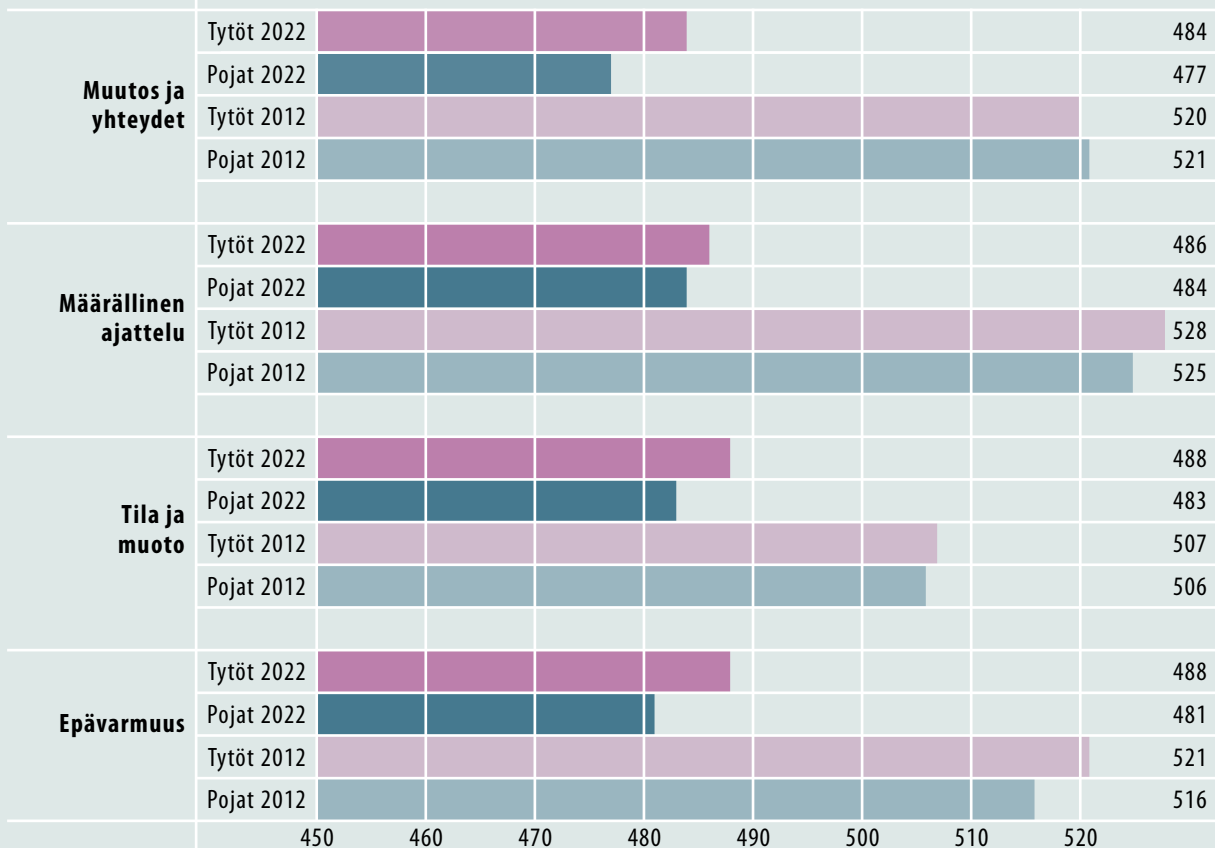
Tyttöjen ja poikien matematiikan 10. ja 90. prosenttipisteet Suomessa vuosina 2012–2022

10. prosenttipiste	2012	2018	2022
Tytöt	418	407	377
Pojat	400	392	356
90. prosenttipiste	2012	2018	2022
Tytöt	623	609	595
Pojat	633	615	604

heikkeni sekä tytöillä että pojilla eniten sisältöalueilla määrällinen ajattelu (tytöillä -42 pistettä, pojilla -41) sekä muutos ja yhteydet (tytöillä -36 pistettä, pojilla -44). Vähiten osaaminen heikkeni sisältöalueella tila ja muoto niin tytöillä (-19 pistettä) kuin pojillakin (-23 pistettä).

Prosessiluokittain tarkasteltuna poikien osaamisessa ei ollut juurikaan vaihtelua eri prosessiluokkien välillä, vaan poikien keskiarvo oli lähes sama jokaisessa prosessiluokassa. Sen sijaan tyttöjen osaamisessa oli hieman vaihtelua prosessiluokittain: parhaiten osattu osa-alue oli ratkaisujen tulkinta (492 pistettä) ja heikoiten matemaattinen muotoileminen (481). Kun verrattiin tyttöjen ja poikien osaamista toisiinsa prosessiluokittain, poikkesivat keskiarvot toisistaan tilastollisesti merkitsevästi vain ratkaisujen tulkinta -prosessiluokassa, jossa tyttöjen pistemäärä oli 11 pistettä poikien pistemäärää suurempi (taulukko 3.2). Muut piste-erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, kuten 6 pisteen ero tyttöjen hyväksi matemaattinen päättely -prosessiluokassa.

Kuvio 3.4 Tyttöjen ja poikien keskiarvot matematiikan eri sisältöalueilla Suomessa vuosina 2012 ja 2022



Taulukko 3.2

Tyttöjen ja poikien keskiarvot matematiikan eri prosessiluokissa Suomessa

	Tytöt	Pojat
Matemaattinen muotoileminen	481	482
Matematiikan käyttötaidot	484	481
Ratkaisujen tulkinta	492	481
Matemaattinen päättely	489	483

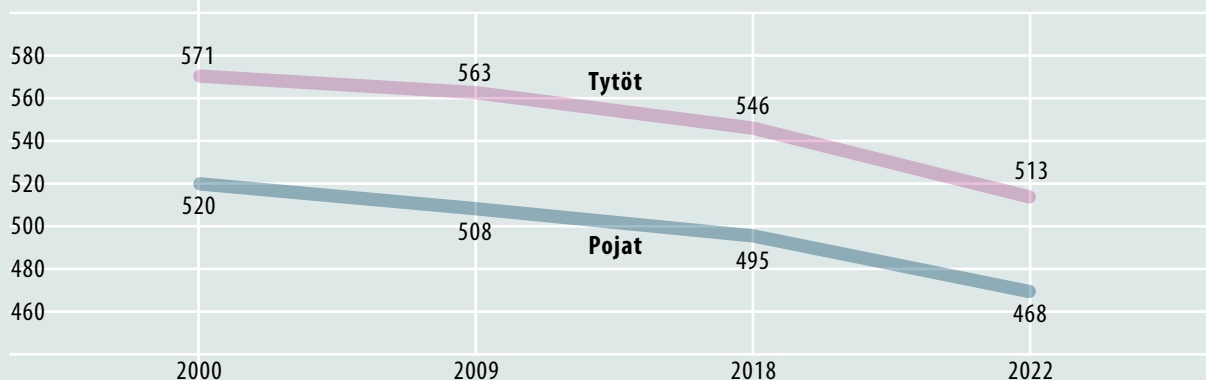
Lukutaidossa tyttöjen osaamistaso laskenut poikia enemmän

Suomessa tyttöjen lukutaidon pistemäärä (513 pistettä) oli merkittävästi poikien pistemäärää (468) suurempi. Keskihajonta oli pojilla (105) suurempi kuin tytöillä (97) eli poikien osaamistaso vaihteli enemmän kuin tyttöjen. Tyttöillä parhaaseen kymmenykseen yltäneet oppilaat saavuttivat vähintään 633 pistettä ja heikoimpaan kymmenykseen jääneet puolestaan saavuttivat korkeintaan 384 pistettä. Pojilla paras kymmenys saavutti vähintään 602 pistettä ja heikoin korkeintaan 325 pistettä. Näin tarkasteltuna heikoimman kymmenyksen joukossa tyttöjen ja poikien välinen piste-ero on lähes kaksinkertainen verrattuna parhaan kymmenyksen piste-eroon.

Suomessa tyttöjen ja poikien ero lukutaidossa on aina ollut suuri, mutta verrattuna vuoteen 2018 se oli pienentynyt 52 pisteestä 45 pisteeseen. Syynä tähän on se, että tyttöjen osaaminen keskimäärin on heikentynyt poikien osaamista enemmän. Muutos verrattuna vuoteen 2018 oli tytöillä 33 pistettä ja pojilla 27 pistettä. Sekä tytöillä että pojilla tämä neljän vuoden aikana tapahtunut muutos oli tilastollisesti merkittävä ja suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Kun verrataan pistemääriä ensimmäisen PISA-kierroksen Suomen huipputulokseen vuonna 2000, on tyttöjen lukutaidon pistemäärä laskenut 58 pistettä ja poikien 52 pistettä. (Kuvio 3.5.)

Kuvio 3.5

Tyttöjen ja poikien pistemäärien keskiarvot lukutaidossa Suomessa vuosina 2000–2022



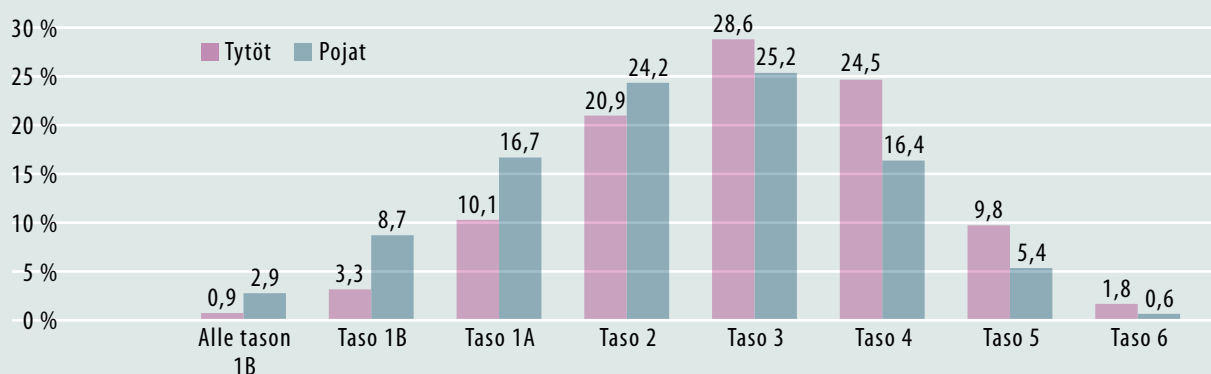
Tyttöjen pistemäärä oli poikia korkeampi kaikissa osallistuneissa maissa, ja vain kahdessa maassa, Costa Ricassa ja Chilessä, ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. OECD-maissa erotus oli keskimäärin 24 pistettä eli pienempi kuin vuonna 2018, jolloin se oli 30 pistettä. Muissa Pohjoismaissa tyttöjen ja poikien välinen ero vaihteli jonkin verran: se oli Norjassa 42 pistettä, Ruotsissa 37 pistettä, Islannissa 35 pistettä ja Tanskassa 21 pistettä. Tyttöjen ja poikien välinen piste-ero oli Virossa 27 pistettä ja Singaporessa 20 pistettä. (Kuvio 3.6.) Näissä maissa tyttöjen ja poikien ero oli hieman pienentynyt lukuun ottamatta Ruotsia, jossa se oli hieman kasvanut. Kaikista osanottajamaista tyttöjen ja poikien ero lukutaidossa oli Suomea suurempi ainoastaan Kyproksella (54), Palestiinassa (49) ja Jordaniassa (46), jotka kaikki kolme ovat OECD:n ulkopuolisia maita. Näin ollen suomalaistyttöjen ja -poikien välinen ero lukutaidossa on edelleen OECD-maiden suurin.

Suomalaisten tyttöjen ja poikien erot osaamisessa näkyvät selvästi myös lukutaidon suoritusasoja tarkasteltaessa (kuvio 3.7). Tyttöjen ja poikien osuuksien erot ovat tilastollisesti merkitseviä kaikilla muilla paitsi suoritusasolla 1c. Tasolla 6 prosenttiosuuksien ero on vain reilun prosenttiyksikön verran, eli huippulukijoita löytyy lähes yhtä paljon tytöistä ja pojista. Sen sijaan muilla suoritusasoilla erot ovat selvempiä. Tasoille 5 ja 6 sijoittui tytöistä 12 prosenttia ja pojista 6 prosenttia. Vuonna 2018 vastaavat luvut olivat 20 prosenttia ja 9 prosenttia. Heikkoihin lukijoihin taas sijoittui 14 prosenttia tytöistä ja 28 prosenttia pojista. Vuonna 2018 heikkoja lukijoita oli tytöistä 7 prosenttia ja pojista 20 prosenttia. Muita suoritusasoja tarkasteltaessa suurimmat erot olivat tasolla 1a, jossa oli poikia lähes 7 prosenttiyksikköä enemmän kuin tyttöjä, ja tasolla 4, jossa puolestaan tyttöjä oli noin 8 prosenttiyksikköä enemmän kuin poikia. OECD-maissa suoritusasot 5 ja 6 saavutti keskimäärin 8 prosenttia tytöistä ja 6 prosenttia pojista, kun taas tason 2 alapuolelle jäi keskimäärin 22 prosenttia tytöistä ja 31 prosenttia pojista.

Kuvio 3.6 Tyttöjen ja poikien lukutaidon pistemäärien erot Suomessa ja eräissä vertailumaissa

Suomi	45
Norja	42
Ruotsi	37
Islanti	35
Viro	27
OECD-maat	24
Tanska*	21
Singapore	20

Kuvio 3.7 **Tyttöjen ja poikien osuudet lukutaidon suoritusasteilla Suomessa**

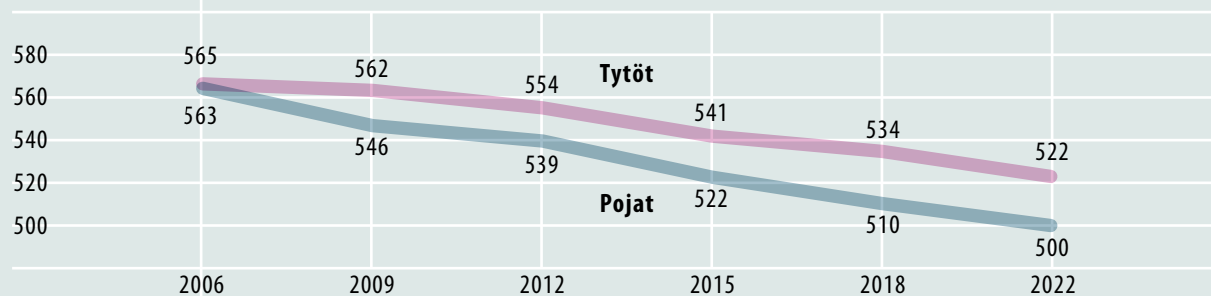


Tyttöjen ja poikien välinen osaamisero luonnontieteissä edelleen OECD-maiden suurin

Suomessa luonnontieteiden osaamisen pistemäärä oli tytöillä 522 ja pojilla 500 pistettä. Tämä 22 pisteen ero tyttöjen hyväksi oli OECD-maiden suurin, vaikka ero onkin hieman kaventunut vuodesta 2018, johon verrattuna tyttöjen pistemäärä on laskenut 12 pistettä ja poikien 10 pistettä (kuvio 3.8). Ero on kuitenkin edelleen huomattava verrattuna vuoteen 2006, jolloin tyttöjen ja poikien osaamisessa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Vuoden 2009 arvioinnista eteenpäin tytöt ovat suoriutuneet poikia paremmin.

Tyttöjen ja poikien luonnontieteiden osaamisessa ei ollut eroa OECD-maiden keskiarvojen mukaan. Sen sijaan kaikista tutkimukseen osallistuneista maista ja alueilta tytöt olivat tilastollisesti merkitsevästi poikia parempia 47 maassa tai alueella ja pojat taas olivat tyttöjä parempia 29 maassa tai alueella. Suomea suuremmat osaamiserot (28–33 pistettä) tyttöjen hyväksi havaittiin ainoastaan Albaniassa,

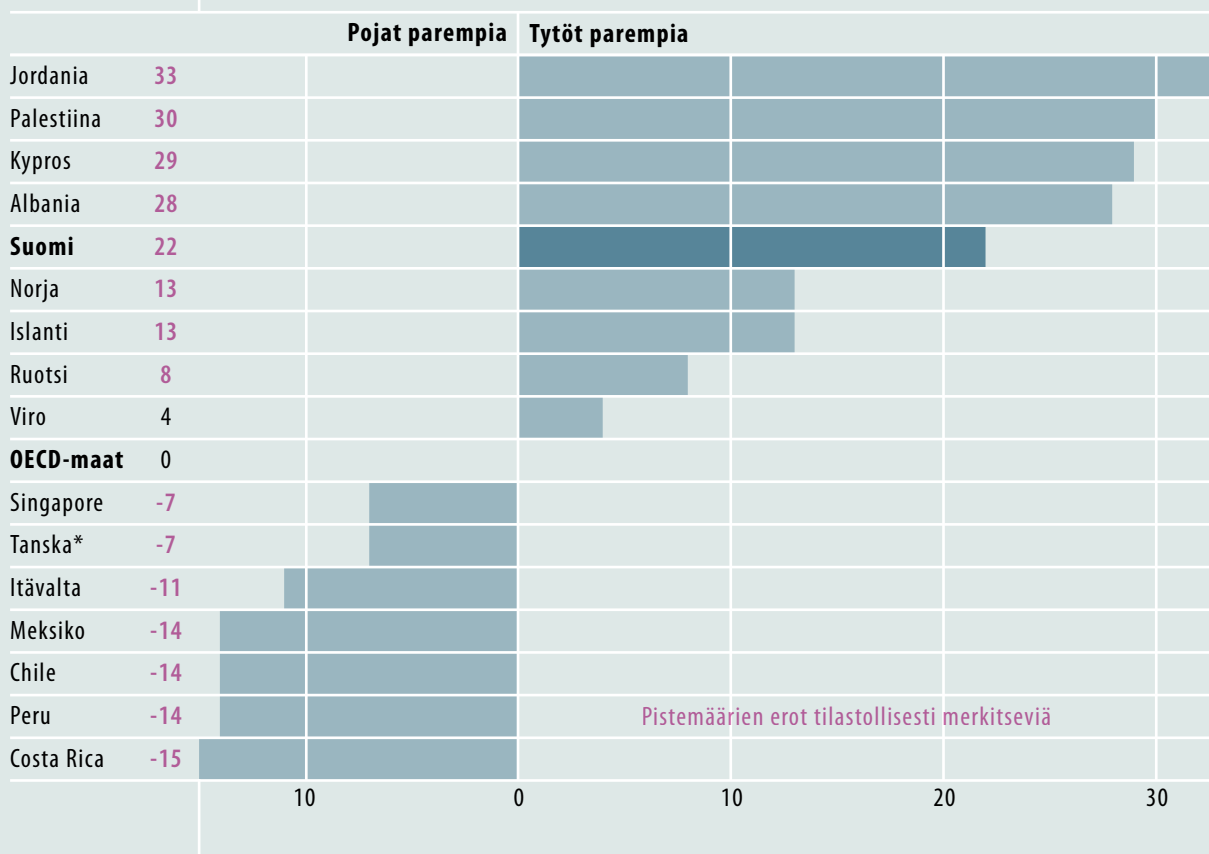
Kuvio 3.8 **Tyttöjen ja poikien pistemäärien keskiarvot luonnontieteissä Suomessa vuosina 2006–2022**



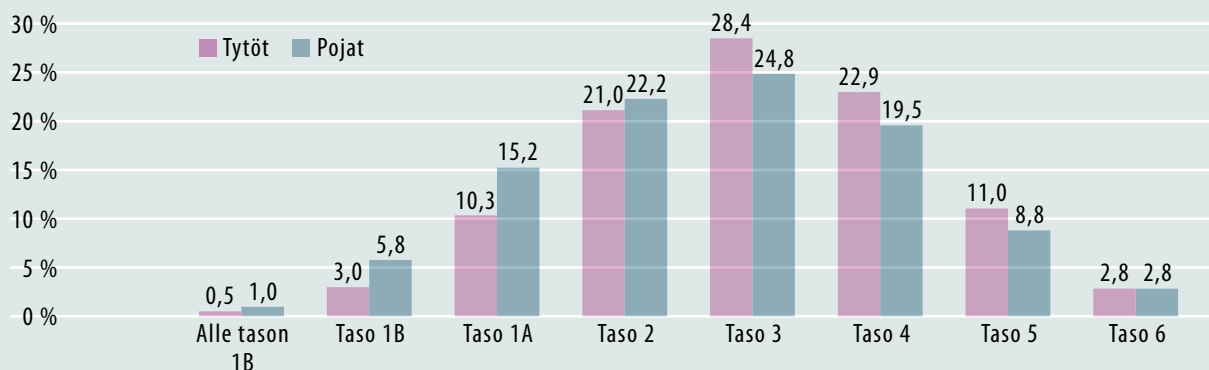
Kyproksella, Palestiinassa ja Jordaniassa. Suurimmat erot poikien hyväksi (suurimmillaan 15 pistettä) löytyivät Väli- ja Etelä-Amerikan maista, joissa yhdeksässä pojat olivat tyttöjä parempia. Pohjoismaista Tanskassa pojat olivat tyttöjä 7 pistettä parempia, kun taas muissa Pohjoismaissa eroa oli tyttöjen hyväksi Islannissa 13 pistettä, Norjassa 12 pistettä ja Ruotsissa 8 pistettä. Kuviossa 3.9 on esitetty tyttöjen ja poikien luonnontieteiden keskiarvojen erot Pohjoismaissa, Virossa, luonnontieteiden kärkimaassa Singaporessa sekä 10 maassa, joissa erot olivat suurimmat.

Tarkasteltaessa tyttöjen ja poikien välisiä eroja suoritustasoittain havaittiin, että suomalaispoikien osuus heikoissa osaajissa eli suoritustason 2 alle sijoittuneissa oppilaissa oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin tyttöjen osuus (kuvio 3.10). Pojista 22 prosenttia kuului heikkoihin osaajiin, kun taas tytöillä vastaava osuus oli 14 prosenttia. Sekä tyttöjen että poikien heikkojen osaajien osuus on kasvanut vuodesta 2018, jolloin 17 prosenttia pojista ja 9 prosenttia tytöistä ei saavuttanut suoritustasoa 2. Huippuosajien ja erinomaisten osaajien eli suoritustason 5 tai 6 saavuttaneiden nuorten osuuksissa Suomi oli edelleen ainoa maa, jossa tyttöjen osuus (14 %) oli merkitsevästi poikien osuutta (12 %) suurempi. Pojilla osaamisen vaihtelu onkin suurempaa kuin tytöillä: osaamisen vaihtelua kuvaava keskihajonta

Kuvio 3.9 Tyttöjen ja poikien luonnontieteiden pistemäärien erot Suomessa ja eräissä vertailumaissa



Kuvio 3.10 Tyttöjen ja poikien osuudet luonnontieteiden suoritustasoilla Suomessa



oli tytöillä 101 pistettä, joka on tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin poikien 110 pistettä. Tämä käy ilmi myös tarkasteltaessa parhaimman ja heikoimman kymmenyksen rajoja: Tytöillä parhaan kymmenyksen raja oli 651 pistettä poikien vastaavan rajan ollessa 643 pistettä. Suurempi ero tyttöjen ja poikien pistemäärissä havaitaan verrattaessa heikoimman kymmenyksen rajoja, joka tytöillä oli 389 pistettä ja pojilla 365 pistettä.

Sosioekonomisen taustan yhteys matematiikan osaamiseen OECD-maiden keskitasoa

PISA-tutkimuksessa oppilaiden sosioekonomista asemaa mitataan ESCS-indeksin (PISA Index of Economic, Social and Cultural Status) avulla. Indeksini esitetään yhtenä lukuarvona, jonka laskennassa on huomioitu vanhempien koulutus, vanhempien ammattiasema sekä kodin resursseja mittaava indeksi. Vanhempien koulutustasoa mittaa korkeammin koulutetun vanhemman opiskelu-aika vuosina. Vanhempien ammattiaseman laskennassa huomioitiin sen vanhemman ammatti, jonka ammatillinen asema on korkeampi. Kodin resurssit -indeksin avulla arvioitiin perheen varallisuutta ja asumisololoja. Vuoden 2022 PISA-tutkimuksen oppilaskyselyssä kartoitettiin kodin materiaalisia resursseja laajalla kysymyssarjalla, jossa tiedusteltiin muun muassa kotitalouden autojen, digitaalisten laitteiden ja kirjojen lukumäärää. Kirjojen lisäksi kulttuuriesineistä kartoitettiin muun muassa soitinten ja taideteoksien määrää kotona. Lisäksi kysyttiin, oliko oppilaalla oma huone, oma puhelin ja oma tietokone koulutehtävien tekemistä varten.

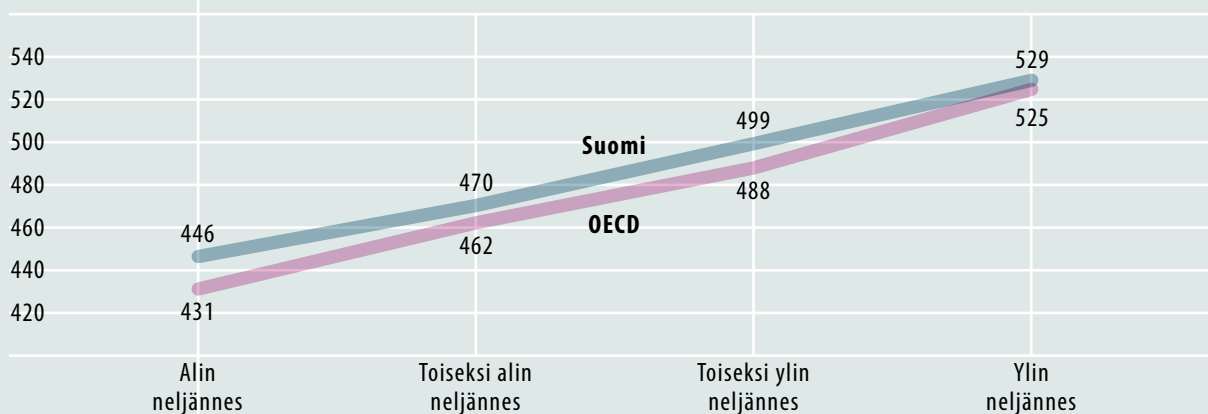
ESCS-indeksi standardoidaan siten, että OECD-maiden keskiarvoksi asetetaan 0 ja keskihajonnaksi 1. Suomessa oppilaiden keskimääräinen sosioekonominen asema on ollut korkeampi kuin OECD-maissa keskimäärin. Myös sosioekonomista asemaa mittaavan indeksin vaihtelu on Suomessa pienempää verrattuna OECD-mai-

den keskimääräiseen vaihteluun. Vuonna 2022 Suomen ESCS-indeksin keskiarvo oli 0,26. Vuonna 2012 Suomen ESCS-indeksin keskiarvo oli 0,36, joten Suomen keskiarvo on lähentynyt OECD-maiden keskiarvoa kymmenyksellä. Kun kaikkien maiden oppilaat jaetaan ESCS-indeksin arvojen perusteella viiteen yhtä suureen luokkaan, 45 prosenttia suomalaisoppilaista kuului korkeimpaan viidennekseen. Vastaavasti matalimpaan kansainväliseen viidennekseen kuului alle prosentti suomalaisoppilaista. Kun sosioekonominen asema jaetaan kansainvälisesti kymmenykseen, kuului suomalaisoppilaista 26 prosenttia korkeimpaan kymmenykseen.

Koska kansainvälinen luokittelu ei kuvaa hyvin suomalaisoppilaiden jakautumista, on tässä raportissa käytetty Suomen tarkastelussa kansallisesti laskettuja sosioekonomisen aseman neljänneksiä. Aikaisemmissa PISA-tutkimuksissa on huomattu, että korkeamman sosioekonomisen aseman oppilailla on keskimäärin myös paremmat oppimistulokset. Tämä pitää paikkansa myös vuoden 2022 arvioinnissa (kuvio 3.11). Vertailtaessa ylimmän ja alimman sosioekonomisen neljänneksen suomalaisoppilaiden matematiikan tuloksia huomataan, että ylimmän neljänneksen keskiarvon (529) ja alimman neljänneksen keskiarvon (446) välinen ero oli 83 pistettä. Kyseinen ero vastaa karkeasti arvioiden useamman vuoden opintoja, mikä on merkittävää esimerkiksi jatko-opinnoissa suoriutumisen näkökulmasta.

Vastaavia eroja oli havaittavissa myös lukutaidon (keskiarvojen erotus 84 pistettä) sekä luonnontieteiden (erotus 89 pistettä) osaamisessa. Kaikkien arviointialueiden osalta erot matalimman ja korkeimman sosioekonomisen neljänneksen välillä ovat kasvaneet. Kun verrataan erotuksia aiempiin pääaluekierroksiin, on lukutaidon keskiarvojen ero alimman ja ylimmän neljänneksen välillä kasvanut 5 pisteellä vuodesta 2018. Vastaavasti luonnontieteiden osaamisen ero alimman ja ylimmän neljänneksen välillä on kasvanut 11 pisteellä, kun verrataan vuoteen 2015, jolloin luonnontieteet oli pääarviointialueena. Tämä kehitys johtuu siitä, että alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaiden tulokset ovat heikentyneet ylintä neljän-

Kuvio 3.11 **Matematiikan pistemäärä sosioekonomisen taustan (ESCS) mukaan Suomessa ja OECD-maissa**

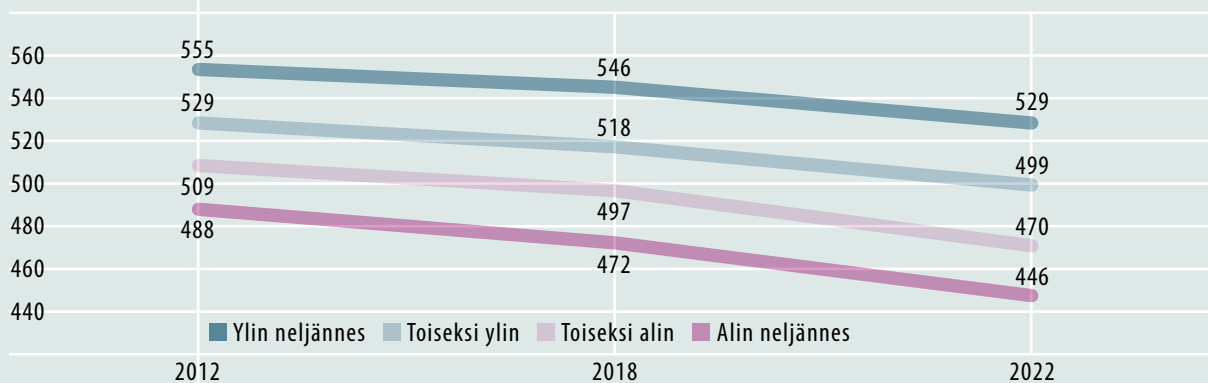


nestä enemmän. Ylimmän neljänneksen matematiikan keskiarvo vuonna 2012 oli 555 pistettä ja vuonna 2022 se oli 529 pistettä (kuvio 3.12). Ylimmän neljänneksen matematiikan keskiarvo oli pudonnut noin 26 pistettä kymmenessä vuodessa. Alimman neljänneksen tulos vuonna 2022 (446 pistettä) oli 42 pistettä heikompi kuin vuonna 2012 (488 pistettä).

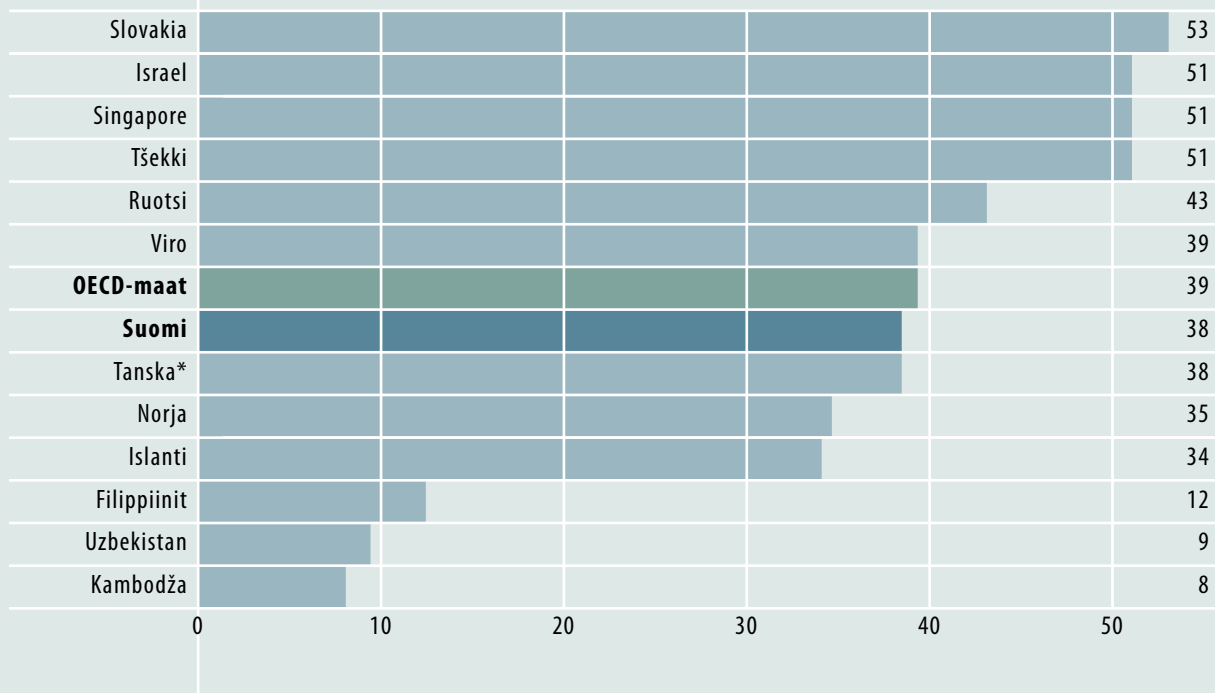
Oppilaiden sosioekonomisten neljännesten osaamiserot ovat kasvamisestaan huolimatta OECD-maiden keskiarvoisia eroja pienempiä. Vuoden 2022 arvioinnissa alimman ja ylimmän ESCS-neljänneksen OECD-maiden keskimääräinen pistemääräero matematiikassa oli 94 pistettä (11 pistettä korkeampi kuin Suomessa), lukutaidossa 93 pistettä (9 pistettä korkeampi kuin Suomessa) ja luonnontieteissä 93 pistettä (4 pistettä korkeampi kuin Suomessa).

Sosioekonomisen taustan ja osaamisen välillä on havaittavissa yhteys, kun tarkastellaan oppilaiden sijoittumista suoritustasoille. Ylimmän sosioekonomisen neljänneksen oppilaista 18 prosenttia sijoittui matematiikassa erinomaisiin tai huippuosaajiin (suoritustaso 5 tai 6). Alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaista vastaava osuus oli 3 prosenttia. Tarkasteltaessa heikkoja (alle suoritustason 2 jääneitä) matematiikan osaajia osat kääntyvät toisin päin: alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaista 39 prosenttia on heikkoja matematiikan osaajia, ylimmän sosioekonomisen neljänneksen oppilaiden vastaava osuus on 11 prosenttia. Samansuuntaisia tuloksia oli myös lukutaidon ja luonnontieteiden osalta: alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaista 33 prosentilla oli heikko lukutaito ja 28 prosentilla heikko luonnontieteiden osaaminen. Vähintään erinomaisia lukijoita tässä ryhmässä oli 3 prosenttia oppilaista ja luonnontieteissä vähintään erinomaisia osaajia 5 prosenttia. Ylimmän sosioekonomisen neljänneksen oppilaista sen sijaan 17 prosenttia oli erinomaisia tai huippulukijoita ja 24 prosenttia oli luonnontieteiden osaamisessa kahdella korkeimmalla osaamistasolla. Sukupuolittain tarkasteltuna muutokset olivat samankaltaisia sekä tytöillä että pojilla saman sosioekonomisen neljänneksen sisällä.

Kuvio 3.12 **Matematiikan osaaminen sosioekonomisten neljännesten mukaan Suomessa vuosina 2012–2022**



Kuvio 3.13 **Matematiikan pistemäärän muutos sosioekonomisen indeksin (ESCS) kasvaessa yhdellä keskihajonnalla**



Sosioekonomisen taustan yhteyttä osaamiseen voidaan tarkastella myös regressio-kertoimen avulla. Regressiokerroin kuvaa osaamisen muutosta, kun sosioekonomisen indeksin (ESCS) arvo kasvaa yhdellä yksiköllä. Kuviossa 3.13 on esitetty regressio-kertoimien arvot Pohjoismaiden ja Viron lisäksi niissä 4 maassa, joissa regressio-kertoimen arvo oli suurin sekä niissä 3 maassa, joissa regressiokerroin oli pienin. Suurempi kertoimen arvo kertoo voimakkaammasta yhteydestä sosioekonomisen taustan ja matematiikan osaamisen välillä. Pienempi kerroin kertoo siten sosioekonomisen aseman suhteen tasa-arvoisemmasta koulutusjärjestelmästä.

Suomessa regressiokerroimen arvo oli 38 pistettä. Siten kahden oppilaan, joiden sosioekonomisessa asemassa on yhden keskihajonnan ero, osaamisessa on keskimäärin 38 pisteen ero korkeammassa sosioekonomisessa asemassa olevan oppilaan hyväksi. Suomessa sosioekonomisen taustan ja matematiikan osaamisen yhteys on OECD-maiden keskitasoa (39 pistettä). Lähellä OECD-maiden keskiarvoa olivat myös Viro (39), Tanska (38), Norja (35) ja Islanti (34). Ruotsissa kertoimen arvo (43) oli hieman OECD-maiden keskiarvoa korkeampi.

Vuoden 2012 PISA-tutkimukseen verrattuna Suomen ESCS-indeksin regressiokerroin on hieman kasvanut. Toisin sanoen sosioekonomisen taustan yhteys matematiikan osaamiseen on aiempaa vahvempi. Vuonna 2012, matematiikan ollessa edellisen kerran pääarviointikohteena, kertoimen arvo oli 33 pistettä, mikä tarkoittaa 5 pisteen kasvua kymmenessä vuodessa. Tarkasteltaessa kahta edellistä PISA-kierrosta ESCS-indeksin regressiokerroin on kuitenkin pysynyt samalla tasolla:

kertoimen arvo vuonna 2015 oli 41 pistettä (pääarviointikohde luonnontieteet) ja vuonna 2018 kertoimen arvo oli 38 pistettä (pääarviointikohde lukutaito). Sen sijaan OECD-maissa sosioekonomisen aseman kerroin on keskimäärin pysynyt samana kuin vuoden 2012 PISA-tutkimuksessa.

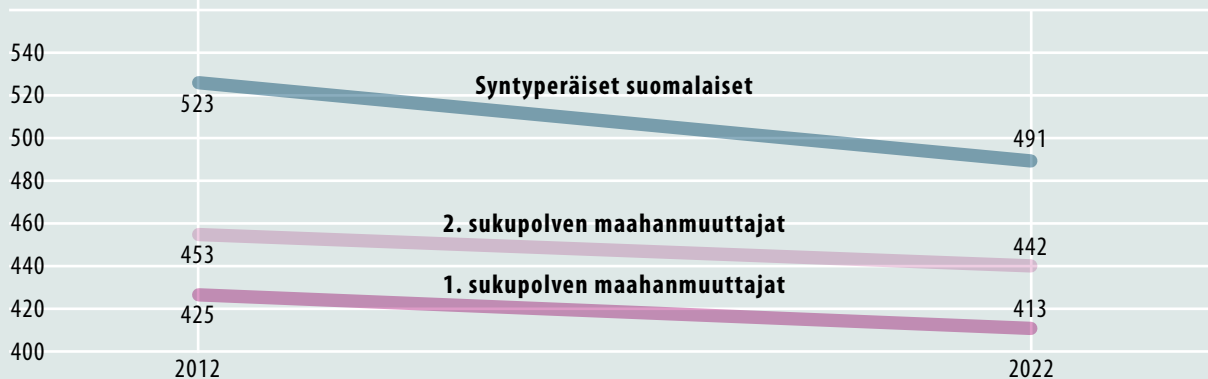
Vuoden 2022 PISA-tutkimuksen osallistujamaista suurin ESCS-indeksin regressiokerroin, eli vahvin sosioekonomisen taustan yhteys matematiikan osaamiseen, oli Slovakiassa (53 pistettä). Regressiokertoimen arvo oli suuri myös muun muassa Israelissa, Singaporessa ja Tšekissä (51 pistettä). Sosioekonomisen aseman suhteen tasa-arvoisimpia maita olivat Kambodža (8) ja Uzbekistan (9) sekä Filippiinit (12). Pieni regressiokerroin ei kuitenkaan kerro välttämättä ihanteellisesta koulutusjärjestelmän tilasta. Pientä regressiokertoimen arvoa voi selittää esimerkiksi sosioekonomiselta taustaltaan parempiosaisten oppilaiden heikompi osaaminen kansainvälisessä vertailussa tai se, että huomattava osa 15-vuotiaista ei käy lainkaan koulua.

Maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden osaamiserot kaventuneet matematiikassa ja luonnontieteissä

Maahanmuuttajataustaisista oppilaista poimittiin yliotos vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa. Yliotoksella halutaan selvittää tarkemmin maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamista Suomessa. Maahanmuuttajataustaiset oppilaat on luokiteltu aineistossa ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajiin. Ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaaksi luokitellaan oppilas, joka ei ole syntynyt Suomessa, ja jonka vanhemmat eivät ole syntyneet Suomessa. Toisen sukupolven maahanmuuttajat ovat syntyneet Suomessa, mutta heidän vanhempansa ovat syntyneet Suomen ulkopuolella. Sen sijaan oppilas, joka on syntynyt Suomen ulkopuolella, mutta jonka vanhemmat ovat syntyneet Suomessa, luokitellaan syntyperäiseksi suomalaiseksi. Tutkimusaineistossa oli yhteensä 1 827 maahanmuuttajataustaiseksi luokiteltua oppilasta (15 % koko aineistosta), joista 56 prosenttia oli ensimmäisen ja 44 prosenttia toisen sukupolven maahanmuuttajia. Sekä ensimmäisen että toisen sukupolven maahanmuuttajissa hieman yli puolet oppilaista oli tyttöjä. Yliotos on huomioitu tulosten laskennassa painottamalla oppilasotosta siten, että se vastaa maahanmuuttajataustaisten opiskelijoiden todellista osuutta (7 %) kaikista Suomen 15-vuotiaista.

Toisen sukupolven maahanmuuttajat pärjäsivät matematiikan osaamisessa keskimäärin 49 pistettä heikommin syntyperäisiin suomalaisoppilaisiin (keskiarvo 491 pistettä) verrattuna (kuvio 3.14). Vastaavasti ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan keskiarvo oli keskimäärin 77 pistettä syntyperäisiä suomalaisia oppilaita matalampi. Molemmat erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Lisäksi toisen sukupolven maahanmuuttajien matematiikan keskiarvo (442) oli merkitsevästi korkeampi ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajiin (413) verrattuna.

Kuvio 3.14 Maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden keskiarvot matematiikassa Suomessa vuosina 2012 ja 2022



Kuvio 3.15 Maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden keskiarvot lukutaidossa Suomessa vuosina 2012 ja 2022



Kuvio 3.16 Maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden keskiarvot luonnontieteissä Suomessa vuosina 2012 ja 2022



Myös lukutaidossa (kuvio 3.15) havaittiin tilastollisesti merkitseviä eroja syntyperäisten suomalaisoppilaiden ja maahanmuuttajataustaisten oppilaiden pistemäärien välillä. Syntyperäisten suomalaisten lukutaidon keskimääräinen pistemäärä (500) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi verrattuna ensimmäisen (384) ja toisen sukupolven (439) maahanmuuttajaoppilaisiin. Myös ero ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden lukutaidossa oli tilastollisesti merkitsevä.

Niin ikään luonnontieteissä (kuvio 3.16) syntyperäisten suomalaisten pistemäärien keskiarvo (519) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi ensimmäisen (410) ja toisen (453) sukupolven maahanmuuttajiin verrattuna. Myös ero ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden luonnontieteiden osaamisessa oli tilastollisesti merkitsevä.

Sekä syntyperäisten suomalaisten että ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden pistemääräkeskiarvot laskivat kaikissa arviointialueissa vuoteen 2012 verrattuna. Syntyperäisten suomalaisoppilaiden matematiikan pistemäärä laski määrällisesti eniten, 32 pistettä (523 pisteestä 491 pisteeseen). Tämä muutos oli myös tilastollisesti merkitsevä. Toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan pistemääräkeskiarvo laski 11 pistettä (453 pisteestä 442 pisteeseen) ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden 12 pistettä (425 pisteestä 413 pisteeseen) vuoden 2012 tuloksiin verrattuna.

Lukutaidossa syntyperäisten suomalaisoppilaiden ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden keskiarvot laskivat vuoteen 2012 verrattuna 29 pistettä. Toisen sukupolven maahanmuuttajien lukutaitokeskiarvo laski puolestaan 26 pistettä. Muutokset lukutaidossa vuoteen 2012 verrattuna olivat merkitseviä sekä syntyperäisillä suomalaisoppilailla että maahanmuuttajataustaisilla oppilailla.

Luonnontieteissä syntyperäisten suomalaisoppilaiden keskiarvo oli laskenut enemmän kuin maahanmuuttajataustaisilla oppilailla ja oli muutoksista ainut, joka oli tilastollisesti merkitsevä. Syntyperäisten suomalaisoppilaiden luonnontieteiden keskiarvo vuonna 2012 oli 549 pistettä, kun se oli vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa 519 pistettä. Toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden luonnontieteiden keskiarvo oli laskenut vuoden 2012 PISA-tutkimuksesta 13 pistettä ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden keskiarvo 14 pistettä.

Vuoteen 2012 verrattuna syntyperäisten oppilaiden ja maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamiserot olivat hieman kaventuneet Suomessa erityisesti matematiikan ja luonnontieteiden osalta. Matematiikassa keskiarvoero syntyperäisten oppilaiden ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajien välillä pieneni 11 pistettä vuoden 2012 PISA-kierroksesta. Luonnontieteissä syntyperäisten oppilaiden ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajien välinen ero keskiarvoissa oli 17 pistettä pienempi kuin vuoden 2012 PISA-tutkimuksessa. Lukutaidossa syntyperäisten oppilaiden ja ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden välinen keskiarvoero oli pysynyt samana.

Erot maahanmuuttajataustaisten ja syntyperäisten oppilaiden osaamisessa olivat samaa kokoluokkaa Ruotsin kanssa. Ruotsin PISA 2022 -aineistossa keskimääräinen matematiikan osaamiserot syntyperäisten ruotsalaisten ja ensimmäisen polven maahanmuuttajien välillä oli 76 pistettä (1 piste vähemmän kuin Suomessa), ja ero syntyperäisten ja toisen polven maahanmuuttajien välillä oli 50 pistettä (1 piste enemmän kuin Suomessa). Sekä syntyperäisten oppilaiden että maahanmuuttajataustaisten oppilaiden matematiikan keskiarvot olivat Ruotsissa hieman Suomea korkeammat: syntyperäisten ruotsalaisoppilaiden matematiikan keskiarvo (499) oli 8 pistettä syntyperäisten suomalaisoppilaiden keskiarvoa korkeampi. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä. Sekä ensimmäisen että toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan keskiarvot olivat hieman alle 10 pistettä korkeammat Ruotsissa kuin Suomessa, eikä keskiarvoissa ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Lukutaidossa osaamiserot olivat hieman suuremmat kuin matematiikassa. Syntyperäisten ruotsalaisoppilaiden lukutaidon keskiarvo (510) oli 10 pistettä suomalaisoppilaiden keskiarvoa (500) korkeampi, kun taas ensimmäisen (401) ja toisen (456) sukupolven maahanmuuttajaoppilailla ruotsalaisoppilaiden lukutaidon keskiarvo oli 17 pistettä suomalaisoppilaiden keskiarvoa korkeampi. Luonnontieteissä syntyperäisten suomalaisoppilaiden keskiarvo (519) ja toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden keskiarvo (453) olivat ruotsalaisoppilaiden vastaaviin keskiarvoihin (syntyperäiset 516, toisen sukupolven maahanmuuttajat 451) verrattuna korkeammat. Ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilailla ruotsalaisoppilaiden keskiarvo (412) oli sen sijaan 2 pistettä suomalaisoppilaita (410) korkeampi. Maahanmuuttajataustaisten oppilaiden PISA-tuloksia tarkastellaan tarkemmin myöhemmin julkaistavassa raportissa.

Sekä koulujen välinen että koulujen sisäinen vaihtelu kasvussa

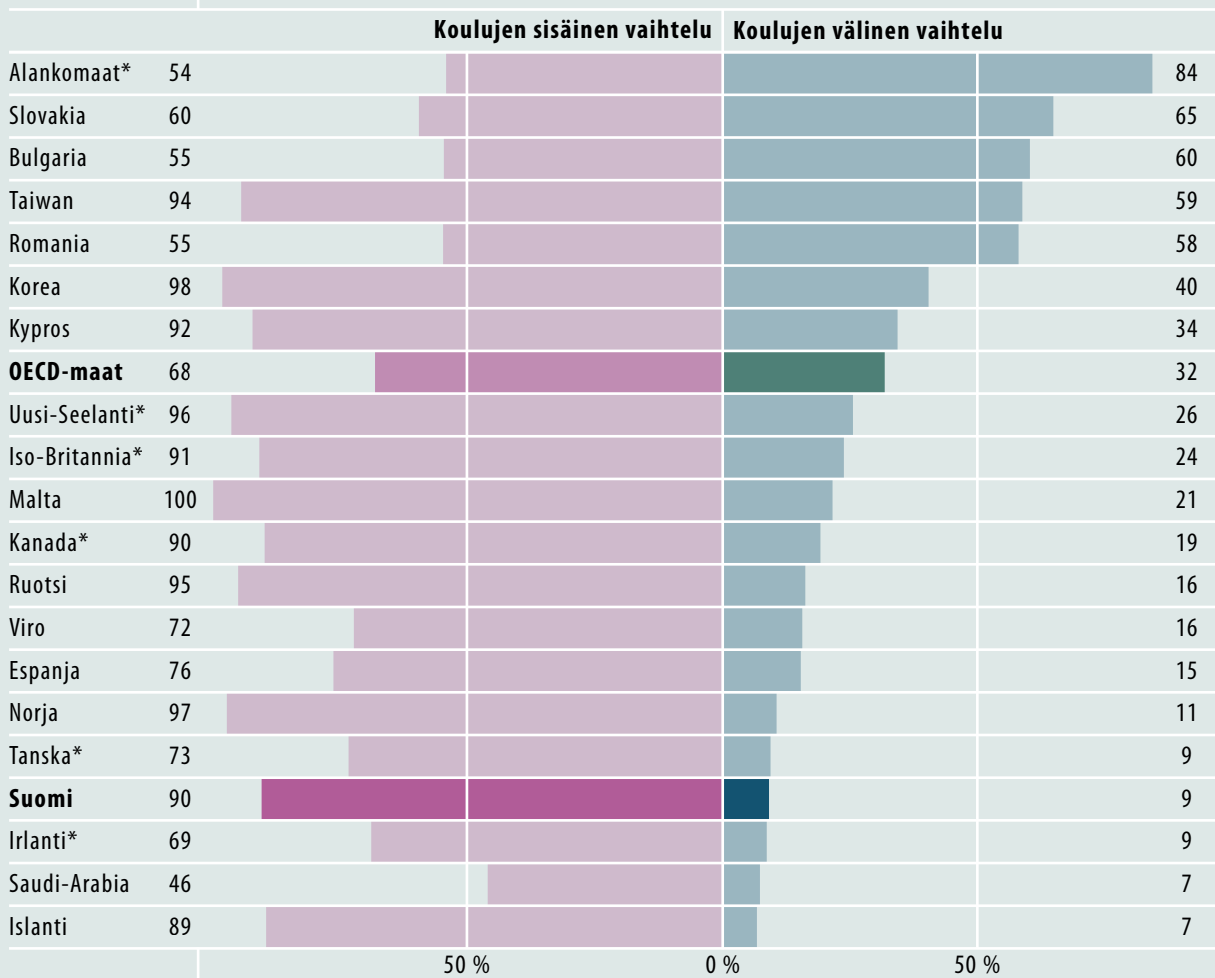
Kansainvälisissä vertailuissa koulujen väliset erot ovat olleet Suomessa perinteisesti pieniä. Suomessa koulujen välinen vaihtelu oli vuoden 2022 tutkimuksessa 9 prosenttiyksikköä, kun se suhteutetaan matematiikan pistemäärien kokonaisvarianssiin OECD-maissa. Kuten kuviossa 3.17 nähdään, suomalaiskoulujen väliset erot ovat edelleen pieniä verrattuna OECD-maiden keskitasoon, joka oli tällä mittauskierroksella 32 prosenttia. Myös muissa Pohjoismaissa koulujen välinen vaihtelu oli selvästi OECD-maiden keskitasoa pienempää. Tanskassa (9 %) ja Norjassa (11 %) koulujen välinen vaihtelu oli samaa kokoluokkaa Suomen kanssa. Hieman Suomea suurempaa koulujen välinen vaihtelu oli Ruotsissa (16 %), kuten myös toisessa naapurimaassamme Virossa (16 %). Islannissa koulujen välinen vaihtelu (7 %) oli puolestaan pienintä kaikista PISA 2022 -osallistujamaista. Muista Euroopan maista koulujen välinen vaihtelu oli pientä Irlannissa (9 %) ja Espanjassa (15 %).

PISA 2022 -osallistujamaista suurinta koulujen välinen matematiikan pistemäärien vaihtelu oli Alankomaissa (84 %). Muista Euroopan maista koulujen välinen

vaihtelu oli suurta myös muiden muassa Slovakiassa (65 %), Bulgariassa (60 %) ja Romaniassa (58 %). Useimmissa niistä maista, joissa koulujen välinen vaihtelu on suurta, on käytössä Suomen koulutusjärjestelmästä poikkeava rinnakkaiskoulumalli, jossa oppilaat jaetaan jo varhaisessa vaiheessa tavoitteittensa mukaan eritasoisiin kouluihin.

PISA-aineistossa koulujen väliseen vaihteluun vaikuttaa se, kuinka paljon otokseen osuu muitakin kuin peruskouluja. Suomessa on peruskouluasteen erityiskouluja ja toisen asteen oppilaitoksia, joissa on 15-vuotiaita ja siten PISA-tutkimuksen kohdepopulaatioon kuuluvia oppilaita. Näiden koulujen tulokset voivat poiketa suuresti peruskoulujen tuloksista. Erityiskoulujen tulokset erottuvat PISA-aineistoissa tyypillisesti peruskoulujen tuloksia heikompina ja toisen asteen oppilaitosten tulokset taas parempina. Toisaalta näiden koulujen tulokset

Kuvio 3.17 **Koulujen välisen ja sisäisen vaihtelun osuus matematiikan pistemäärän kokonaisvaihtelusta**

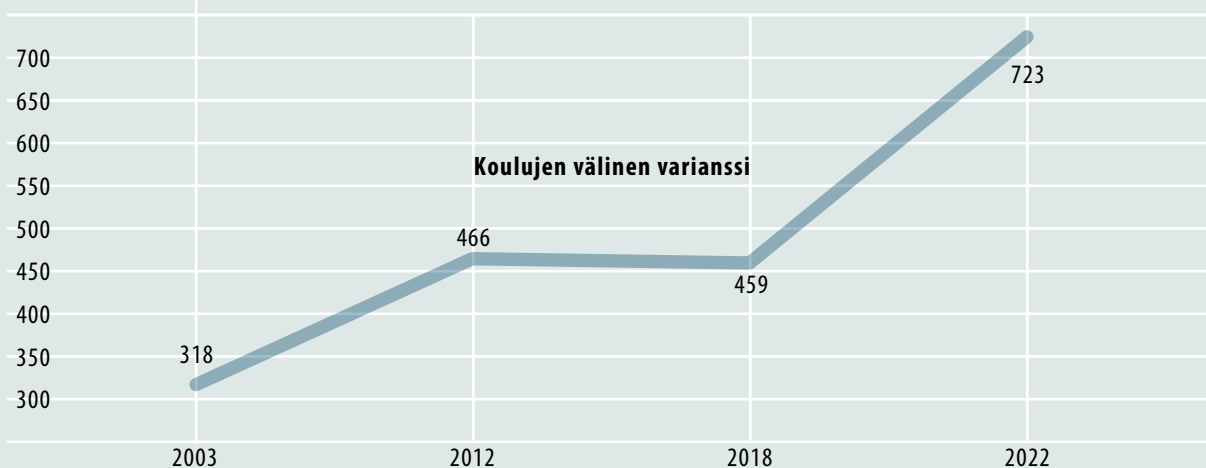


perustuvat peruskouluihin verrattuna hyvin pieniin oppilasmääriin. Sekä koulujen välistä että koulujen sisäistä vaihtelua mitataan varianssilla, joka on kuitenkin tunnuslukuna hyvin herkkä äärimmäisille tuloksille. Siten se, kuinka paljon otoksessa on erityiskouluja tai toisen asteen oppilaitoksia ja kuinka hyvin näiden oppilaat ovat suoriutuneet PISA-kokeessa verrattuna peruskoulujen oppilaisiin, voi vaikuttaa suuresti etenkin koulujen välisen varianssin arvoon. Satunnaisotannan seurauksena peruskouluasteen erityiskoulujen ja toisen asteen oppilaitosten osuudet otoksessa saattavat vaihdella PISA-kierroksesta toiseen paljonkin, mikä heikentää varianssien vertailtavuutta eri kierrosten välillä. Suomen PISA 2022 -aineistossa ei ollut erityiskouluja, mutta toisen asteen oppilaitoksista oli kuitenkin mukana muutamia opiskelijoita. Tästä johtuen tarkastellaan sekä koulujen välisen että koulujen sisäisen varianssin kehitystä vain peruskoulujen osalta. Tällöin eri vuosina saatuja variansseja voidaan pitää keskenään vertailukelpoisina ja niiden avulla voidaan tehdä luotettavia päätelmiä siitä, millaista kehitystä koulujen ja oppilaiden välisissä eroissa on Suomessa tapahtunut PISA-tutkimusten välillä.

Kuviossa 3.18 on esitetty, miten suomalaisten peruskoulujen välinen varianssi matematiikan osaamisessa on kehittynyt vuodesta 2003 alkaen. Vuonna 2012 havaittiin tilastollisesti merkitsevä kasvu vuoteen 2003 verrattuna, mutta vuonna 2018 kasvua ei havaittu vuoteen 2012 nähden. Vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa koulujen välinen varianssi oli taas kasvanut merkitsevästi ja se oli suurempi kuin koskaan aikaisemmin Suomen PISA-tutkimusten historiassa.

Koulujen välisen varianssin kehitystä tarkasteltiin myös alueellisesti. Vuoden 2022 tuloksille parhaan vertailukohtaan tarjoaa PISA 2012 -tutkimus, jossa vuoden 2022 tavoin pääarviointialueena oli matematiikka ja jossa maahanmuuttajataustaisista oppilaista oli poimittu yliotos. Pääkaupunkiseudun koulujen tarkastelu vuosien

Kuvio 3.18 **Suomalaisten peruskoulujen välisen varianssin kehitys matematiikassa vuosina 2003–2022**

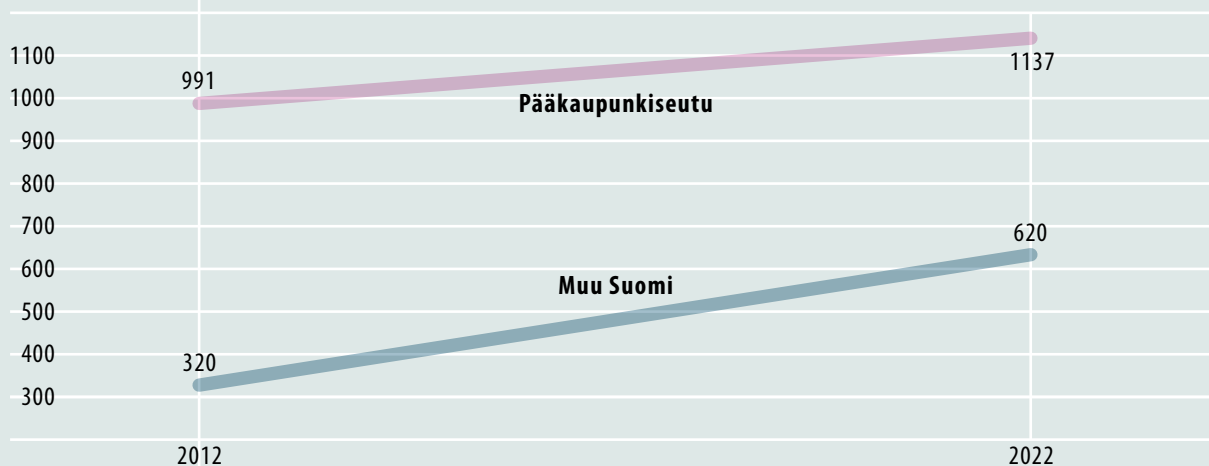


2012 ja 2022 PISA-aineistoista osoittaa, että koulujen välinen vaihtelu matematiikassa oli pääkaupunkiseudulla suurta jo vuonna 2012 eikä vuosi 2022 ole tuonut tähän tilastollisesti merkitsevää muutosta (kuvio 3.19). Sen sijaan muualla Suomessa koulujen välinen vaihtelu oli kasvanut vuodesta 2012 merkitsevästi (320 pisteestä 620 pisteeseen). Peruskoulujen välisen varianssin kasvu Suomessa näyttää siis johtuvan suurella määrällä siitä, että muiden kuin pääkaupunkiseudun koulujen välinen varianssi oli kasvanut huomattavasti vuodesta 2012 vuoteen 2022. Pääkaupunkiseudun peruskoulujen välinen varianssi on kuitenkin edelleen merkitsevästi suurempi kuin muualla Suomessa sijaitsevien peruskoulujen välinen varianssi. Tarkempaan maantieteelliseen erittelyyn PISA 2022 -aineistossa ei ole riittävästi kouluja muista Suomen suurista kaupungeista, pienemmistä paikkakunnista puhumattakaan.

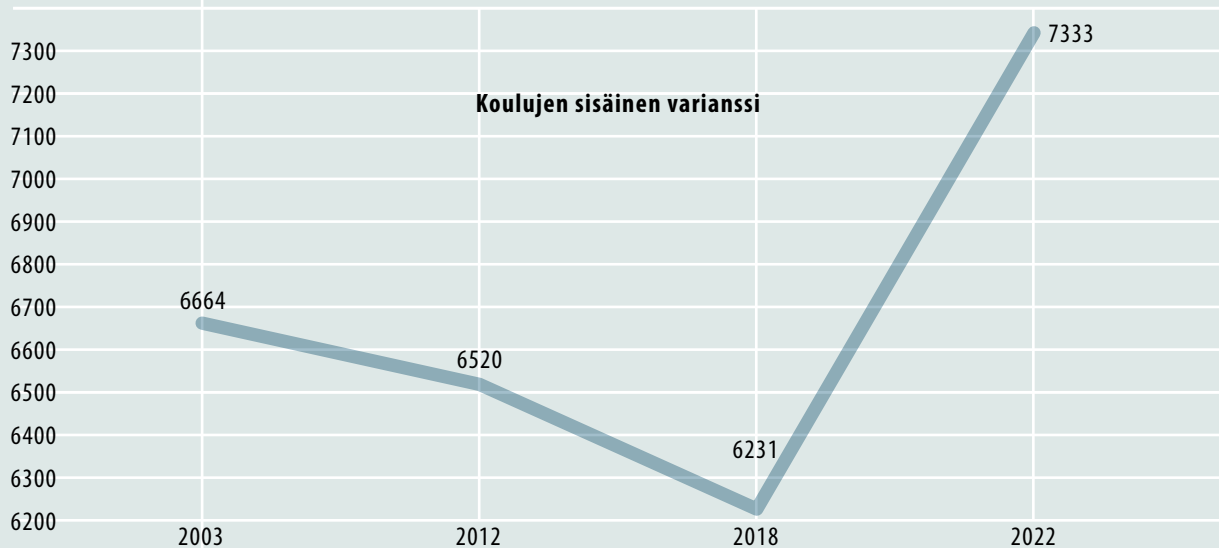
Koulujen sisäinen varianssi matematiikan osaamisessa (toisin sanoen oppilaiden väliset erot koulun sisällä) pysytteli Suomen peruskouluissa vuosina 2003–2018 melko vakaalla tasolla; itse asiassa trendi oli hienoisesti laskeva (kuvio 3.20). Vuoden 2022 aineiston perusteella se oli kuitenkin kääntynyt jyrkkään nousuun: suomalaisten peruskoulujen oppilaiden väliset erot matematiikassa olivat vuonna 2022 suurempia kuin missään aiemmassa PISA-tutkimuksessa. Alueellisesti tarkasteltuna koulujen sisäinen varianssi oli pääkaupunkiseudun peruskouluissa 7796 ja muun Suomen peruskouluissa 7210. Tämä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Vuonna 2012 varianssi oli pääkaupunkiseudun peruskouluissa 7249 ja muun Suomen peruskouluissa tätä merkitsevästi alempi 6435. Siten koulujen sisäinen varianssi on kasvanut merkitsevästi pääkaupunkiseudun ulkopuolisissa peruskouluissa, kun pääkaupunkiseudulla se on pysynyt entisellä tasollaan. OECD-maiden kokonaisvaihteluun suhteutettuna koulujen sisäinen vaihtelu oli Suomessa 90 prosenttia. Suomalaiskoulujen sisäinen vaihtelu oli 22 prosenttiyksikköä OECD-maiden

Kuvio 3.19

Suomalaisten peruskoulujen välinen varianssi pääkaupunkiseudulla ja muualla Suomessa vuosina 2012 ja 2022



Kuvio 3.20 Suomalaisen peruskoulujen sisäisen varianssin kehitys matematiikassa vuosina 2003–2022

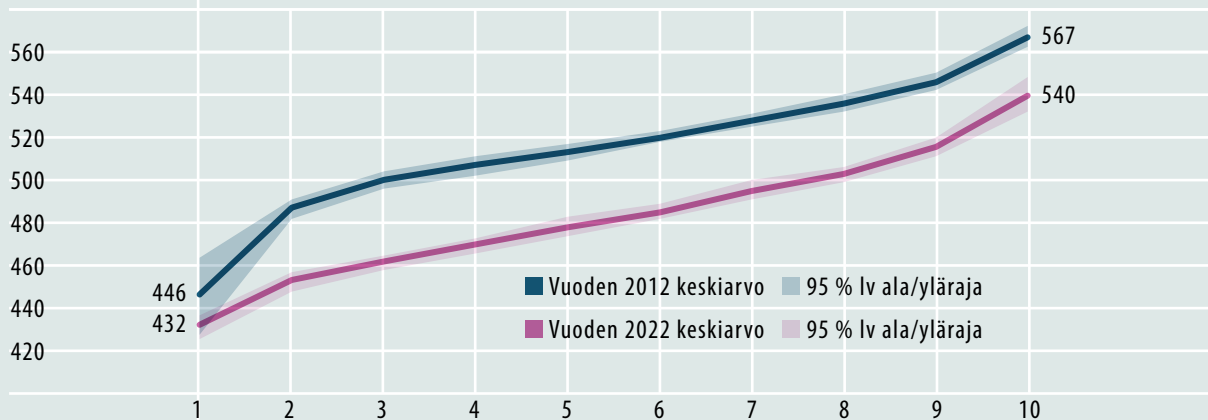


keskiarvoa (68 %) suurempaa. Myös Kyproksella (92 %), Taiwanissa (94 %), Norjassa (97 %), Ruotsissa (95 %), Kanadassa (90 %), Maltalla (100 %), Isossa-Britanniassa (91 %), Uudessa-Seelannissa (96 %) ja Koreassa (98 %) koulujen sisäinen vaihtelu oli suurta.

Koulujen välisestä ja sisäisestä varianssista laskettu matematiikan osaamisen sisäkorrelaatio oli vuoden 2022 PISA-aineistossa 0,09 (9 %) ja vuonna 2012 sisäkorrelaatio oli 0,07 (7 %). Sisäkorrelaatio mittaa, miten vahvasti kahden samassa koulussa opiskelevan oppilaan matematiikan tulokset korreloivat. Jos sisäkorrelaatio saa arvon 1, ovat oppilaat koulun sisällä matematiikan osaamiseltaan täysin identtisiä ja koulujen väliset erot ovat maksimaaliset. Vastaavasti, mikäli sisäkorrelaatio saa arvon 0, ovat koulut keskimääräiseltä matematiikan osaamiseltaan täysin identtisiä ja oppilaat heterogeenisiä. Suomen lähellä nollaa oleva sisäkorrelaation arvo kertoo siitä, että suomalaiskouluissa on tyypillisesti monen tasoisia oppilaita, eikä koulujen välillä ole varianssin kasvusta huolimatta edelleenkään havaittavissa suurta systemaattista eroa matematiikan osaamisessa.

Kuviossa 3.21 on havainnollistettu suomalaiskoulujen matematiikan oppimistulosten vaihtelua vuosina 2012 ja 2022. Kuviossa koulut on jaettu kymmenyksiin oppilaitensa keskimääräisen matematiikan pistemäärän mukaan. Alimpaan kymmenykseen kuuluvat matematiikassa heikoimmin menestyneet 10 prosenttia kouluista (24 koulua). Ylimpään kymmenykseen kuuluvat puolestaan parhaiten menestyneet 10 prosenttia kouluista. Vuosien vertailukelpoisuutta parannettiin tarkastelemalla molemmilta vuosilta ainoastaan peruskouluja. Peruskoulujen parhaan ja heikoimman kymmenyksen ero oli hieman kaventunut vuodesta 2012.

Kuvio 3.21 Peruskoulujen matematiikan keskiarvojen vaihtelu vuosina 2012 ja 2022 kymmenyksittäin tarkasteltuna



Vuonna 2012 parhaan ja heikoimman kymmenyksen ero oli 121 pistettä, kun se oli vuoden 2022 PISA-aineistossa 108 pistettä. Eron kaventuminen johtuu siitä, että ylimmän kymmenyksen matematiikan keskiarvo (540) oli pienentynyt vuoteen 2012 (keskiarvo tuolloin 567) verrattuna voimakkaammin kuin alimman kymmenyksen. Alimman kymmenyksen matematiikan pistemäärä oli laskenut keskimäärin 14 pistettä (446 pisteestä 432 pisteeseen), kun taas ylimmän kymmenyksen pistemäärä oli laskenut 27 pisteellä.

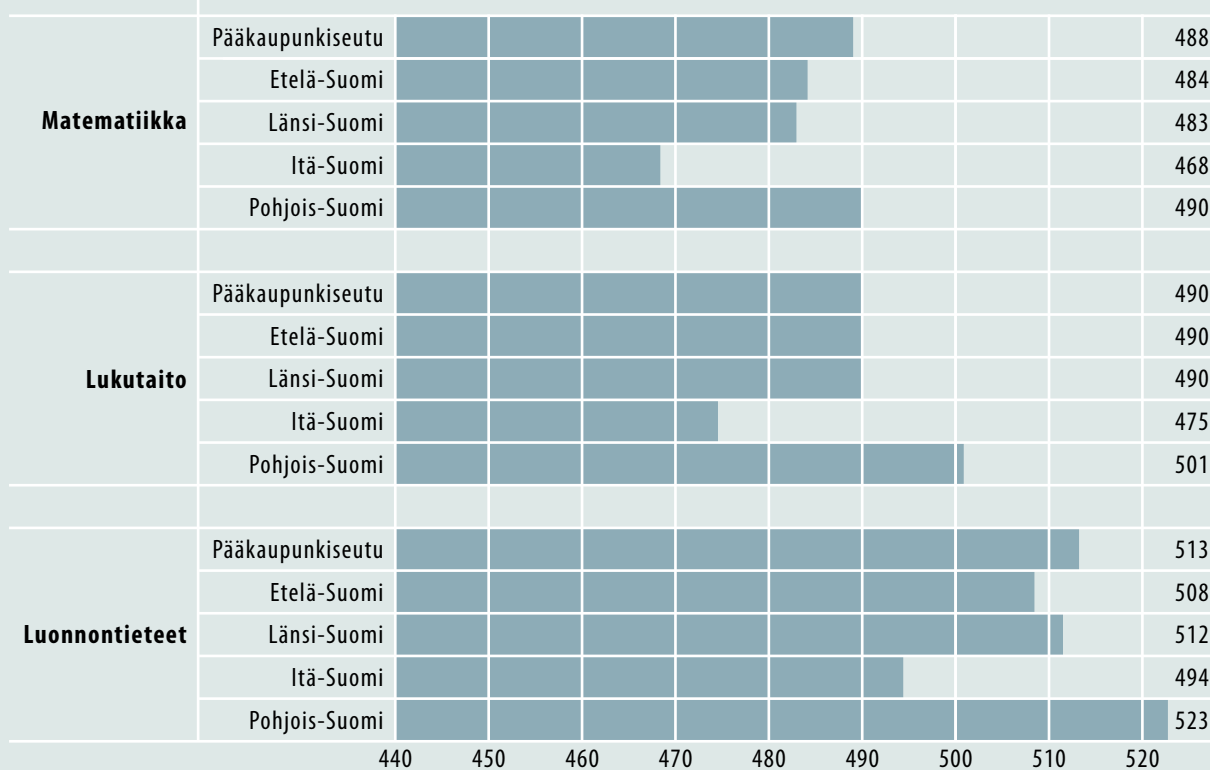
Vuonna 2022 suomalaiskouluista peräti 37 prosenttia jäi oppilaiden keskimääräisessä matematiikan osaamisessa alle OECD-maiden keskiarvon (472 pistettä). Osuus on kasvanut vuodesta 2012, jolloin noin viidennes suomalaiskouluista jäi alle silloisen OECD-maiden keskiarvon (494 pistettä). Vuonna 2003 vastaava osuus oli vain noin 5 prosenttia (OECD-maiden keskiarvo 500 pistettä). Muihin Pohjoismaihin verrattuna alle OECD-maiden keskiarvon jäävien koulujen osuus oli Suomessa naapurimaita pienempi. Tarkasteltaessa Pohjoismaiden peruskouluja ruotsalaiskoulusta ja tanskalaiskoulusta 42 prosenttia jäi keskiarvoltaan OECD-maiden alapuolelle. Huomattavasti Suomea isommat osuudet olivat myös Norjassa (54 %) ja Islannissa (66 %). Sen sijaan koulukohtaisesti tarkasteltuna virolaiskouluista vain 15 prosenttia jäi OECD-maiden keskiarvon alapuolelle.

Alueiden väliset erot kasvaneet

Vuoden 2022 arvioinnissa Pohjois-Suomen oppilaiden keskimääräiset osaamistasot kaikilla arviointialueilla olivat muita Suomen suuralueita korkeammat (kuvio 3.22). Tämä on selvä muutos vuoden 2018 arviointikierrokseen, jolloin vain pääkaupunkiseudun osaamistaso oli muuhun Suomeen verrattuna korkeampi sekä matematiikassa, lukutaidossa että luonnontieteissä. Tällä arviointikierroksella Pohjois-Suomi

oli noussut pääkaupunkiseudun tasolle, eivätkä näiden kahden alueen väliset erot olleet tilastollisesti merkitseviä yhdelläkään arviointialueella. Alueellisten erojen kasvusta kertonee kuitenkin se, että ensimmäistä kertaa Itä-Suomen osaamistaso oli jokaisella arviointialueella tilastollisesti merkitsevästi matalampi vähintään yhden muun suuralueen tulokseen verrattuna. Itä-Suomen aineistossa oli kouluja kuitenkin vähän verrattuna muihin alueisiin (ks. taulukko 3.3), joten tuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina.

Kuvio 3.22 Suomalaisten nuorten keskimääräinen osaaminen alueittain



Taulukko 3.3 Koulujen ja oppilaiden lukumäärät alueittain

Alue	Koulut	Oppilaat
Pääkaupunkiseutu	72	3 301
Etelä-Suomi	73	3 186
Länsi-Suomi	51	2 114
Itä-Suomi	16	577
Pohjois-Suomi	29	1 061

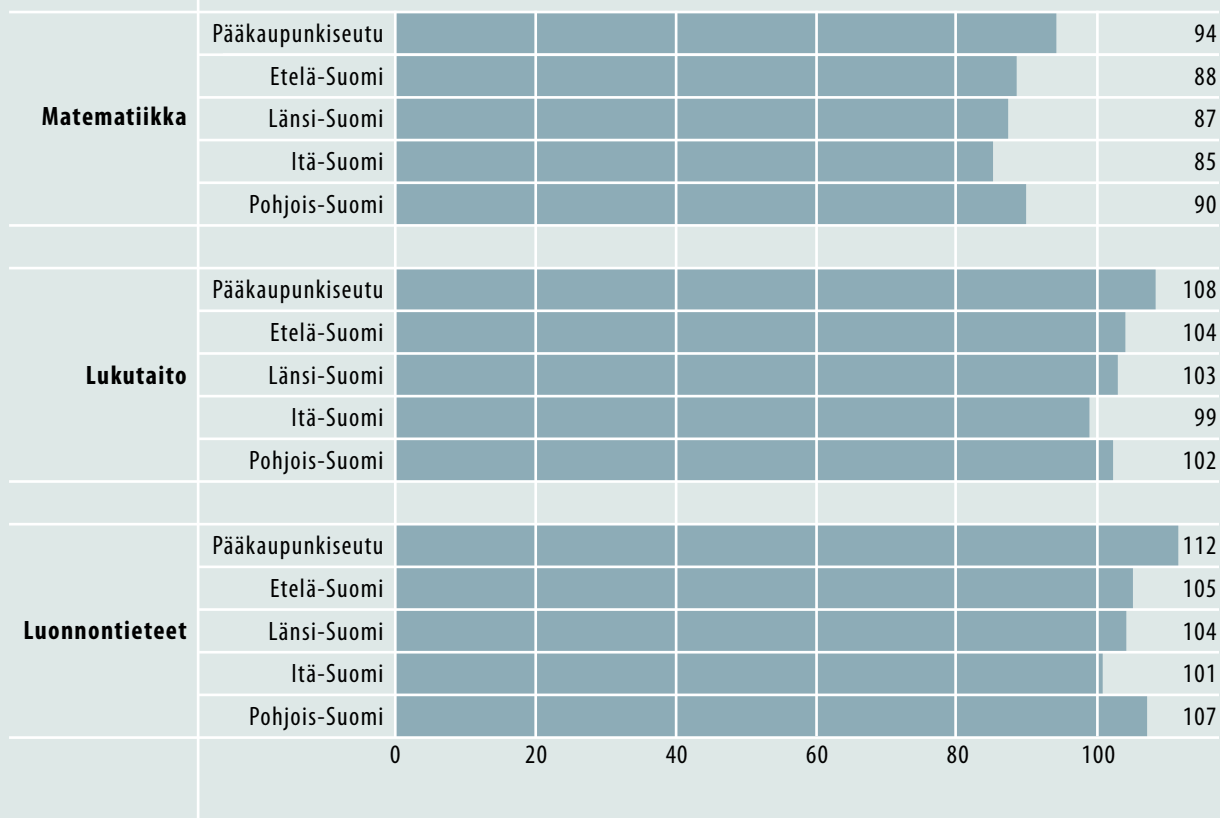
Matematiikassa Pohjois-Suomi (490 pistettä) ja pääkaupunkiseutu (488) saavuttivat korkeimmat alueelliset pistemääräkeskiarvot. Molempien alueiden ero Itä-Suomen (468) pistemäärään oli tilastollisesti merkitsevä. Luonnontieteiden osaamisessa parhaiten menestyi niin ikään Pohjois-Suomi (523), ja alueen ero Etelä-Suomen (508) ja Itä-Suomen (494) keskimääräisiin pistemääriin oli tilastollisesti merkitsevää. Lisäksi pääkaupunkiseudun keskimääräinen pistemäärä (513) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin Itä-Suomen pistemäärä (494). Lukutaidon osaamisessa ainoa tilastollisesti merkitsevä ero oli korkeimman keskiarvon saavuttaneen Pohjois-Suomen (501) ja matalimman keskiarvon saaneen Itä-Suomen (475) välillä.

Kuviossa 3.23 on esitetty osaamisen vaihtelua kuvaavat keskihajonnat kaikilla arviointialueilla vuonna 2022 alueittain. Keskihajonnat ovat kasvaneet niin matematiikassa, lukutaidossa kuin luonnontieteissäkin lähes kaikilla Suomen suuralueilla vuodesta 2018. Alueellisesti tarkasteltuna suurimmat keskihajonnat jokaisella arviointialueella ovat edelleen pääkaupunkiseudulla, mutta tarkasteltaessa keskihajontojen muutosta vuoden 2018 arvioinnista vuoteen 2022, on pääkaupunkiseudun keskihajonta kasvanut vähiten (keskimäärin 5 pisteen muutos keskihajonnassa vuodesta 2018). Arviointialueittain tarkasteltuna keskimääräisesti suurin keskihajonnan kasvu oli luonnontieteiden pistemäärissä (alueellisten muutosten keskiarvo 10 pistettä), kun taas pienin muutos oli tapahtunut lukutaidon pistemäärien keskihajonnassa (alueellisten muutosten keskiarvo 4 pistettä). Suurin keskihajonnan muutos oli Pohjois-Suomessa, jossa keskihajonta oli kasvanut edellisestä arvioinnista keskimäärin 9 pistettä. Luonnontieteissä Pohjois-Suomen oppilaiden pistemäärien keskihajonnan kasvu vuodesta 2018 vuoteen 2022 oli peräti 12 pistettä.

Alueellisten keskiarvojen kehitystrendit arviointialueittain on esitetty kuvioissa 3.24–3.26. Kuvioissa on mukana vuoden 2022 arviointikierroksen lisäksi vuosi 2018 ja kunkin arviointialueen osalta sen vuoden arviointikierros, jolloin kyseinen arviointialue oli edellisen kerran pääarviointialueena (matematiikassa 2012 ja luonnontieteissä 2015). Lukutaidon osalta vertailuun otettiin vuoden 2018 lisäksi vuosi 2009, jolloin lukutaito oli sitä edeltävän kerran pääarviointikohteena. Matematiikan keskiarvo on ollut laskussa kaikilla Suomen suuralueilla vuodesta 2012 eteenpäin. Vuonna 2018 tapahtuneen suuremman notkahduksen jälkeen Pohjois-Suomessa oli jälleen korkein matematiikan keskiarvo. Kaikilla suuralueilla muutos sekä vuoden 2018 että vuoden 2012 matematiikan keskiarvoihin verrattuna oli tilastollisesti merkitsevä. Niin ikään lukutaidossa keskiarvot ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi vuodesta 2009 kaikilla suuralueilla. Pohjois-Suomessa pistemäärälasku vuodesta 2018 vuoteen 2022 on kuitenkin muuhun maahan verrattuna maltillisempaa.

Luonnontieteissä pistemäärät ovat olleet laskussa yhtä aluetta lukuun ottamatta: Pohjois-Suomessa luonnontieteiden keskiarvo nousi vuodesta 2018 neljä pistettä, 519 pisteestä 523 pisteeseen. Muutos ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Tilastollisesti merkitsevästi luonnontieteiden pistemääräkeskiarvot olivat laskeneet vuoteen 2018 verrattuna Etelä-Suomessa ja Itä-Suomessa. Pääkaupunkiseudulla, Länsi-Suomessa ja Pohjois-Suomessa muutokset luonnontieteiden

Kuvio 3.23 **Suomalaisten nuorten osaamisen keskihajonnat alueittain**

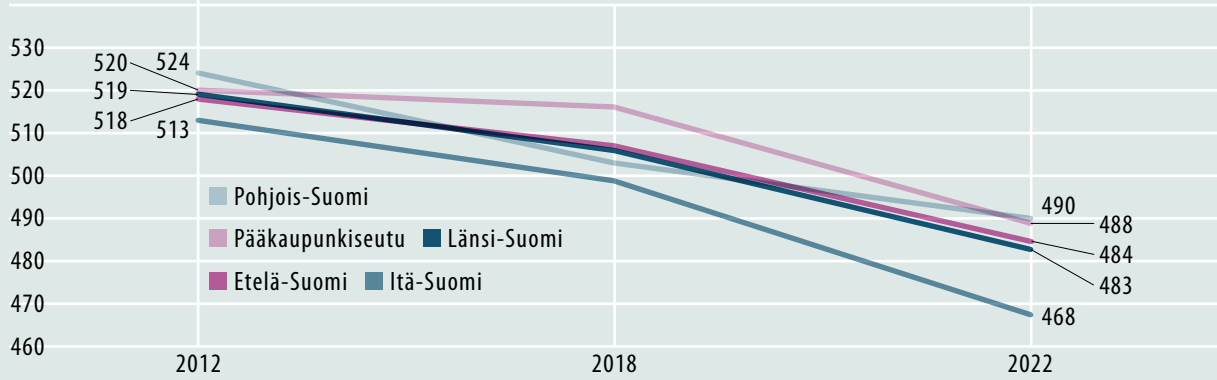


osaamisessa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Vuoteen 2015 verrattuna, jolloin luonnontieteet olivat edellisen kerran PISA-tutkimuksen pääarviointialueena, luonnontieteiden pistemäärien keskiarvot olivat laskeneet merkitsevästi pääkaupunkiseudulla, Etelä-Suomessa ja Itä-Suomessa. Länsi-Suomessa ja Pohjois-Suomessa ei ollut tapahtunut merkitseviä muutoksia luonnontieteiden osaamisessa vuodesta 2015 vuoteen 2022.

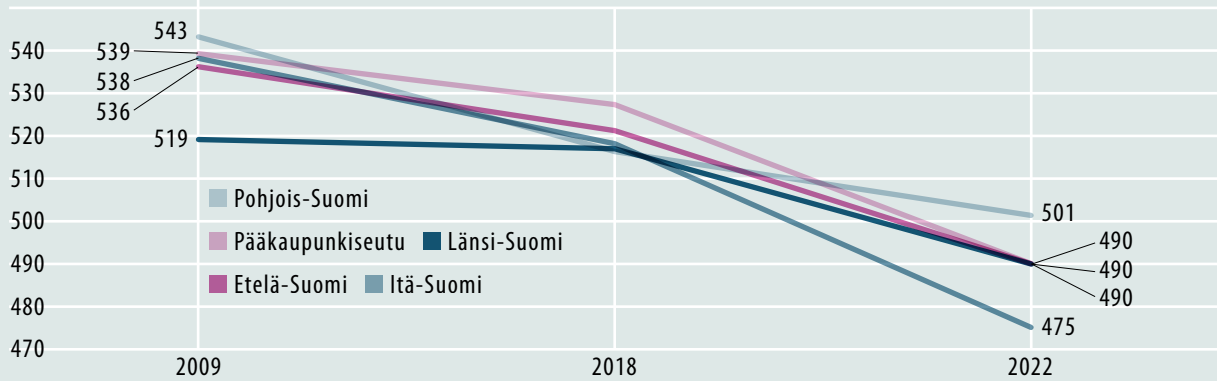
Valtakunnallisesti tarkasteltuna lähes joka neljännellä 15-vuotiaalla suomalaisnuorella on heikko (alle suoritustason 2 jäävä) matematiikan osaaminen (kuvio 3.27). Pääkaupunkiseudulla alle suoritustason 2 (alle 420 pistettä) jäi 25 prosenttia alueen nuorista. Myös Etelä-Suomessa ja Länsi-Suomessa vastaavat osuudet olivat noin 25 prosenttia. Suhteellisesti isoin alueellinen heikkojen osaajien prosenttiosuus oli Itä-Suomessa, missä 30 prosentilla nuorista oli heikko matematiikan osaaminen. Puolestaan suhteellisesti pienin osuus heikkoja osaajia oli Pohjois-Suomen nuorissa, joista 23 prosentilla oli heikko matematiikan osaaminen. Itä-Suomen ja Pohjois-Suomen osuuksien ero oli tilastollisesti merkitsevä.

Erinomaisten osaajien (suoritustason 5 ja 6) osuuksissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja alueiden välillä. Pääkaupunkiseudulla oli merkitsevästi enemmän (10 %) erinomaisia matematiikan osaajia verrattuna Itä-Suomeen (5 %). Alueelliset erot

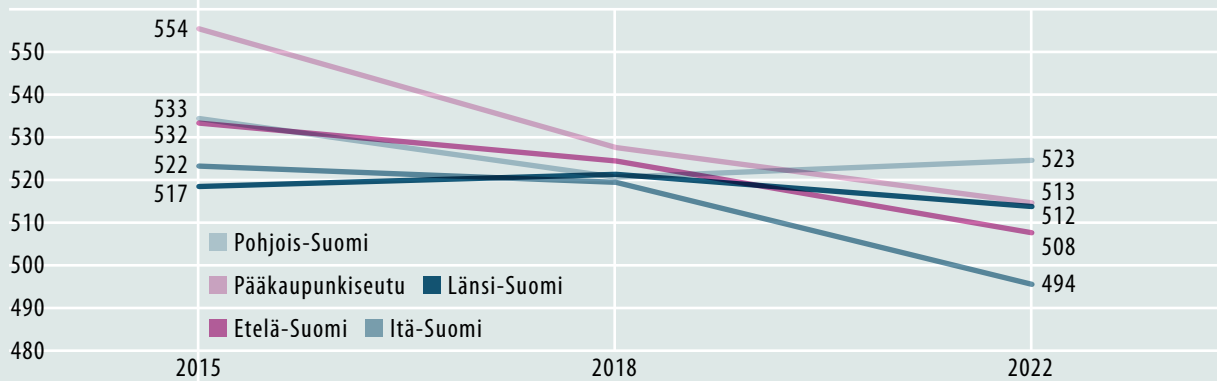
Kuvio 3.24 Matematiikan keskiarvot alueittain Suomessa vuosina 2012–2022



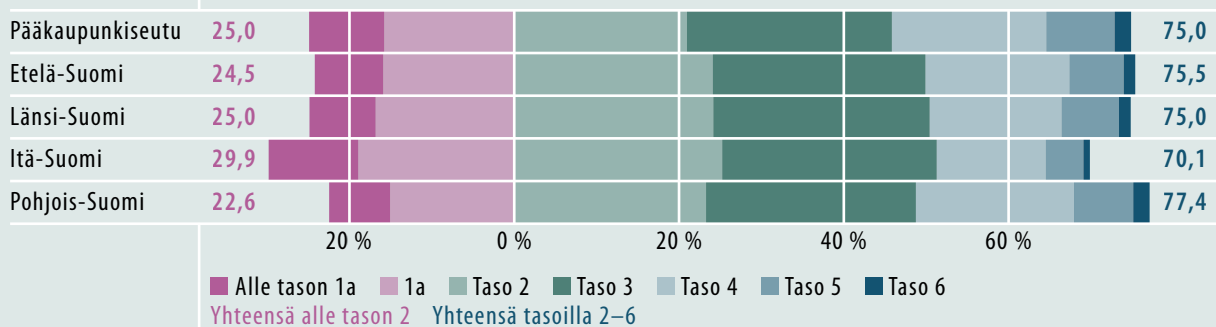
Kuvio 3.25 Lukutaidon keskiarvot alueittain Suomessa vuosina 2009–2022



Kuvio 3.26 Luonnontieteiden keskiarvot alueittain Suomessa vuosina 2015–2022



Kuvio 3.27 Matematiikan suoritustasot alueittain



näyttävät siis syntyvän siitä, että Itä-Suomessa oli muuta Suomea vähemmän erinomaisia osaajia. Toisaalta myös heikkojen osaajien osuus on Itä-Suomessa suurempi, vaikkakin ainoa tilastollisesti merkitsevä ero tässä ilmeni Itä-Suomen ja Pohjois-Suomen välillä.

Lukutaidossa suuralueiden väliset erot oppilaiden osuuksissa heikolla suoritustasolla olivat pieniä eivätkä ne olleet tilastollisesti merkitseviä. Pienin heikkojen lukijoiden (lukutaidon pistemäärä alle 407 pistettä) osuus oli Pohjois-Suomessa, missä 19 prosentilla oli heikko lukutaito. Muilla Suomen suuralueilla heikkojen lukijoiden osuudet olivat 19–24 prosenttia. Vähintään erinomaisten lukijoiden (suoritustasolla 5 ja 6) osuus Itä-Suomessa (5 %) oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin pääkaupunkiseudulla (10 %), Länsi-Suomessa (9 %) ja Pohjois-Suomessa (11 %). Myös lukutaidon osalta näyttää siltä, että aiemmin havaittu merkitsevä lukutaidon osaamisero Itä-Suomen ja Pohjois-Suomen välillä selittyisi sillä, että Pohjois-Suomessa oli enemmän oppilaita, jotka ylsivät korkeammille suoritustasoille ja vastaavasti Itä-Suomessa oli enemmän oppilaita, jotka sijoituivat matalammille suoritustasoille.

Luonnontieteiden osaamisessa suuralueiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja heikkojen (alle suoritustason 2 jääneiden) osaajien osuuksissa. Alueellisesti suurin heikkojen osaajien osuus oli Itä-Suomessa (21 %). Muilla suuralueilla heikkoja luonnontieteiden osaajia oli 16–19 prosenttia alueen oppilaista. Luonnontieteiden erinomaisten ja huippuosaajien (suoritustasojen 5 ja 6) osuuksissa sen sijaan oli tilastollisesti merkitseviä eroja eri alueiden välillä. Korkein osuus oli Pohjois-Suomessa, missä erinomaisten ja huippuosaajien osuus luonnontieteissä oli 16 prosenttia. Toiseksi korkein osuus oli pääkaupunkiseudulla, missä osuus oli 14 prosenttia. Sekä pääkaupunkiseudun että Pohjois-Suomen erinomaisten osaajien osuudet olivat merkitsevästi suurempia verrattuna Itä-Suomeen (8 %).

Alueellisten suoritustasotrendien tarkastelu antaa myös viitteitä lisääntyneistä osaamisen eroista alueiden välillä. Vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa Itä-Suomi erottuu muista alueista suuremmilla heikkojen osaajien osuuksilla ja matalammilla erinomaisten osaajien osuuksilla. Verrattuna vuoteen 2018 Itä-Suomessa heikkojen

osaajien osuus on kasvanut kaikilla arviointialueilla muuta Suomea nopeammin. Samanaikaisesti erinomaisten osaajien osuudet ovat Itä-Suomessa laskeneet kaikilla sisältöalueilla vuodesta 2018 vuoteen 2022. Matematiikan osalta Itä-Suomea (4 prosenttiyksikön muutos vuodesta 2018) voimakkaammin erinomaisten ja huippuosaa- jien osuus on laskenut pääkaupunkiseudulla (6 prosenttiyksikön muutos vuodesta 2018). Vaikka tuloksia voidaan Itä-Suomen osalta pitää pienehkön otoksen vuoksi vain suuntaa antavina, on vastaavia tuloksia saatu mm. PIRLS 2021 -tutkimuksessa.

Alueittain tarkasteltuna tytöt pärjäsivät poikia paremmin kaikilla Suomen suur- alueilla niin matematiikassa, lukutaidossa kuin luonnontieteissäkin yhtä poikkeusta lukuun ottamatta: pääkaupunkiseudulla poikien tulos matematiikassa oli 5 pistettä tyttöjen tulosta parempi (ks. taulukko 3.4). Tämä ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä. Matematiikassa suurin ero tyttöjen ja poikien välillä oli Pohjois-Suomes- sa, missä tyttöjen keskiarvo (496) oli 11 pistettä poikien keskiarvoa (485) suurempi. Muilla Suomen alueilla erot tyttöjen ja poikien välillä matematiikassa olivat maltilli- sempia (pääkaupunkiseutu 5 pistettä, Länsi-Suomi 8 pistettä, Etelä-Suomi 4 pistettä, Itä-Suomi 7 pistettä). Aikaisempien PISA-tutkimustulosten tapaan myös vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa tyttöjen lukutaidon taso oli poikia huomattavasti parempi kaikilla alueilla Suomessa. Alueellisesti tyttöjen ja poikien pistemääräerot lukutai- dossa vaihtelivat Pohjois-Suomen 49 pisteestä tyttöjen hyväksi pääkaupunkiseudun 36 pisteeseen tyttöjen hyväksi. Niin ikään luonnontieteissä tytöt pärjäsivät poikia paremmin maan kaikilla alueilla. Tyttöjen ja poikien väliset pistemääräerot olivat kuitenkin lukutaitoeroja maltillisempia: pienin tyttöjen ja poikien välinen pistemää- räero luonnontieteissä oli pääkaupunkiseudulla (9 pistettä) ja suurin Pohjois-Suo- messa (26 pistettä).

Matematiikassa erinomaisia ja huippuosaa- jia oli eniten pääkaupunkiseudun pojissa (11 %). Muiden alueiden poikien erinomaisten ja huippuosaa- jien osuudet olivat 7–10 prosenttia. Tytöistä eniten erinomaisia ja huippuosaa- jia matematiikassa oli pääkaupunkiseudulla ja Pohjois-Suomessa (9 %). Itä-Suomessa vain 4 prosent- tia tytöistä saavutti matematiikassa erinomaisen tai huipputason. Eniten heikkoja

Taulukko 3.4 Tyttöjen ja poikien pistemäärien keskiarvot alueittain

Alue	Matematiikka			Lukutaito			Luonnontieteet		
	Tytöt	Pojat	Erotus	Tytöt	Pojat	Erotus	Tytöt	Pojat	Erotus
Pääkaupunkiseutu	486	491	-5	508	472	36	518	509	9
Etelä-Suomi	487	481	6	513	468	45	519	496	23
Länsi-Suomi	487	479	8	514	466	48	524	499	25
Itä-Suomi	472	465	7	498	452	46	507	482	25
Pohjois-Suomi	496	485	11	526	477	49	536	510	26

(suoritusasoltaan alle tason 2) matematiikan osaajia oli Itä-Suomen pojissa (34 %). Muilla alueilla poikien heikkojen osaajien osuudet olivat 25–28 prosenttia. Matalin heikkojen osaajien osuus matematiikassa oli puolestaan Pohjois-Suomen tytöillä (18 %). Muiden alueiden tyttöjen heikkojen osaajien osuudet vaihtelivat 21 prosentista 26 prosenttiin. Eniten erinomaisia lukijoita sekä tyttöjen että poikien osalta oli Pohjois-Suomessa, missä 14 prosenttia tytöistä ja runsaat 7 prosenttia pojista oli erinomaisia lukijoita. Muilla alueilla erinomaisten lukijoiden osuudet vaihtelivat tytöillä 7 ja 12 prosentin ja pojilla 3 ja 7 prosentin välillä. Heikkoja lukijoita oli eniten Itä-Suomen pojissa (33 %). Yleisesti poikien heikkojen lukijoiden osuudet (vaihteluväli 27–33 %) olivat kaikilla alueilla tyttöjen osuuksia (11–17 %) suurempia. Luonnontieteissä eniten huippuosaajia sekä tyttöjen (18 %) että poikien (14 %) osalta oli Pohjois-Suomessa. Muiden alueiden osalta tyttöjen erinomaisten osaajien osuudet olivat 10–15 prosentin ja pojilla 7–14 prosentin välillä. Eniten heikkoja osaajia poikien osalta oli Itä-Suomessa (25 %) ja tyttöjen osalta pääkaupunkiseudulla (18 %). Muilla alueilla heikkojen osaajien osuudet olivat pojilla 20–23 prosenttia ja tytöillä 10–16 prosenttia.

Oppilaiden välisiä osaamiseroja tarkasteltiin myös koulun sijaintiympäristön mukaan. Koulun sijaintiympäristö määriteltiin rehtorien koulukyselyssä antaman tiedon perusteella. Kyselyssä kartoitettiin, millaisella alueella koulu sijaitsee, ja vastausvaihtoehdot oli luokiteltu neljään kategoriaan pienimmästä suurimpaan: (1) kylä, taajama tai haja-asutusalue (alle 3 000 asukasta), (2) pieni kaupunki (3 000–15 000 asukasta), (3) keskikokoinen kaupunki (15 000–100 000 asukasta), (4) iso kaupunki (yli 100 000 asukasta). PISA 2022 -aineistossa 48 prosenttia kouluista oli isoissa kaupungeissa, 34 prosenttia kouluista keskikokoisissa kaupungeissa ja 13 prosenttia pienissä kaupungeissa. Taajamien kouluja, haja-asutusalueiden kouluja sekä kyläkouluja oli 5 prosenttia otokseen valituista kouluista.

Kaikissa arviointialueissa korkeimman keskiarvon saavuttivat isojen kaupunkien koulut. Matematiikassa isojen kaupunkien koulujen keskiarvo (497 pistettä) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi verrattuna keskikokoisten kaupunkien koulujen (482), pienien kaupunkien koulujen (476) sekä taajamien ja kylien koulujen (465) keskiarvoihin. Lukutaidossa isojen kaupunkien koulujen keskiarvo (500) oli niinkin tilastollisesti merkitsevästi korkeampi verrattuna keskikokoisten kaupunkien (489) sekä taajamien ja kylien koulujen (469) keskiarvoihin. Sen sijaan ero pikkukaupunkien kouluihin (485) ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Luonnontieteissä isojen kaupunkien koulujen keskiarvo (522) oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi keskikokoisten kaupunkien kouluihin (507) sekä taajamien ja kylien koulujen (493) keskiarvoihin verrattuna. Isojen kaupunkien koulujen ja pikkukaupunkien koulujen (507) välillä sen sijaan ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Suoritusasoittain tarkasteltuna eniten erinomaisia (suoritusasoltaan 5 tai 6) matematiikan osaajia oli isojen kaupunkien kouluissa (12 %). Erinomaisten osaajien osuus oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi verrattuna keskikokoisten kaupunkien (8 %) sekä taajamien ja kylien koulujen (4 %) osuuksiin. Ero pikkukaupunkien

kouluihin (7 %) ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Heikkoja matematiikan osaajia (suoritusasteeltaan alle 2) oli eniten kylien, taajamien ja haja-asutusalueiden kouluissa (30 %). Tämä osuus oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi isojen kaupunkien (22 %) ja keskikokoisten kaupunkien (25 %) osuuksiin verrattuna. Ero pikkukaupunkien koulujen heikkojen osaajien osuuteen (27 %) ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Samankaltaiset tulokset toistuivat myös lukutaidon ja luonnontieteiden osalta – korkeimmat erinomaisten osaajien osuudet ja matalimmat heikkojen osaajien osuudet olivat isojen kaupunkien koulujen oppilailla. Vastaavasti pienimmät erinomaisten osaajien osuudet ja suurimmat heikkojen osaajien osuudet olivat taajamien, haja-asutusalueiden ja kylien koulujen oppilailla.

Isojen kaupunkien koulujen oppilaista 11 prosenttia oli erinomaisia lukijoita ja 19 prosenttia heikkoja lukijoita. Keskikokoisten koulujen oppilaista ja pikkukaupunkien koulujen oppilaita 8 prosenttia oli erinomaisia lukijoita ja heikkoja lukijoita oli 21 prosentista 23 prosenttiin koulun oppilaista. Taajamien ja kylien koulujen oppilaista erinomaisia lukijoita oli 5 prosenttia ja heikon lukutaidon oppilaita 27 prosenttia oppilaista. Luonnontieteissä suurien koulujen oppilaiden erinomaisten osaajien osuudet ja heikkojen osaajien osuudet olivat yhtä suuret (17 %). Erinomaisten osaajien osuus (17 %) oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi muihin sijaintiympäristöihin verrattuna. Keskikokoisten kaupunkien ja pikkukaupunkien koulujen osuudet olivat yhtä suuret sekä erinomaisten osaajien osuuksien (11 %) että heikkojen osaajien osuuksien (18 %) osalta. Kylien ja taajamien koulujen oppilaita 9 prosenttia saavutti luonnontieteissä erinomaisen osaamistason. Heikkoja luonnontieteiden osaajia oli puolestaan 22 prosenttia kylien ja taajamien koulujen oppilaista. Heikkojen osaajien osuus oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi kylien ja taajamien koulujen oppilailla verrattuna isojen kaupunkien oppilaisiin (17 %).

Taulukossa 3.5 on esitetty tyttöjen ja poikien keskiarvot kouluympäristön mukaan. Isoimmat tyttöjen ja poikien väliset erot olivat kaikkien arviointialueiden osalta pikkukaupunkien kouluissa ja pienimmät erot isojen kaupunkien kouluissa. Isojen kaupunkien pienempiä eroja tyttöjen ja poikien välillä selittävät poikien

Taulukko 3.5

Tyttöjen ja poikien pistemäärien keskiarvot koulun sijaintiympäristön mukaan

Sijainti	Matematiikka			Lukutaito			Luonnontieteet		
	Tytöt	Pojat	Erotus	Tytöt	Pojat	Erotus	Tytöt	Pojat	Erotus
Kylä, taajama, haja-asutusalue	467	462	5	492	448	44	506	481	25
Pikkukaupunki	485	467	18	515	456	59	524	490	34
Keskikokoinen kaupunki	484	479	5	512	467	45	519	496	23
Iso kaupunki	495	499	-4	518	483	35	528	517	11

korkeammat keskiarvot muihin kouluympäristöihin verrattuna. Isoimmat tyttöjen ja poikien väliset erot matematiikassa olivat pikkukaupunkien kouluissa (keskimäärin 18 pistettä). Muissa kouluympäristöissä keskimääräinen ero tyttöjen ja poikien välillä oli 4–5 pistettä. Niin ikään lukutaidossa ja luonnontieteissä isoimmat tyttöjen ja poikien erot olivat pikkukaupunkien kouluissa (lukutaidon ero 59 pistettä, luonnontieteiden ero 34 pistettä). Muissa kouluympäristöissä keskimääräinen ero tyttöjen ja poikien välillä lukutaidossa oli 35–44 pistettä ja luonnontieteissä 11–25 pistettä. Osaamistasoittain tarkasteltuna eniten erinomaisia matematiikan osaajia oli isojen kaupunkien kouluissa niin poikien (13 %) kuin tyttöjenkin (11 %) osalta. Muiden kouluympäristöjen osalta erinomaisten matematiikan osaajien osuudet vaihtelivat taajamien ja kylien koulujen tyttöjen 3 prosentin ja keskikokoisten kaupunkien koulujen poikien 9 prosentin välillä. Eniten heikkoja matematiikan osaajia oli kylien ja taajamien pojissa (33 %) ja pikkukaupunkien pojissa (32 %). Muiden kouluympäristöjen osalta heikkojen osaajien osuudet olivat sekä tytöillä että pojilla 21–28 prosentin välillä. Lukutaidossa ja luonnontieteissä eniten erinomaisia osaajia oli tyttöjen osalta isojen kaupunkien kouluissa (lukutaidossa 14 % ja luonnontieteissä 17 %). Vastaavasti eniten heikkoja osaajia oli sekä lukutaidossa että luonnontieteissä taajamien ja kylien koulujen pojissa (lukutaidossa 34 % ja luonnontieteissä 27 %). Pojista eniten erinomaisia osaajia sekä lukutaidossa että luonnontieteissä oli isoissa kaupungeissa (lukutaidossa 8 % ja luonnontieteissä 16 %). Tytöistä eniten heikkoja osaajia sekä lukutaidossa että luonnontieteissä oli taajamissa ja kylien kouluissa (lukutaidossa 19 % ja luonnontieteissä 18 %).

Tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat PISA-kokeessa

PISA 2022 -tutkimuksen yhteydessä kerättiin toista kertaa kansallisesti tietoa siitä, saiko oppilas tehostettua tai erityistä tukea. Tiedot kerättiin kaikista otoksessa mukana olleista oppilaista tausta-aineistoksi, eivätkä ne toimineet kriteerinä kokeesta poissulkemiselle. Otoksen oppilaista tehostettua tukea saaneita oli noin 15 prosenttia ja erityistä tukea saaneita noin 11 prosenttia. Osuudet vastasivat hyvin tehostettua ja erityistä tukea saavien oppilaiden osuuksia virallisissa oppimisen tuen tilastoissa (14 % ja 10 %). Kokeeseen osallistuneista oppilaista tehostettua tukea saaneita oli noin 12 prosenttia ja erityistä tukea saaneita noin 8 prosenttia.

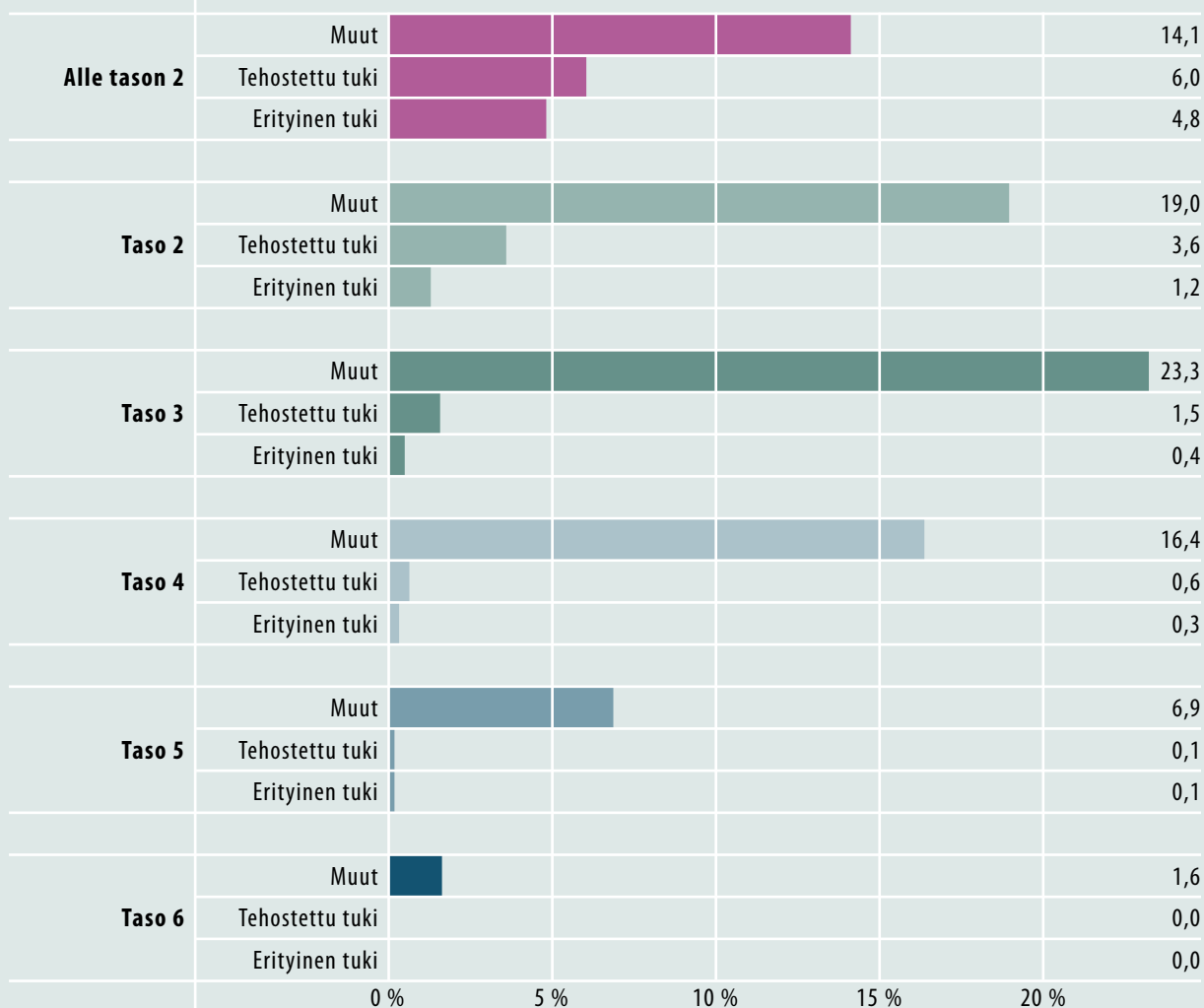
PISA 2022 -tutkimuksessa matematiikan osaamisen keskiarvo suomalaisoppilailta oli 484 pistettä, kuten luvussa 2 on kuvattu. Tehostettua tukea saaneiden oppilaiden matematiikan keskiarvo oli 422, erityistä tukea saaneiden oppilaiden 392 ja muiden oppilaiden 501 pistettä. Ryhmien väliset erot pistemäärissä olivat tilastollisesti merkitseviä. Tarkempi kuva tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutumisesta matematiikan tehtävissä saadaan, kun tarkastellaan oppilaiden suhteellisia osuuksia eri suoritusasoilla. Kuten luvussa 2 on kuvattu, kaikista PISA-kokeen tehneistä oppilaista Suomessa heikolle tai erittäin heikolle

matematiikan suoritusasolle (osaaminen alle tason 2) jäi 25 prosenttia oppilaista. Tästä joukosta yhteensä vajaa puolet (43 %) oli tehostettua tai erityistä tukea saaneita oppilaita (kuvio 3.28). Kuvioissa 3.28 ja 3.29 heikon ja erittäin heikon osaamisen suoritusasot (alle tason 2, ks. liite 1) on yhdistetty tarkasteltavien tukea saavien oppilasryhmien pienen koon vuoksi. Suoritusasoin tarkasteltuna tehostettua tai erityistä tukea saaneista oppilaista suurin osa jäi heikon tai erittäin heikon osaamisen suoritusasolle (alle tason 2), kun taas muista oppilaista enemmistö saavutti tyydyttävän osaamisen suoritusason (taso 3).

Kuviossa 3.29 on kuvattu tarkemmin edellä mainittujen kolmen ryhmän oppilaiden sijoittumista suoritusasolle tuen muodon mukaan tarkasteltuna. Valtaosa tehostettua tai erityistä tukea saaneista oppilaista sijoittui matematiikassa tyydyttävän, heikon ja erittäin heikon osaamisen suoritusasolle. Hyvin pieni joukko

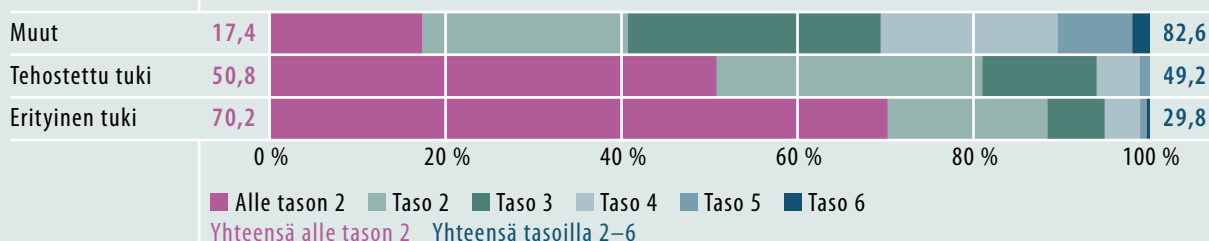
Kuvio 3.28

Tukea saaneiden oppilaiden osuudet matematiikan suoritusasojen mukaan



Kuvio 3.29

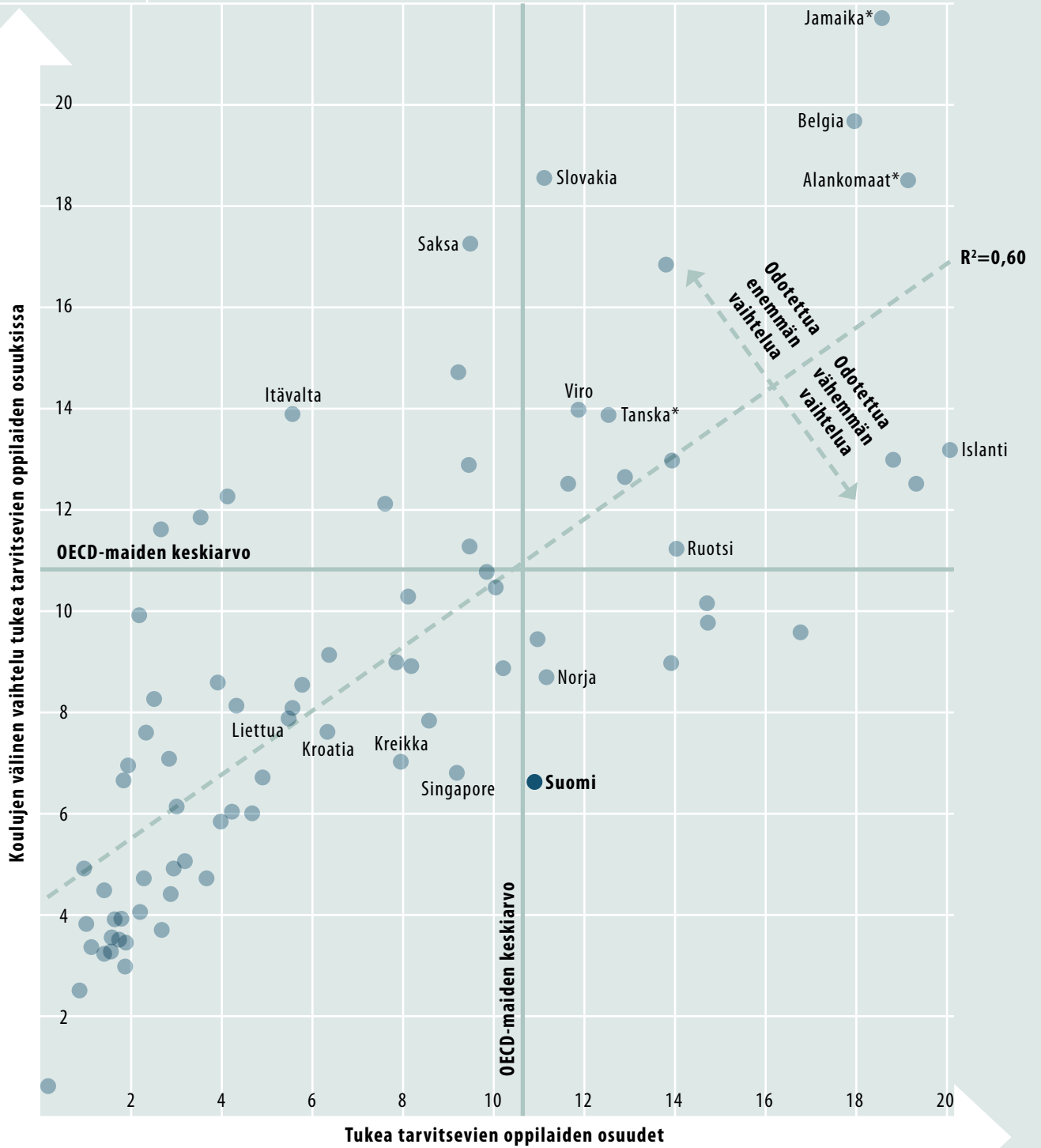
Tukea saaneiden oppilaiden osuudet matematiikan suoritustasoilla tukimuodon mukaan



tehostettua tai erityistä tukea saaneita oppilaita ylsi hyvän tai sitä korkeamman osaamisen suoritustasoille. Kuvio 3.29 voi havaita, että erityistä tukea saaneista oppilaista 70 prosenttia sijoittui osaamisellaan suoritustason 2 alapuolelle ja 18 prosenttia välttävän osaamisen suoritustasolle 2. Tehostettua tukea saaneista oppilaista puolet (51 %) sijoittuivat heikolle tai erittäin heikolle (alle tason 2) suoritustasolle matematiikassa, kun taas muista oppilaista heikon tai erittäin heikon osaamisen suoritustasolle sijoittui reilut 17 prosenttia.

OECD-maiden kesken tarkasteltiin tukea tarvitsevien oppilaiden kansallisia osuuksia suhteessa siihen, miten nämä oppilaat ovat jakautuneet koulujen välillä (kuvio 3.30). Rehtoreilta kysyttiin, kuinka suuri prosenttiosuus heidän koulunsa yhdeksännen luokan oppilaista on erityisen tuen tarpeessa olevia oppilaita. Näillä tarkoitettiin tässä yhteydessä oppilaita, joilla on virallisesti tunnistettuja tuen tarpeita ja joiden tukemiseen käytetään lisäresursseja. Suomessa näitä oppilaita oli keskimäärin 11 prosenttia koulun koko oppilasmäärästä. Osuus on hyvin lähellä OECD-maiden keskiarvoa (vajaa 11 %). Samaan aikaan kuitenkin vaihtelu tukea tarvitsevien oppilaiden osuudessa koulujen välillä oli selvästi OECD-maiden keskiarvoa pienempää (Suomi vajaa 7 %, OECD-maiden keskiarvo vajaa 11 %). Tämä kuvaa hyvin sitä, että Suomessa tukea tarvitsevat oppilaat jakautuvat jokseenkin tasaisesti kouluihin, minkä puolestaan voidaan tulkita osaltaan kertovan perusopetuksen tavoitteesta kohti inklusiivisempaa koulua. Vertailumaista Singaporessa tukea tarvitsevien oppilaiden osuus oli 9 prosenttia ja vaihtelu koulujen välillä 7 prosenttia. Virossa näiden oppilaiden osuus oli 12 prosenttia ja koulujen välinen vaihtelu 14 prosenttia, eli koulujen välinen vaihtelu oli odotettua suurempaa. Pohjoismaista myös Tanskassa koulujen välinen vaihtelu tukea tarvitsevien oppilaiden osuuksissa oli odotettua suurempaa (14 %), tukea tarvitsevien oppilaiden osuuden ollessa 13 prosenttia. Ruotsissa vastaavat osuudet olivat 14 ja 11 prosenttia, Norjassa puolestaan 11 ja 9 prosenttia. Islannissa tukea tarvitsevien oppilaiden osuus oli mukana olleista maista korkein, 20 prosenttia ja koulujen välinen vaihtelu oli 13 prosenttia, eli odotettua vähäisempää. Vertailtaessa tukea tarvitsevien oppilaiden osuuksia on syytä huomioida, että maiden välillä voi olla vaihtelua siinä, miten tukea saavat tai tarvitsevat oppilaat määritellään.

Kuvio 3.30 Koulujen välinen vaihtelu tukea tarvitsevien oppilaiden osuuksissa



Tukea saavat oppilaat ovat olleet mukana kaikilla PISA-tutkimuksen kierroksilla, mutta vasta vuodesta 2018 alkaen on tähän osajoukkoon oppilaita voitu syventyä tarkemmin. Suomen PISA-otos näyttää onnistuneen tavoittamaan hyvin tehostettua ja erityistä tukea saavat oppilaat. Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden oppilaiden suoriutuminen tämän kierroksen pääarviointialueella matematiikassa oli hyvin samansuuntaista kuin edellisen kierroksen lukutaidon tehtävissä: mitä vahvemmassa tuen muodosta oli kyse, sitä heikompi oli oppilaan osaamistaso keskimäärin. Tukea saavien oppilaiden joukossa on aina myös pieni ryhmä oppilaita, jotka suoriutuvat keskimääräistä paremmin. Tämä kuvaa hyvin sitä, että syyt saada oppimisen ja koulunkäynnin tukea voivat olla moninaiset.



4

Resultatnivån för de finlandssvenska eleverna i PISA 2022

Bakgrund till PISA 2022-studien

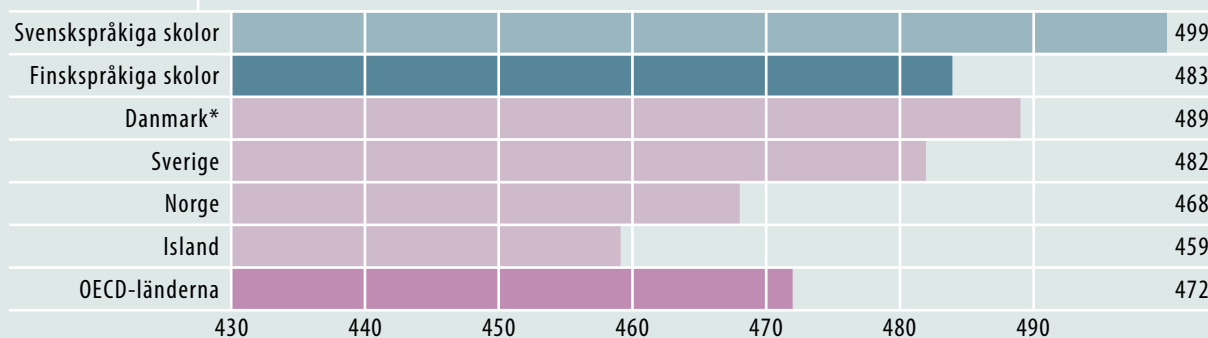
I PISA 2022-undersökningen deltog 241 finländska skolor. Av dessa var 13, det vill säga 5 procent, svenskspråkiga skolor, varav sex i huvudstadsregionen, fyra i Österbotten, två på Åland och en skola i en så kallad språkö i en finskspråkig kommun. I de svenskspråkiga skolorna deltog 449 elever i undersökningen, vilket är drygt 4 procent av Finlands 10 239 elever i datamaterialet. Den här andelen motsvarar i det närmaste de svenskspråkiga elevernas andel av 15-åringarna i hela Finland. Antalet svenskspråkiga skolor i PISA 2022-materialet var emellertid litet jämfört med exempelvis undersökningsmaterialet år 2012, då de svenskspråkiga skolorna översamlades. Att samplet år 2022 var så litet innebär att det inte är möjligt att göra tillförlitliga granskningar inom gruppen, såsom en jämförelse av Finlands svenskspråkiga regioner.

Det är anmärkningsvärt att en stor del av eleverna i de svenskspråkiga skolorna har ett annat hemspråk än svenska. Hela 24 procent av eleverna i de svenskspråkiga skolorna i Finlands PISA 2022-material uppgav att de oftast pratar något annat språk än svenska hemma. Av de här eleverna pratade majoriteten (86 %) finska hemma. Av eleverna i de finskspråkiga skolorna var det däremot bara 8 procent av eleverna som uppgav ett annat huvudsakligt hemspråk än finska. Av de här eleverna hade nästan alla invandrarbakgrund; de vanligaste hemspråken bland dem var ryska, engelska och arabiska.

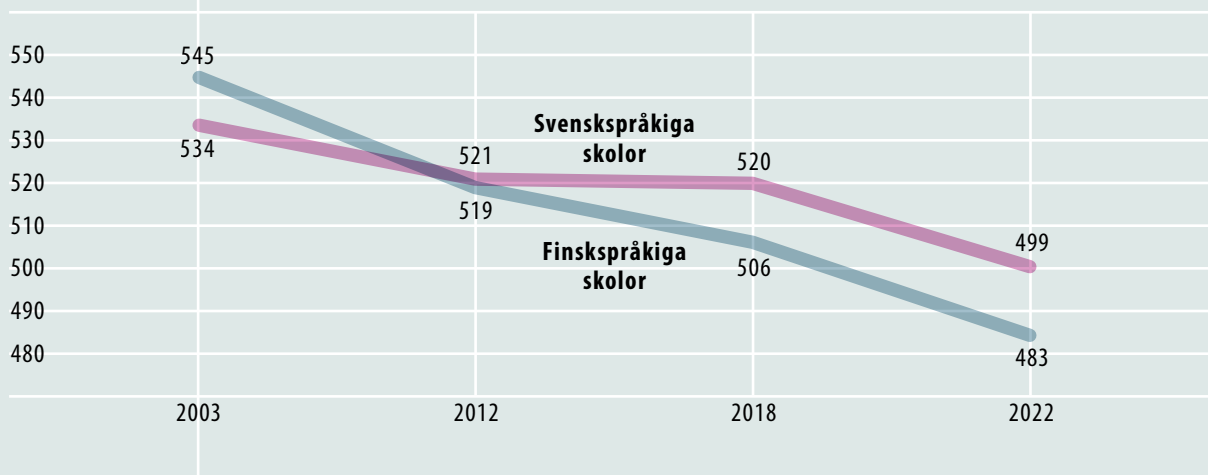
Kunskaperna hos de finsk- och svenskspråkiga skolornas elever i PISA-undersökningen

I såväl finsk- som svenskspråkiga skolor är trenden fortfarande sjunkande för kunskaper i matematik. I de finskspråkiga skolorna var medelvärdet för poängen i matematik 483 poäng medan det för de svenskspråkiga skolornas del var 499 poäng. Den här 16 poäng stora skillnaden till fördel för de svenskspråkiga skolorna var statistiskt signifikant. Trots att nivån sjunkit var medelvärdet för kunskaperna i matematik för både de finsk- och de svenskspråkiga skolorna fortfarande högre än medelnivån för OECD-länderna (472 poäng). I en jämförelse med de övriga nordiska länderna låg de finländska elevernas matematiska kunskaper på en högre nivå än i Sverige (482 poäng), Norge (468 poäng) och Island (459 poäng). Det danska

Figur 4.1 Nordisk jämförelse av medelvärden i matematik



Figur 4.2 Medelvärdena i matematik i de finsk- och svenskspråkiga skolorna åren 2003, 2012, 2018 och 2022

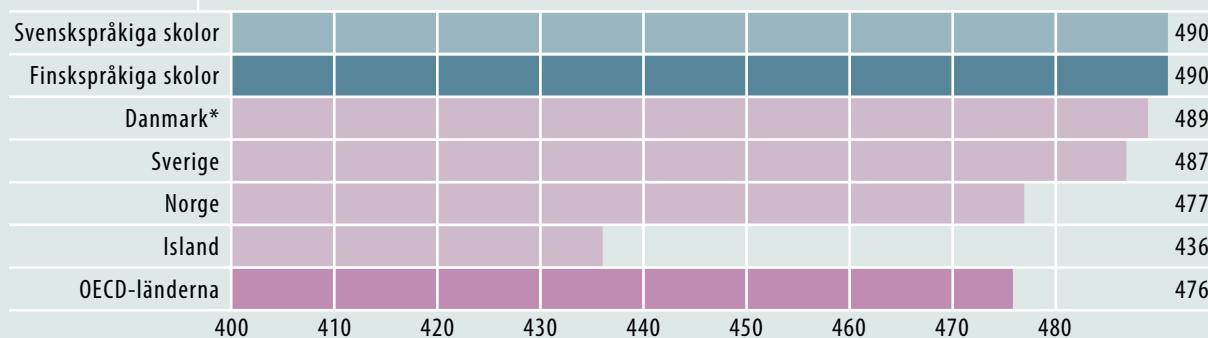


resultatet (489 poäng) var emellertid högre än resultatet i de finskspråkiga skolorna. Från och med år 2012 har medelvärdet i matematik varit högre i de svenskspråkiga skolorna än i de finskspråkiga, och samma fenomen upprepar sig i undersökningen år 2022.

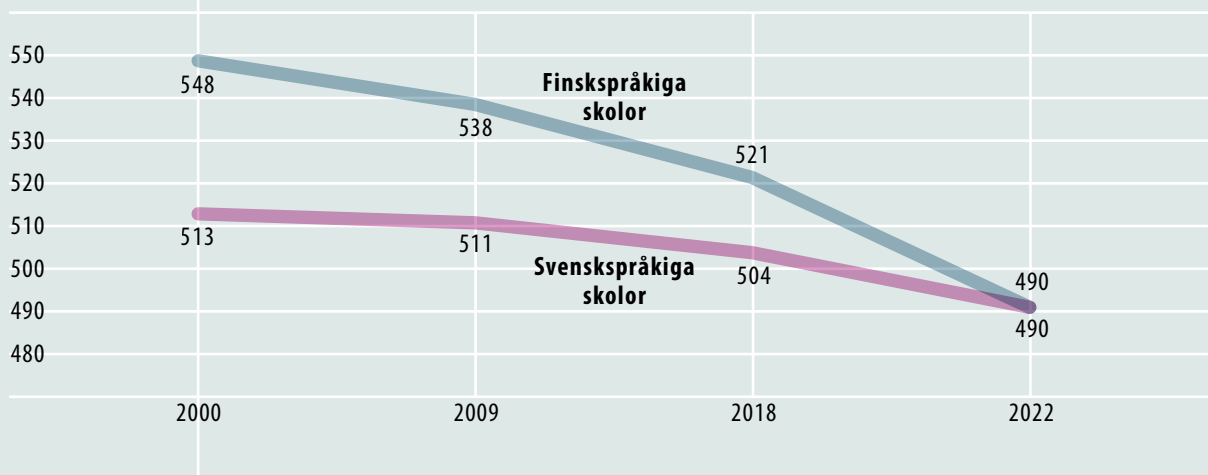
Också när det gäller matematikens kompetensnivåer kan vi skönja statistiskt signifikanta skillnader mellan eleverna i finsk- och svenskspråkiga skolor. Av eleverna i de finskspråkiga skolorna var 25 procent svagt presterande i matematik (under prestationsnivå 2). Den här andelen är signifikant större än andelen elever i de svenskspråkiga skolorna (18 %). Av eleverna i de finskspråkiga skolorna låg 8 procent på utmärkt nivå eller var högpresterande (åtminstone prestationsnivå 5). Motsvarande andel i de svenskspråkiga skolorna var 10 procent. Den här skillnaden var inte statistiskt signifikant.

Också i fråga om läsförmåga har trenden varit sjunkande, för såväl de finsk- som de svenskspråkiga skolorna. I genomsnitt har medelvärdet dock sjunkit i mer måttlig takt i de svenskspråkiga skolorna och ingen statistiskt signifikant skillnad har

Figur 4.3 Nordisk jämförelse av medelvärden i läsning



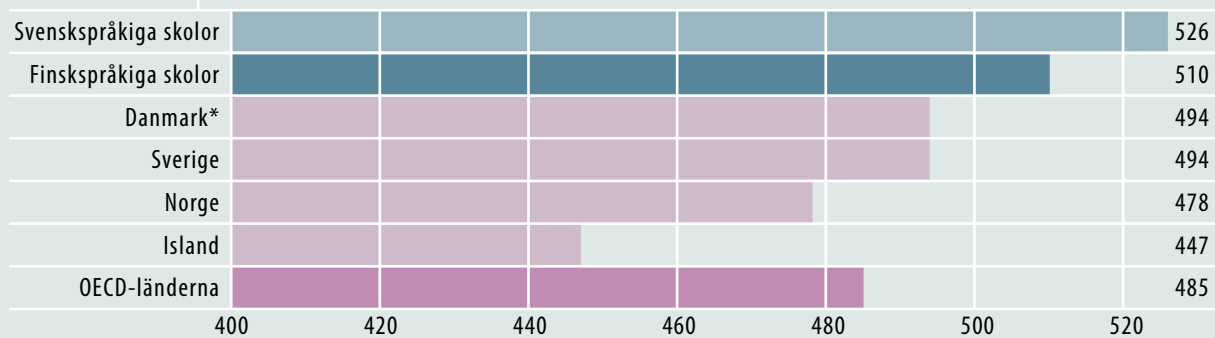
Figur 4.4 Medelvärdena i läsning i de finsk- och svenskspråkiga skolorna åren 2000, 2009, 2018 och 2022



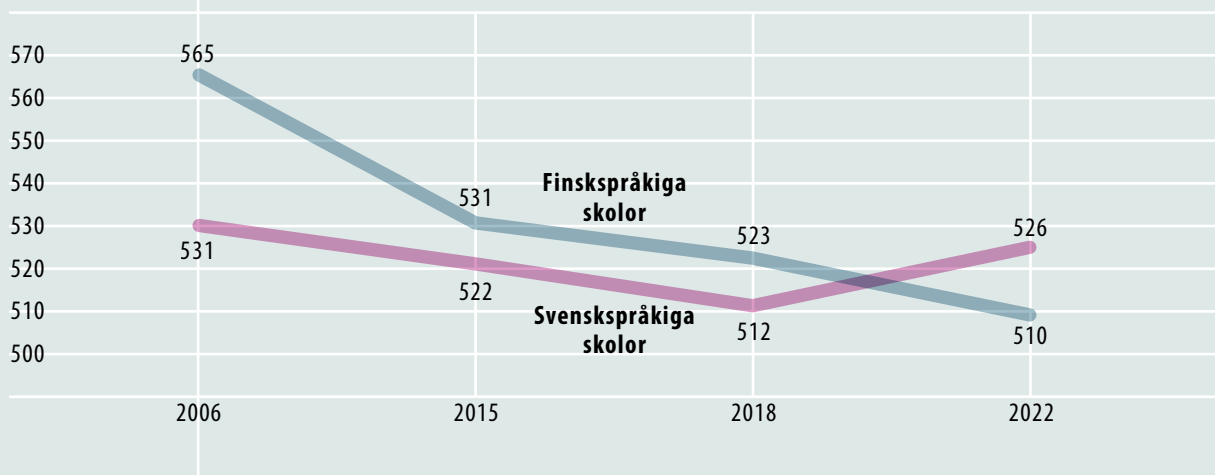
uppmärksammats där. Däremot har läsförmågan bland eleverna i de finskspråkiga skolorna sjunkit statistiskt signifikant både i jämförelse med den föregående bedömningsrundan och jämfört med PISA-undersökningen år 2009. För första gången i PISA-undersökningens historia finns det ingen skillnad mellan resultatet i läsförmåga i de finsk- och svenskspråkiga skolorna (bådas medelvärde var 490 poäng). Trots nedgången var det genomsnittliga poängantalet i läsförmåga i såväl finsk- som svenskspråkiga skolor högre än medelvärdet i OECD-länderna (476 poäng). I jämförelse med Norden nådde både de finsk- och de svenskspråkiga skolorna högre resultat i läsförmåga än Sverige (487 poäng), Norge (477 poäng) och Island (436 poäng).

Då resultaten granskas enligt kunskapsnivå finns det inga signifikanta skillnader mellan andelen elever i finsk- och svenskspråkiga skolor. Av eleverna i de finskspråkiga skolorna hade 21 procent en svag läsförmåga (under prestationsnivå 2). Motsvarande andel i de svenskspråkiga skolorna var 22 procent. Utmärkta läsare eller toppläsare var å sin sida 9 procent av eleverna i de finskspråkiga skolorna och 9 procent av eleverna i de svenskspråkiga skolorna.

Figur 4.5 Nordisk jämförelse av medelvärden i naturvetenskap



Figur 4.6 Medelvärden i naturvetenskap i finsk- och svenskspråkiga skolorna åren 2006, 2015, 2018 och 2022



När det gäller kunskaper i naturvetenskapliga ämnen har de svenskspråkiga skolorna lyckats bryta den nedåtgående trenden, medan kunskaperna i naturvetenskaper har sjunkit statistiskt signifikant i de finskspråkiga skolorna jämfört med resultatet för tio år sedan. Kunskaperna i naturvetenskapliga ämnen bland elever i de svenskspråkiga skolorna har ökat signifikant om man jämför resultatet med resultatet för tio år sedan. För första gången är medelvärdet för naturvetenskapliga ämnen högre i de svenskspråkiga skolorna (526 poäng) än motsvarande medelvärde i de finskspråkiga skolorna (510 poäng). Den här skillnaden var dock inte statistiskt signifikant. Kunskaperna i naturvetenskaper överstiger medelvärdet för OECD-länderna (485 poäng) i såväl finsk- som svenskspråkiga skolor. Dessutom var eleverna i både de finsk- och de svenskspråkiga skolorna bättre i naturvetenskapliga ämnen än eleverna i övriga nordiska länder. Medelvärdet för naturvetenskapliga ämnen var i Sverige 494 poäng, i Norge 478 poäng, i Danmark 494 poäng och på Island 447 poäng.

Av eleverna i de finskspråkiga skolorna nådde 13 procent minst utmärkt nivå (prestationsnivå 5 eller 6) i naturvetenskaper. Motsvarande andel i de svenskspråkiga skolorna var 15 procent. I de finskspråkiga skolorna hade 18 procent av eleverna svaga kunskaper i naturvetenskaper och motsvarande andel var 13 procent av eleverna i de svenskspråkiga skolorna. De här skillnaderna var inte signifikanta.

När resultatet granskas enligt kön kan vi se en sjunkande trend för kunskaperna i matematik bland såväl flickor som pojkar. Jämfört med år 2018 är förändringen signifikant för flickor i svenskspråkiga skolor och för flickor och pojkar i finskspråkiga skolor. Däremot har inga statistiskt signifikanta förändringar skett när det gäller kunskaperna i matematik för pojkar i svenskspråkiga skolor. Flickorna i svenskspråkiga skolor fick det högsta medelvärdet (504 poäng) vilket är 9 poäng högre än medelvärdet för pojkarna i de svenskspråkiga skolorna (495 poäng). Skillnaden mellan flickorna (486 poäng) och pojkarna (481 poäng) i finskspråkiga skolor var fyra poäng. De här skillnaderna var inte statistiskt signifikanta.

För läsningens del kan vi se en något sjunkande trend för eleverna i såväl finsk- som svenskspråkiga skolor. Kunskaperna i läsförmåga hade för eleverna i finskspråkiga skolor försämrats statistiskt signifikant både bland flickor och bland pojkar jämfört med både år 2018 och år 2012. Däremot hade inga statistiskt signifikanta förändringar skett med poängantalet för eleverna i svenskspråkiga skolor sedan år 2012. När könen granskas kan vi se att poängantalen ligger nära varandra i de olika språkgrupperna. Både flickorna (513 poäng) och pojkarna (468 poäng) fick samma poäng i de svenskspråkiga och finskspråkiga skolorna i läsförmåga. Däremot var skillnaden mellan flickor och pojkar signifikant i bägge språkgrupperna.

I förändringen som skett i de naturvetenskapliga kunskaperna finns det skillnader beroende på elevens skolspråk. Poängantalet i naturvetenskapliga ämnen för eleverna i de finskspråkiga skolorna hade sjunkit statistiskt signifikant sedan förra PISA-undersökningen. Medelvärdet för eleverna i de svenskspråkiga skolorna hade däremot stigit. Den här skillnaden var emellertid inte statistiskt signifikant i en granskning av könen. Bland eleverna i de finskspråkiga skolorna fick flickorna (521 poäng) ett högre medelvärde än pojkarna (500 poäng). Också flickorna i de svenskspråkiga skolorna fick ett lite högre medelvärde (538 poäng) än pojkarna (514 poäng). Skillnaden mellan flickor och pojkar var statistiskt signifikant i bägge språkgrupperna. Kunskapskillnaderna i naturvetenskaper var dock inte statistiskt signifikanta när pojkarna respektive flickorna i varje språkgrupp jämfördes med varandra.

I PISA 2022-undersökningen låg 9 procent av flickorna och 12 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna på minst utmärkt nivå i ämnet matematik. Procentandelarna för de svagast presterande eleverna i matematik var 15 procent av flickorna och 21 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna (prestationsnivå under nivå 2). Andelen utmärkt presterande elever i matematik hade sjunkit bland såväl flickor som pojkar och andelen svaga elever hade stigit exempelvis jämfört

med år 2012, då matematik senast var huvudsakligt utvärderingsobjekt i PISA-undersökningen. År 2012 låg 13 procent av flickorna i de svenskspråkiga skolorna på utmärkt nivå eller toppnivå i matematik; motsvarande andel för pojkarna var 16 procent. Andelen på utmärkt nivå eller toppnivå hade alltså sjunkit med 4 procent bland eleverna i svenskspråkiga skolor, oberoende av kön. Bland flickorna i de svenskspråkiga skolorna steg andelen svaga presterare i matematik med 7 procent jämfört med år 2012 (från 8 procent till 15 procent) och för pojkarnas del skedde samma sak med 9 procent (från 12 procent till 21 procent).

Situationen för matematikens del är liknande i de finskspråkiga skolorna: andelen elever på svag nivå hade ökat och andelen på utmärkt eller toppnivå minskat, både bland flickor och bland pojkar. Jämfört med år 2012 minskade andel elever på utmärkt nivå eller toppnivå bland flickorna med 6 procentandelar (från 14 procent till 8 procent) och med 7 procentandelar bland pojkarna (från 16 procent till 9 procent). År 2022 fanns det lite fler svaga presterare i matematik bland pojkarna i de finskspråkiga skolorna (28 %) än bland flickorna (23 %) och den här skillnaden är också statistiskt signifikant. Också skillnaden till tidigare PISA-resultat, särskilt år 2012, är signifikant. Bland pojkarna i de finskspråkiga skolorna hade andelen elever med svaga resultat fördubblats sedan år 2012 (från 14 procent till 28 procent). Bland flickorna hade andelen elever med svaga resultat ökat med 13 procentandelar sedan år 2012 (från 10 procent till 23 procent).

I PISA 2022-undersökningen hörde 12 procent av flickorna i svenskspråkiga skolor och 7 procent av pojkarna i svenskspråkiga skolor till dem som presterade på utmärkt eller på toppnivå i läsförmåga. I de svenskspråkiga skolorna var 27 procent av pojkarna och 16 procent av flickorna svaga läsare och den här skillnaden är statistiskt signifikant. När vi granskar förändringarna för de här andelarna, både bland utmärkta eller toppläsare och bland svaga läsare, ser det ut som om andelarna för pojkarnas del hållits på i stort sett tidigare nivå. År 2012 var 4 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna minst utmärkta läsare och motsvarande andel år 2018 var 6 procent. År 2018 var 27 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna svaga läsare och år 2012 var andelen 20 procent. Däremot hade de svaga läsarna bland flickorna i de svenskspråkiga skolorna fördubblats jämfört med år 2018: år 2022 var andelen 16 procent medan den var 8 procent år 2018. År 2012 var bara 5 procent av flickorna i svenskspråkiga skolor svaga läsare. År 2012 låg 13 procent av flickorna i de svenskspråkiga skolorna på utmärkt nivå eller toppnivå i läsning och år 2018 var andelen 14 procent. Den här andelen har alltså hela tiden hållits på en stabil nivå.

Av flickorna i de finskspråkiga skolorna hörde 12 procent till utmärkta eller toppläsarna i PISA-undersökningen år 2022. Pojkarnas andel (6 %) var statistiskt signifikant mindre. Bland pojkarna i de finskspråkiga skolorna var 28 procent svaga läsare och det här var en signifikant större andel än bland flickorna (14 %). Också i de finskspråkiga skolorna har andelen svaga läsare ökat både bland flickor och bland pojkar sedan PISA-undersökningarna 2012 och 2018. Andelen läsare på minst utmärkt nivå hade minskat bland flickorna från 20 procent till 12 procent,

men bland pojkarna hade andelen hållits i stort sett stabil. År 2012 var 7 procent av pojkarna i de finskspråkiga skolorna utmärkta läsare eller toppläsare och år 2018 var andelen 9 procent. Det innebär att andelen för pojkarnas del inte varierat mycket mellan åren 2012 och 2022 och skillnaderna mellan åren är inte statistiskt signifikanta. Endast 5 procent av flickorna var svaga läsare år 2012 och 7 procent år 2022, så den här andelen har ökat när vi kommer till år 2022, också i de finskspråkiga skolorna. Bland pojkarna ökade andelen svaga läsare med 11 procentandelar jämfört med år 2012 (från 17 procent till 28 procent) och med 9 procentandelar jämfört med år 2018 (från 19 procent till 28 procent).

I PISA 2022-undersökningen hörde 16 procent av flickorna och 14 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna till dem som presterade på utmärkt nivå eller toppnivå i naturvetenskapliga ämnen. Det är alltså ingen större skillnad mellan könen i det här avseendet. Skillnaden är större bland eleverna med svaga kunskaper där 17 procent av pojkarna i de svenskspråkiga skolorna fick svaga resultat i naturvetenskaper, vilket är en signifikant större andel än bland flickorna (9 %). Andelen pojkar med svaga resultat har varierat en del i de svenskspråkiga skolorna mellan de olika PISA-undersökningarna. År 2012 var deras andel 12 procent och år 2018 handlade det om var femte pojke, det vill säga 20 procent. Andelen svaga elever i naturvetenskaper har för flickornas del i de svenskspråkiga skolorna hela tiden hållits på samma nivå: år 2012 var andelen 8 procent, år 2018 var den 9 procent och år 2022 också 9 procent. Andelen elever på minst utmärkt nivå var för naturvetenskapernas del större i de svenskspråkiga skolorna år 2022 än tidigare år. För pojkarnas del var andelen 9 procent år 2012 och 7 procent år 2018, medan den år 2022 alltså var 14 procent. Också för flickornas del hade andelen elever med utmärkta resultat (16 %) ökat jämfört med år 2012 (9 %) och år 2018 (11 %). Vi måste dock hålla i minnet att antalet svenskspråkiga skolor var rätt litet i samplet för undersökningen år 2022. Dessutom låg nästan hälften av de här skolorna i huvudstadsregionen och resultaten för eleverna i huvudstadsregionen har också under tidigare PISA-omgångar varit bättre än i resten av landet.

I de finskspråkiga skolorna nådde 14 procent av flickorna och 12 procent av pojkarna utmärkt eller högre nivå i naturvetenskapliga ämnen. De här andelarna ligger i stort sett på samma nivå som i PISA-undersökningen år 2018. Däremot sjönk andelarna med 5 procentandelar för såväl flickor som pojkar i finskspråkiga skolor jämfört med andelarna år 2012: för flickorna från 19 procent till 14 procent och för pojkarna från 17 procent till 12 procent. I de finskspråkiga skolorna fanns det en tydlig skillnad mellan könen bland de svaga eleverna, för pojkarnas andel (22 %) var signifikant större än flickornas motsvarande andel (14 %). Bland de svaga eleverna kan vi se en ökning med 9 procentandelar för flickorna sedan PISA-undersökningen år 2012 (från 5 procent till 14 procent) och för pojkarna en ökning med 13 procentandelar (från 9 procent till 22 procent). I PISA-undersökningen år 2018 hade andelen svaga elever ökat med 5 procentandelar såväl bland flickorna som bland pojkarna i de finskspråkiga skolorna.



5

Matematiikan oppimisympäristöt

Oppimisympäristöt voidaan käsittää laaja-alaisesti fyysisten tekijöiden lisäksi psyykkisten ja sosiaalisten tekijöiden kautta. Oppilaiden kokemukset oppimisympäristössä paitsi vaikuttavat nuorten käsityksiin itsestä oppijoina, mutta niillä on myös yhteys matematiikan osaamiseen. Tässä luvussa syvennymme matematiikan oppitunteihin liittyviin ja matematiikan oppimistuloksiin yhteydessä oleviin oppimisympäristöjen ilmiöihin. Ensin tarkastelemme suomalaisoppilaiden suoritusluottamusta matematiikassa ja matematiikka-ahdistusta suhteessa muihin maihin sekä oppilaiden kokeman opettajan tuen yhteyttä oppilaiden matematiikka-ahdistukseen. Tarkastelemme myös koulujen työrauhaa ja digitaalisten laitteiden käyttöä erityisesti matematiikan oppituntien näkökulmasta, sillä nämä teemat ovat nousseet usein esille viime vuosina koulutuspoliittisessa keskustelussa.

Suomessa matematiikan suoritusluottamus kansainvälistä keskitasoa

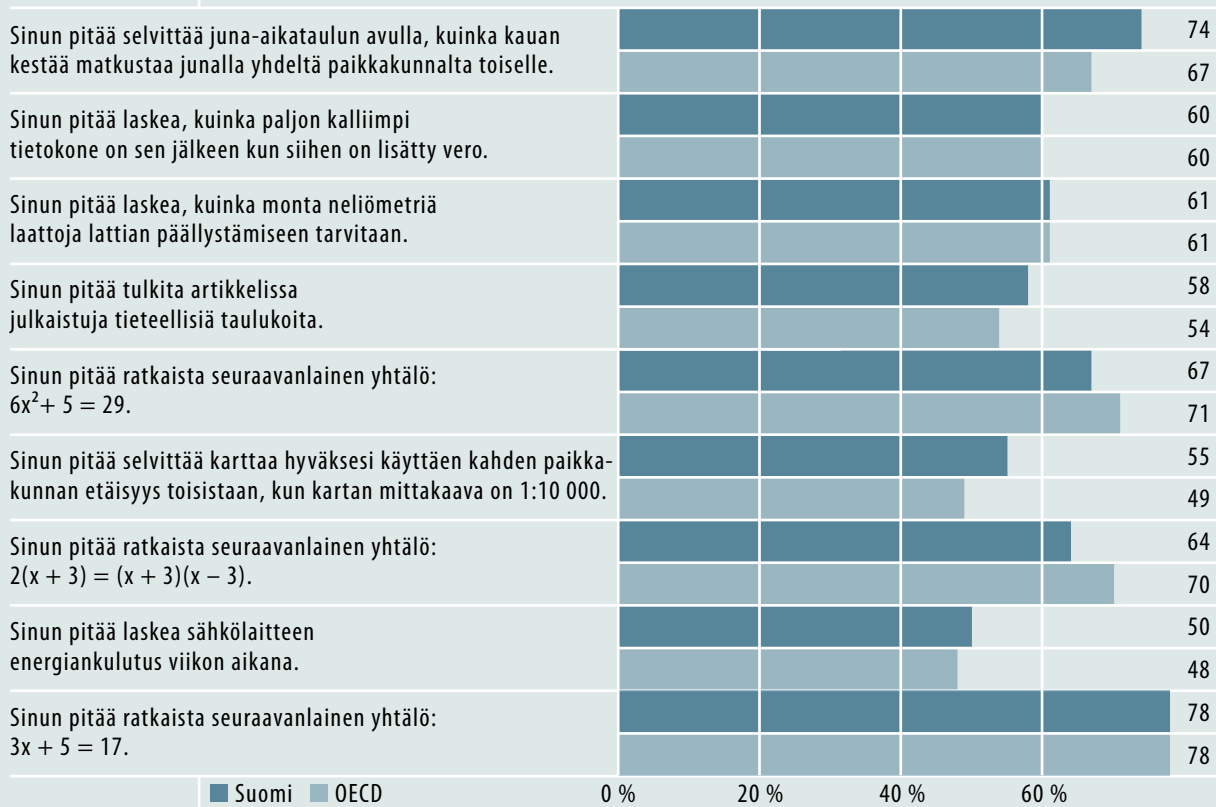
Aikaisemmilla kokemuksilla ja suhtautumisella matematiikan oppimiseen on merkitystä matematiikan oppimisessa. Asennoituminen matematiikan oppimista kohtaan voi luoda oppilaalle itseään vahvistavan – tai heikentävän – kehän. Positiivinen suhtautuminen ja luottamus omiin matematiikan taitoihin saattavat rohkaista oppilasta tarttumaan matematiikan tehtäviin useammin, yrittämään sinnikkäämmin ja sen myötä oppilaat voivat saada onnistumisen kokemuksia ja suoriutua paremmin matemaattisissa tehtävissä. Onnistumisen kokemukset voivat antaa oppilaalle varmuutta ja luottamusta omaan osaamiseensa. Sen sijaan epäonnistumiset matematiikan parissa voivat aiheuttaa avuttomuutta, stressiä ja epävarmuutta sekä heikentää oppilaan suoriutumista matematiikan tehtävissä tai saada jopa oppilaan välttelemään niitä.

PISA-tutkimuksessa selvitettiin oppilaiden matematiikan osaamiseen liittyvää suoritusluottamusta (myös minäpystyvyys, engl. self-efficacy) esittämällä 9 erilaista matemaattista tehtävätilannetta. Oppilailta kysyttiin, kuinka varmaksi he tuntisivat olonsa ratkaistessaan tehtäviä, johon he vastasivat neliportaisen asteikon (en lainkaan varmaksi, en kovinkaan varmaksi, varmaksi, hyvin varmaksi) avulla. Kyseiset matemaattiset tehtävätilanteet olivat:

- Sinun pitää selvittää juna-aikataulun avulla, kuinka kauan kestää matkustaa junalla yhdeltä paikkakunnalta toiselle.
- Sinun pitää laskea, kuinka paljon kalliimpi tietokone on sen jälkeen kun siihen on lisätty vero.
- Sinun pitää laskea, kuinka monta neliometriä laattoja lattian päällystämiseen tarvitaan.
- Sinun pitää tulkita artikkelissa julkaistuja tieteellisiä taulukoita.
- Sinun pitää ratkaista seuraavanlainen yhtälö: $6x^2 + 5 = 29$.
- Sinun pitää selvittää karttaa hyväksesi käyttäen kahden paikkakunnan etäisyys toisistaan, kun kartan mittakaava on 1:10 000.
- Sinun pitää ratkaista seuraavanlainen yhtälö: $2(x + 3) = (x + 3)(x - 3)$.
- Sinun pitää laskea sähkölaitteen energiankulutus viikon aikana.
- Sinun pitää ratkaista seuraavanlainen yhtälö: $3x + 5 = 17$.

Kuviossa 5.1 on esitetty niiden oppilaiden osuudet, jotka vastasivat, että he koki olonsa varmaksi tai hyvin varmaksi edellä esitettyjä tehtäviä ratkaistessaan. Kaikkein epävarmimmaksi suomalaisoppilaat arvioivat kokevansa itsensä tehtävässä, jossa tulisi laskea sähkölaitteen energiankulutus viikon aikana. Puolet oppilaista arvioi kokevansa itsensä varmaksi tai hyvin varmaksi kyseistä tehtävää ratkoessaan. OECD-maissa keskimäärin osuus oli samalla tasolla. Kaikkein varmimmaksi suomalaisoppilaat arvioivat kokevansa itsensä, jos he ratkaisisivat yksinkertaista lineaarista yhtälöä $3x + 5 = 17$. Sekä Suomessa että OECD-maissa keskimäärin varmaksi tai hyvin varmaksi itsensä kokevien oppilaiden osuus oli 78 prosenttia. Toisaalta alle 70 prosenttia suomalaisoppilaista koki itsensä varmaksi toisen asteen yhtälöiden ratkaisemisessa, mikä oli tilastollisesti merkitsevästi vähemmän (4–6 prosenttiyksikköä) kuin OECD-maissa keskimäärin. Kolmessa tehtävätilanteessa suomalaisoppilaiden arvio omasta suoritusvarmuudesta oli korkeammalla tasolla kuin OECD-maissa keskimäärin. Näissä tehtävissä oppilaiden tulisi käyttää kartan mittakaavaa etäisyyden selvittämiseksi (varmaksi tai hyvin varmaksi itsensä kokevia 55 %), tulkita artikkelin tieteellisiä taulukoita (58 %) ja käyttää juna-aikataulua matka-ajan selvittämiseen (74 %). Ero suomalaisoppilaiden ja OECD-maiden keskimääräisten osuuksien välillä oli edellä mainituissa tehtävissä 4–7 prosenttiyksikköä. Osuuksien erot ovat verrattain pieniä, joten näyttää siltä, että suomalaisnuorten matematiikan suoritusluottamus oli kutakuinkin OECD-maiden keskimääräisellä tasolla.

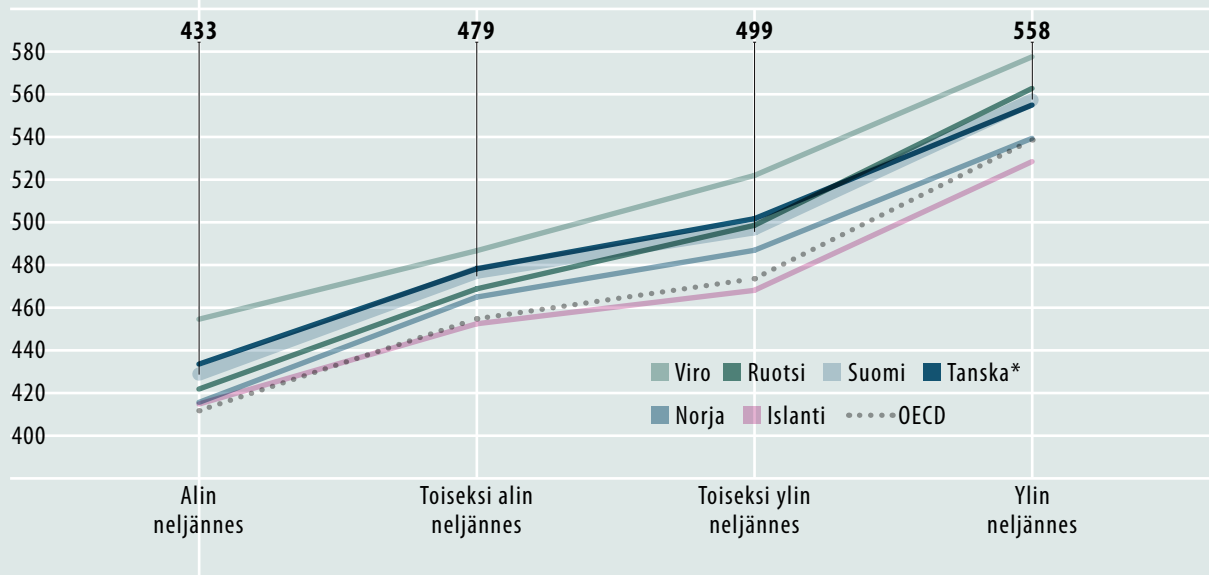
Kuvio 5.1 Suoritusluottamusväitteisiin ”varmaksi” tai ”hyvin varmaksi” vastanneiden oppilaiden osuudet Suomessa ja OECD-maissa



Väitteistä muodostettiin myös suoritusluottamusta kuvaava indeksi, jonka vertailu muiden maiden indeksin arvojen kanssa on luotettavampaa kuin yksittäisten tehtävälanteiden vertailu. Mitä suurempi indeksin arvo on, sitä parempi on oppilaiden matematiikan suoritusluottamus. Myös indeksillä mitattuna suomalaisoppilaiden suoritusluottamus matematiikassa oli OECD-maiden keskitasoa, sillä OECD-maissa keskimäärin indeksin arvo oli -0,37 ja Suomessa -0,35. Tanskassa (-0,34) matematiikan suoritusluottamus oli Suomen kanssa samalla tasolla. Islannissa (-0,26) ja Ruotsissa (-0,30) suoritusluottamus oli hieman korkeammalla tasolla, kun taas Norjassa (-0,48) ja Virossa (-0,41) oppilaat luottivat omiin taitoihinsa vähemmän. Tyttöjen suoritusluottamus oli heikompaa kuin pojilla niin OECD-maissa keskimäärin kuin myös Suomessa. Suomessa tyttöjen indeksin arvo oli -0,48 ja poikien -0,22, kun taas OECD-maissa keskimäärin tyttöjen suoritusluottamusindeksi oli -0,51 ja poikien -0,23.

Suoritusluottamuksella oli vahva yhteys myös oppilaiden matematiikan osaamiseen (kuvio 5.2). Oppilaat järjestettiin suoritusluottamuksen mukaan heikoimmasta vahvimpaan ja jaettiin neljään ryhmään siten, että alimmassa ryhmässä on

Kuvio 5.2 Matematiikan suoritusluottamus ja matematiikan osaaminen Suomessa ja vertailumaissa



neljännes oppilaista, joilla matematiikan suoritusluottamus oli kaikkein heikointa ja ylimmässä ryhmässä on neljännes oppilaista, joilla suoritusluottamus oli vahvinta. Suomessa alimman neljänneksen ja ylimmän neljänneksen, eli kaikkein heikoimman suoritusluottamuksen omaavien ja kaikkein vahvimman suoritusluottamuksen omaavien, välinen piste-ero matematiikassa oli 125 pistettä. OECD-maissa keskimäärin alimman ja ylimmän neljänneksen välinen osaamisero oli samalla tasolla, 124 pistettä. Pohjoismaista kaikkein pienin ero oli Islannissa (111 pistettä) ja suurin ero Ruotsissa (138). Tanskassa, Norjassa sekä Virossa alimman ja ylimmän neljänneksien ero oli noin 120 pistettä. Jo aikaisemmin PISA 2012 -tutkimuksessa suoritusluottamuksen on todettu olevan yksi vahvimmista matematiikan osaamisen selittäjistä. Tämän tutkimuskierroksen suoritusluottamuksen selitysasetta tarkastellaan tämän raportin luvussa 7. Suoranainen trendivertailu ei kuitenkaan ole mielekäästä suoritusluottamusmittarien poikkeavuuksien vuoksi.

Suomalaisnuorten matematiikka-ahdistus vähäistä kansainvälisesti verrattuna – opettajan tuki tärkeää

PISA-tutkimuksessa selvitettiin matematiikka-ahdistusta kuuden eri väittämän avulla kysymällä, missä määrin oppilas on samaa tai eri mieltä kustakin väittämästä (täysin samaa mieltä, samaa mieltä, eri mieltä, täysin eri mieltä). Väittämät olivat seuraavat:

- Olen usein huolissani siitä, että matematiikan oppitunnit ovat minulle vaikeita.
- Olen hyvin jännittynyt, kun minun on tehtävä matematiikan kotitehtäviä.
- Olen hyvin hermostunut ratkaistessani matemaattisia ongelmia.
- Tunnen itseni avuttomaksi ratkaistessani matemaattisia ongelmia.
- Olen huolissani siitä, että saan huonoja arvosanoja matematiikassa.
- Minua ahdistaa ajatus siitä, että epäonnistun matematiikassa.

Oppilaiden vastausten perusteella muodostettiin matematiikka-ahdistuksen tasoa kuvaava indeksi. Vastaava matematiikka-ahdistuksen indeksi otettiin käyttöön PISA 2012 -tutkimuksessa, jolloin OECD-maiden keskiarvoksi asetettiin 0 ja keskihajonaksi 1. PISA 2022 -tutkimuksessa OECD-maiden matematiikka-ahdistusindeksin keskiarvo oli 0,17 (kuvio 5.3). Tätä suuremmat arvot kertovat OECD:n keskitasoa voimakkaammasta ahdistuneisuudesta ja pienemmät, mukaan lukien negatiiviset arvot, vastaavasti vähäisemmästä ahdistuneisuudesta.

Kaikkein voimakkainta matematiikka-ahdistus oli maissa, joiden matematiikan pistemäärän keskiarvo oli alle OECD-maiden keskiarvon. Suurimmat indeksiarvot olivat Guatemalassa (0,68) ja Bruneissa (0,67). Hyvin menestyneistä maista Aasiassa, erityisesti Japanissa (0,33), Taiwanissa (0,29), Macaossa (0,28) ja Hongkongissa (0,23) oppilaiden kokema ahdistus oli poikkeuksellisen korkealla maan osaamistasoon nähden. Matematiikan osaamisen kärkimaassa Singaporessa (0,15) matematiikka-ahdistus oli OECD-maiden keskiarvon tasoa. Sen sijaan parhaiten menestyneissä Euroopan maissa, Sveitsissä (-0,12) ja Virossa (0,01), koettiin matematiikka-ahdistusta selvästi OECD-maiden keskitasoa vähemmän. Kaikkein vähiten matematiikka-ahdistusta oppilaat raportoivat Suomessa (-0,29). Myös muissa Pohjoismaissa eli Ruotsissa (-0,07), Tanskassa (-0,12) ja Islannissa (0,06) matematiikka-ahdistus oli vähäistä ja Norjassakin (0,17) OECD-maiden keskitasoa.

Verrattain vähäinen matematiikka-ahdistus ei ole Suomessa tai muissa Pohjoismaissa uusi ilmiö, vaan oppilaiden kokema ahdistus on ollut vähäistä myös aiemmissa vuosien 2003 ja 2012 PISA-tutkimuksissa. Matematiikka-ahdistuksen voimakkuus myös erosi tytöillä ja pojilla: OECD-maissa keskimäärin tytöt (0,39) kokivat voimakkaampaa matematiikka-ahdistusta kuin pojat (-0,06). Vastaavasti Suomessa tyttöjen (-0,05) kokema matematiikka-ahdistus oli voimakkaampaa kuin pojilla (-0,54).

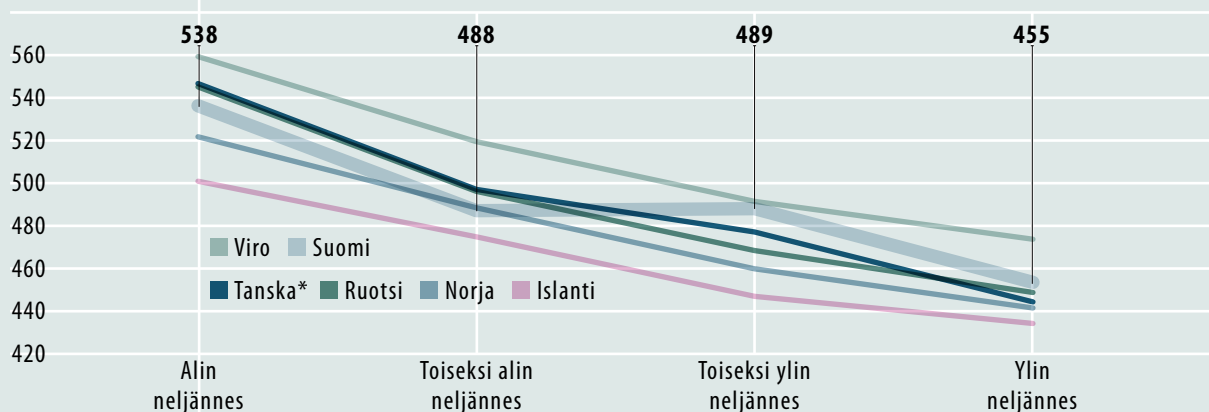
Kuvio 5.3 Kaikkien maiden matematiikka-ahdistusindeksi ja matematiikan osaaminen



Kaikissa PISA-arviointiin osallistuneissa maissa matematiikka-ahdistus oli negatiivisesti yhteydessä matematiikan suoritustasoon. OECD-maissa keskimäärin yhden yksikön kasvu matematiikka-ahdistuksen indeksissä oli yhteydessä 18 pistettä heikompaan matematiikan suorituspistemäärään, kun koulun ja oppilaan sosioekonominen tausta huomioitiin. Suomessa vastaava indeksin kasvu vastasi 21 pistettä heikompaan matematiikan pistemäärään. Kun oppilaat jaetaan neljänneksiin heidän kokemansa matematiikka-ahdistuksen perusteella, havaitaan, että kaikkein eniten matematiikka-ahdistusta kokevilla, eli ylimpään neljännekseen kuuluvilla, matematiikan keskiarvo oli 34 pistettä heikompi kuin toiseksi ylimmän neljänneksen oppilaille (kuvio 5.4). Kaikkein vähiten matematiikka-ahdistusta kokevilla matematiikan keskiarvo oli 49 pistettä suurempi kuin toiseksi alimmalla neljänneksellä. Poikkeuksellista muihin Pohjoismaihin ja Viroon verrattuna on se, että Suomessa keskimmäisten neljänneksien välillä ei oikeastaan ollut eroa matematiikan pistemäärissä. Piste-ero kaikkein eniten ja vähiten matematiikka-ahdistusta kokevien välillä oli Suomessa siis 82 pistettä. Muista Pohjoismaista Tanskassa ja Ruotsissa piste-ero eniten ja vähiten ahdistusta kokevien välillä oli jopa noin 100 pistettä. Heikoin yhteys osaamiseen matematiikka-ahdistuksella oli vertailumaista Islannissa, jossa ero eniten ja vähiten ahdistusta kokevien välillä oli 66 pistettä. OECD-maissa keskimäärin vastaava pistemäärien ero oli 62 pistettä, eli pienempi kuin Suomessa. Suomessa siis oppilaat kokivat matematiikka-ahdistusta kansainvälisesti verrattuna vähän, mutta koetulla ahdistuksella oli keskimääräistä vahvempi yhteys matematiikan osaamiseen.

Opettaja voi antamallaan tuella auttaa vähentämään oppilaiden kokemaa matematiikka-ahdistusta. PISA-tutkimuksessa kysyttiin neljän väittämän avulla oppilaiden kokemasta opettajan tuesta matematiikan tunneilla. Oppilaat vastasivat

Kuvio 5.4 **Matematiikka-ahdistus ja matematiikan osaaminen Suomessa ja vertailumaissa**

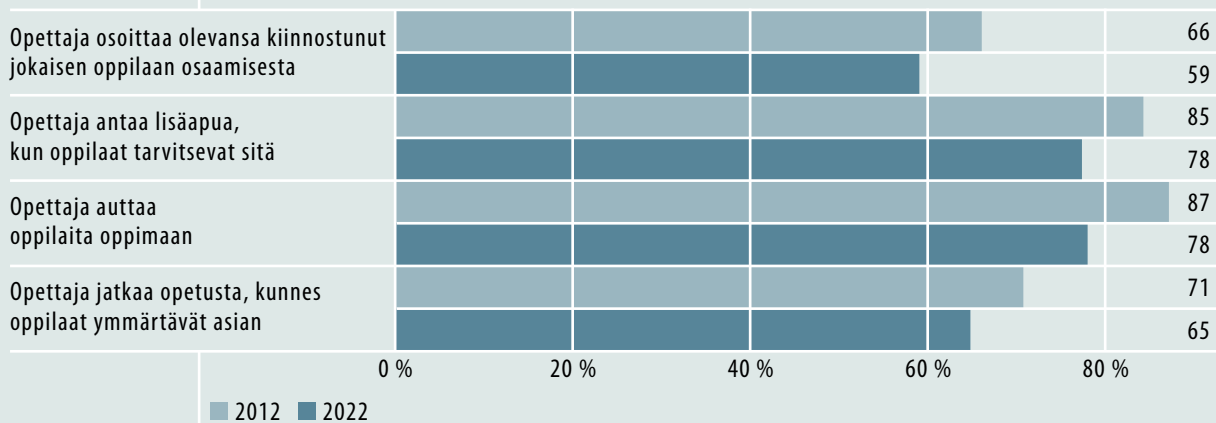


neliportaisen asteikon (kaikilla tunneilla, useimmilla tunneilla, joillakin tunneilla, ei koskaan tai tuskin koskaan) avulla, kuinka usein seuraavia asioita tapahtuu heidän matematiikan tunneillaan:

- Opettaja osoittaa olevansa kiinnostunut jokaisen oppilaan osaamisesta.
- Opettaja antaa lisäapua, kun oppilaat tarvitsevat sitä.
- Opettaja auttaa oppilaita oppimaan.
- Opettaja jatkaa opetusta, kunnes oppilaat ymmärtävät asian.

Suomessa selkeä enemmistö oppilaista vastasi kaikkiin opettajan tukea koskeviin väitteisiin siten, että niitä tapahtui useimmilla tai kaikilla matematiikan tunneilla (kuvio 5.5). Oppilaista 78 prosenttia koki, että opettaja antaa lisäapua, kun oppilaat tarvitsevat sitä. OECD-maissa keskimäärin vastaava osuus oli 70 prosenttia. Suomalaisoppilaista 59 prosenttia oli sitä mieltä, että useimmilla tunneilla opettaja osoitti olevansa kiinnostunut jokaisen oppilaan osaamisesta, kun vastaava osuus oli OECD-maissa keskimäärin 63 prosenttia. Niiden oppilaiden, jotka vastasivat ”kaikilla tunneilla” tai ”useimmilla tunneilla”, prosenttiosuudet ovat kuitenkin laskeneet vuodesta 2012 kaikissa väitteissä tilastollisesti merkitsevästi 6–9 prosenttiyksikköä. Oppilaat siis kokivat saavansa opettajan tukea vähemmän kuin vuonna 2012 vastanneet oppilaat. Myös OECD-maissa keskimäärin eniten opettajilta tukea kokevien prosenttiosuudet ovat pienentyneet vuodesta 2012, mutta vain 1–4 prosenttiyksikköä. Väitteistä muodostettiin myös oppilaiden kokeman opettajan tuen -indeksi, joka oli OECD-maissa keskimäärin -0,03. Suomessa indeksiarvo oli OECD-maiden keskiarvon tasolla (0,00). Kuten OECD-maissa keskimäärin, myös Suomessa tytöt (-0,04) kokivat opettajan tuen hieman vähäisemmäksi kuin pojat (0,04). Erot sekä Suomessa että OECD-maissa keskimäärin olivat kuitenkin tilastollisesti merkitseviä.

Kuvio 5.5 Opettajan tukea koskeviin väitteisiin ”useimmilla tunneilla” tai ”kaikilla tunneilla” vastanneiden oppilaiden osuudet vuosina 2012 ja 2022



Oppilaiden kokemalla opettajan tuella matematiikan tunneilla oli yhteys sekä matematiikan osaamisen tasoon että matematiikka-ahdistukseen. Suomessa yhden yksikön kasvu koetussa opettajan tuki -indeksissä vastasi 11 pisteen nousua matematiikan pistemäärässä, kun oppilaan ja koulun sosioekonominen tausta huomioitiin. Tämä oli suurimpien pistemäärän muutosten joukossa eri maita verrattaessa. Vahvin yhteys opettajan tuella ja matematiikan osaamisella oli Australiassa ja Islannissa, joissa opettajan tuki -indeksin yksikön nousu yhdellä vastasi 14 pistettä osaamisessa. Myös Norjassa (+12 pistettä), Tanskassa (+11) ja Ruotsissa (+10) koettu opettajan tuen yhteys osaamisen pistemäärän muutoksiin oli selvästi keskimääräistä vahvempaa OECD-maiden keskiarvon ollessa 5 pistettä. Matematiikan osaaminen laski keskimääräistä vähemmän niissä maissa, joissa oppilaat useammin kuin vuonna 2012 ilmoittivat opettajan antavan tunneilla lisäapua.

Suomessa matematiikka-ahdistuksen indeksi laski 0,16 yksikköä, kun opettajan tuki nousi yhden yksikön ja oppilaan sekä koulun sosioekonominen tausta huomioitiin (kuvio 5.6). Muutos oli tilastollisesti merkitsevä. Toisin sanoen, mitä useammin oppilaat kokivat opettajan antavan tukea matematiikan oppitunneilla, sitä vähemmän he kokivat matematiikka-ahdistusta. Yhteys opettajan tuen ja matematiikka-ahdistuksen välillä Suomessa oli OECD-maiden keskitasoa. Virossa (-0,24), Norjassa (-0,24) ja Tanskassa (-0,21) tuen yhteys matematiikka-ahdistukseen oli sen sijaan vahvimpia verrattuna kaikkiin maihin.

Kuvio 5.6

Opettajan tuen yhteys matematiikan osaamiseen ja matematiikka-ahdistukseen



Työrauha ja digitaalisten resurssien käyttö matematiikan oppitunneilla

Työrauha kouluissa sekä teknologian käyttö koulussa niin työrauhan näkökulmasta kuin yleisestikin ovat herättäneet Suomessa paljon keskustelua viime vuosina. PISA-tutkimuksessa oppilailta kysyttiin heidän kokemastaan työrauhasta matematiikan tunneilla. Oppilaat vastasivat neliportaisella asteikolla, kuinka usein he kokevat seuraavia asioita tapahtuvan matematiikan tunneilla (kaikilla tunneilla, useimmilla tunneilla, joillakin tunneilla, ei koskaan tai tuskin koskaan):

- Oppilaat eivät kuuntele, mitä opettaja sanoo.
- Luokassa on hälinää ja epäjärjestystä.
- Opettaja joutuu odottamaan kauan oppilaiden hiljentymistä.
- Oppilaat eivät pysty työskentelemään kunnolla.
- Tunnin alussa kuluu kauan aikaa ennen kuin oppilaat alkavat työskennellä.
- Oppilaiden digitaalisten resurssien (esim. älypuhelin, verkkosivustojen, sovellusten) käyttö häiritsee heidän keskittymistään.
- Digitaalisia resursseja (esim. älypuhelimet, verkkosivustot, sovellukset) käyttävät oppilaat häiritsevät muiden oppilaiden keskittymistä.

Oppilaiden vastausten perusteella muodostettiin työrauhaindeksi. Mitä suurempi indeksin arvo on, sitä paremmaksi oppilaat kokivat matematiikan tuntien työrauhan. Vuoden 2022 arvioinnissa Suomen työrauhaindeksi oli -0,22, mikä oli paljon OECD-maiden keskiarvoa (0,02) heikempi (taulukko 5.1). Muista Pohjoismaista vain Ruotsissa oppilaat kokivat työrauhan heikommaksi kuin Suomessa. Virolaisnuoren sijaan kokivat työrauhan selvästi paremmaksi, jopa huomattavasti OECD-maiden keskitasoa paremmaksi. Suomessa tytöt (indeksi -0,27) kokivat matematiikan oppituntien työrauhan huonommaksi kuin pojat (-0,16). Kaikissa Pohjoismaissa tytöt arvioivat matematiikan oppituntien työrauhan heikommaksi kuin pojat, kun taas Virossa poikien mielestä työrauha oli hieman heikompa kuin tyttöjen mielestä.

Työrauhaa tarkasteltiin myös sen mukaan, oliko koulussa paljon maahanmuuttajataustaisia (yli 10 %) oppilaita tai vähän maahanmuuttajataustaisia (alle 10 %) oppilaita. Suomessa näiden kahden ryhmän välillä oli erittäin pieni ero, joka ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Myöskään muissa Pohjoismaissa tai Virossa ei ollut havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa työrauhassa, kun tarkastelussa huomioitiin maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osuus edellä kuvatulla tavalla. Niin ikään koulun sijaintiympäristöllä, eli sijaitsiko koulu esimerkiksi isossa kaupungissa tai pienessä taajamassa, ei ollut merkitystä työrauhan kannalta.

Oppilaiden kokemalla työrauhalla oli matematiikan osaamiseen selvästi heikempi yhteys kuin esimerkiksi matematiikka-ahdistuksella, mutta yhteys oli silti tilastollisesti merkitsevää. Yhden yksikön nousu työrauhaindeksissä vastasi Suomessa 5 pisteen nousua matematiikan pistemäärässä, kun oppilaan ja koulun sosioekonominen tausta huomioitiin. OECD-maissa keskimäärin oppilaat saivat

Taulukko 5.1 Työrauha matematiikan tunneilla Suomessa ja vertailumaissa

	Työrauhaindeksin keskiarvo	Tytöt	Pojat	Ero	Koulussa alle 10 % maahanmuuttaja-taustaisia	Koulussa yli 10 % maahanmuuttaja-taustaisia	Ero
Suomi	-0,22	-0,27	-0,16	0,12	-0,21	-0,23	-0,01
Tanska*	0,03	-0,04	0,10	0,14	0,05	-0,01	-0,07
Islanti	-0,11	-0,17	-0,05	0,12	-0,12	-0,07	0,05
Ruotsi	-0,32	-0,35	-0,28	0,08	-0,35	-0,30	0,05
Norja	-0,08	-0,14	-0,02	0,12	-0,08	-0,08	0,00
Viro	0,14	0,17	0,11	-0,06	0,13	0,18	0,05
OECD-maat	0,02	0,05	0,00	-0,05	0,04	-0,07	-0,05

Lihavoidut indeksien erot tilastollisesti merkitseviä. Epäjohdonmukaisuus luvuissa johtuu pyöristyksistä

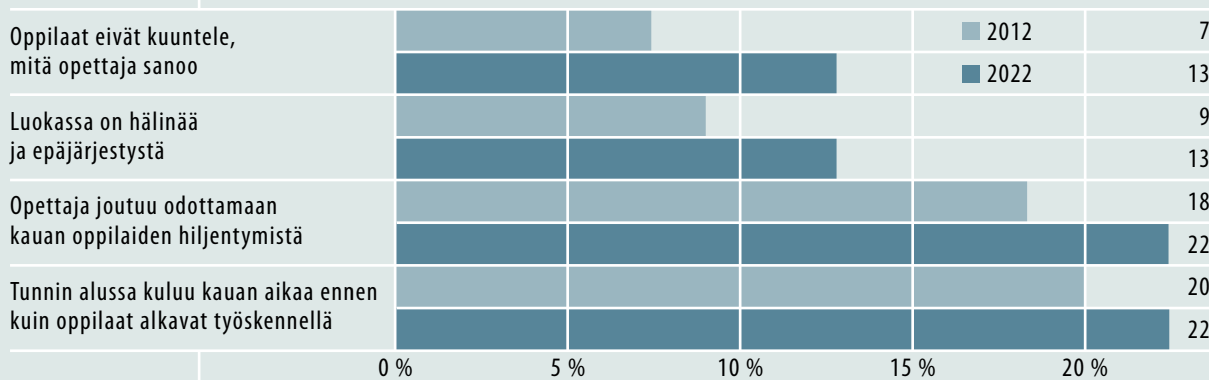
10 pistettä parempia matematiikan tuloksia, kun työrauhaindeksi kasvoi yhdellä yksiköllä. Ruotsissa yhteys matematiikan osaamisen ja työrauhan välillä oli saman-suuruinen kuin Suomessa ja Virossa taas OECD-maiden keskitasoa.

Matematiikan oppituntien työrauhalla oli myös yhteys oppilaiden kokemaan matematiikka-ahdistukseen. Suomessa matematiikka-ahdistuksen indeksi laski 0,23 yksikköä työrauhaindeksin noustessa yhdellä yksiköllä, kun oppilaan ja koulun sosioekonominen tausta huomioitiin. Eli mitä paremmaksi työrauha matematiikan tunneilla koettiin, sitä vähemmän oppilailta oli matematiikka-ahdistusta. Suomessa yhteys näiden välillä oli verrattain voimakas, sillä OECD-maissa keskimäärin matematiikka-ahdistus muuttui 0,15 yksikköä yhtä työrauhaindeksiä kohden. Kuten yhteys osaamiseenkin, Ruotsissa yhteys matematiikka-ahdistuksen ja työrauhan välillä oli samaa tasoa kuin Suomessa ja Virossa samaa tasoa kuin OECD-maissa keskimäärin.

Vuonna 2012 ei kysytty kaikkia samoja työrauhaan liittyviä väitteitä kuin vuonna 2022, joten indeksin vertaaminen ei ole mielekäästä. Sen sijaan väitteistä neljä olivat samoja sekä vuonna 2012 että 2022, ja näiden väitteiden perusteella oppilaiden kokema työrauha matematiikan tunneilla on kohentunut (kuvio 5.7). Niiden oppilaiden, jotka vastasivat väitteisiin "Ei koskaan tai tuskin koskaan", osuudet olivat kasvaneet jokaisessa verrattavissa olevassa väitteessä tilastollisesti merkitsevästi 3–5 prosenttiyksikköä. Aiempaa useampi oppilas kokee siis, että esimerkiksi yleensä opettajaa kuunnellaan tai että luokassa ei ole useasti hälinää ja epäjärjestystä.

Vuoden 2022 työrauhaindeksissä oli kaksi uutta väitettä koskien digitaalisten resurssien, kuten älypuhelin tai verkkosivustojen käyttöä. Huomionarvoista näiden väitteiden kohdalla on, että kysymyksessä ei ollut määritelty koskeeko digitaalisten resurssien käyttö opettajan ohjeistamaa käyttöä tai oppilaiden omatoimista käyttöä. Suomalaisoppilaista 41 prosenttia vastasi, että oppilaiden digitaalisten resurssien käyttö häiritsee heidän keskittymistään kaikilla tai useimmilla matematiikan tunneilla, mikä oli selkeästi suurempi osuus kuin OECD-maissa keskimäärin (31 %) (kuvio 5.8).

Kuvio 5.7 Työrauhaväitteisiin ”Ei koskaan tai tuskin koskaan” vastanneiden oppilaiden osuudet vuosina 2012 ja 2022

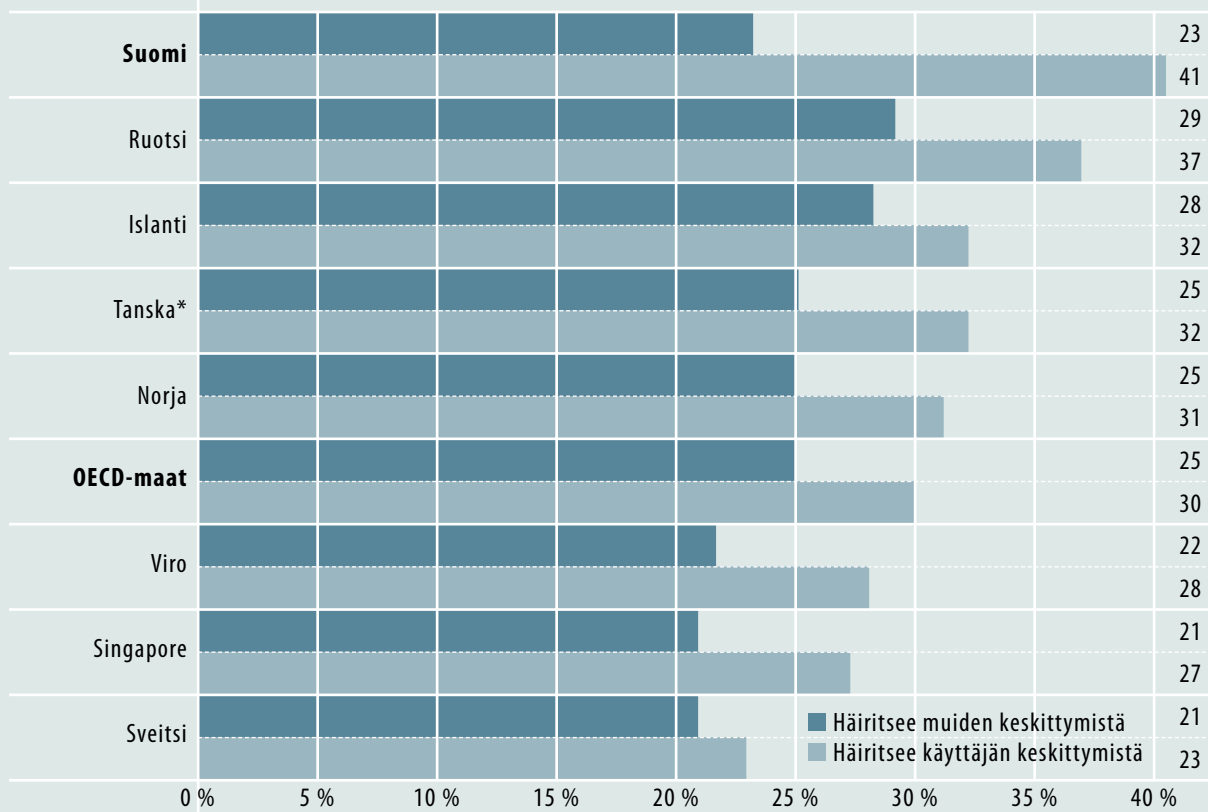


Kaikkein eniten digitaalisten resurssien käyttö häiritsi oppilaita Argentiinassa, Uruguayssa ja Chilessä, missä yli puolet oppilaista ilmoitti sen olevan häiritsevää useimmilla tunneilla. Vähiten taas digitaalisten resurssien käyttäminen matematiikan tunneilla häiritsi nuoria Japanissa ja Koreassa, missä näiden oppilaiden osuus oli alle 10 prosenttia. Matematiikan osaamisen kärkimaassa Singaporessa reilu neljännes oppilaista oli sitä mieltä, että digitaalisten resurssien käyttö häiritsee käyttäjän omaa keskittymistä. Myös parhaiten menestyneissä Euroopan maissa näin vastasi 23 prosenttia oppilaista Sveitsissä ja 28 prosenttia Virossa.

Kun kysyttiin, häiritsevätkö digitaalisia resursseja käyttävät oppilaat muiden keskittymistä, alle neljännes (23 %) suomalaisoppilaista koki digitaalisten resurssien käytön häiritsevän muiden oppilaiden keskittymistä kaikilla tai useimmilla matematiikan tunneilla. Tämä oli samaa tasoa kuin OECD-maissa keskimäärin (25 %). Lähes kaikissa maissa oppilaat kokivat digitaalisten laitteiden käytön häiritsevän enemmän käyttäjän itsensä keskittymistä kuin muiden oppilaiden keskittymistä, mutta näiden prosenttiosuuksien ero Suomessa oli poikkeuksellisen suuri verrattuna muihin maihin.

Vaikka useat oppilaat kokevat digitaalisten resurssien käyttämisen keskittymistä häiritseväksi, ei digitaalisten laitteiden käyttö ole pelkästään haitaksi oppimiselle. Oppilailta kysyttiin, kuinka monta tuntia päivässä suunnilleen he tavallisesti käyttivät digitaalisia resursseja erilaisissa tilanteissa. Digitaalisiksi resursseiksi tarkennettiin esimerkiksi tietokoneet, kannettavat tietokoneet ja tabletit sekä opetus- ja oppimishjelmat tai muut digitaaliset oppimistyökalut. Yksi kysytyistä tilanteista oli oppimistilanteet koulussa. Tässä on huomioitava siis, että kysymys ei koskenut erityisesti matematiikan tunteja, vaan ylipäätään kaikkia koulun oppimistilanteita. Oppilaat, jotka ilmoittivat, etteivät he käytä digitaalisia resursseja lainkaan koulun oppimistilanteissa, menestyivät matematiikassa selvästi heikommin kuin ne, jotka käyttivät jonkin verran, mutta korkeintaan kaksi tuntia päivässä (kuvio 5.9). Mikäli

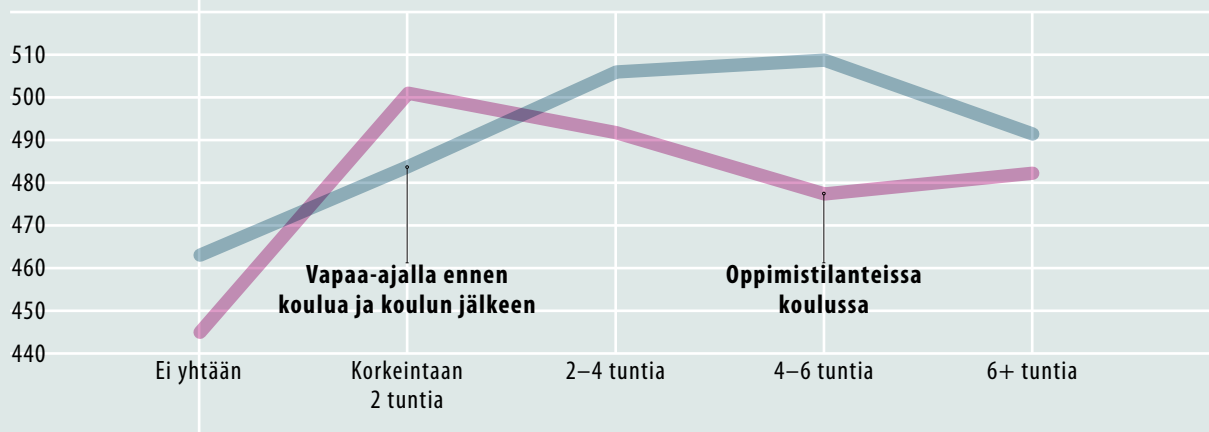
Kuvio 5.8 Digitaalisten resurssien käytön häiritseväksi useimmilla tai kaikilla tunneilla kokevien oppilaiden osuudet



oppilaat ilmoittivat käyttävänsä digitaalisia resursseja yli neljä tuntia päivässä, oli matematiikan keskiarvo noin 20 pistettä heikompi kuin niillä, jotka käyttivät korkeintaan kaksi tuntia. Erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

Oppilailta kysyttiin myös, kuinka paljon he käyttävät digitaalisia resursseja vapaa-ajalla ennen koulua ja koulun jälkeen. Tässäkin ne oppilaat, jotka eivät käyttäneet digitaalisia resursseja yhtään, menestyivät matematiikassa heikoiten. Matematiikan osaaminen oli sitä parempaa mitä enemmän oppilaat kertoivat käyttävänsä digitaalisia resursseja, kunhan käyttö ei ylittänyt kuutta tuntia. Oppilaat, jotka ilmoittivat käyttävänsä vapaa-ajalla digitaalisia resursseja yli kuusi tuntia, menestyivät heikommin kuin oppilaat, jotka käyttivät niitä kahdesta tunnista kuuteen tuntia päivässä. Oppilailla, jotka käyttivät digitaalisia resursseja vapaa-ajalla 2–4 tai 4–6 tuntia päivässä, ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa matematiikan osaamisessa.

Kuvio 5.9 Digitaalisten resurssien käyttö koulussa ja vapaa-ajalla sekä matematiikan osaaminen



Elämme digitaalisessa yhteiskunnassa, jossa erilaisten digitaalisten resurssien käyttäminen on väistämätöntä yhteiskunnan erilaisissa toiminnoissa, niin arkipäivässä vapaa-ajalla kuin opinnoissa ja työelämän mitä moninaisimmissa työtehtävissä. Digitaalisten resurssien käyttäminen opetuksessa on siis perusteltua, ja muutoksia teknologian käyttöön koulussa on tullut nopeasti. Koulujen rehtoreilta kysyttiin koulun digitaalisten laitteiden määrästä. Vuonna 2012 PISA-tutkimukseen osallistuneissa kouluissa oli vähemmän kuin yksi tietokone kahta oppilasta kohden (suhdeluku 0,46), eikä suhdeluku vielä vuonna 2018 ollut kuin 0,57. Vuonna 2022 rehtorien vastausten perusteella tietokoneita oli keskimäärin 0,85 oppilasta kohden. Vastaava suhdeluku on Ruotsissa ja Virossa 0,96. Tässä ei ole huomioitu tablettien määrää. Tietokoneiden määrä kouluissa suhteessa 15-vuotiaiden määrään on kasvanut Suomessa enemmän kuin suurimmassa osassa muista maista vuodesta 2012.

Myös opettajien tekniset ja pedagogiset taidot integroida digitaalisten laitteiden käyttöä ovat lisääntyneet vuosien 2018 ja 2022 välillä. Vuonna 2018 suomalaisrehtorit arvioivat, että noin puolella koulun opettajista on tarvittavat taidot. Vuonna 2022 rehtorit arvioivat, että jo noin 94 prosentilla opettajista on tarvittavat taidot digitaalisten laitteiden käytön integrointiin opetuksessa. Muutos on hyvin ymmärrettävissä, sillä keväällä 2020 lähes kaikissa kouluissa siirryttiin hetkellisesti teknologiapainotteiseen etäopetukseen ja digitaalisten laitteiden käyttö opetuksessa täytyi ottaa haltuun hetkessä, jollei sitä jo hallinnut. Keväällä 2022, kun oli palattu takaisin normaaliin lähiopetukseen, digitaalisten resurssien käytössä opetuksessa oli nähtävissä suurta vaihtelua. Noin 5 prosenttia oppilaista vastasi, ettei käytä oppimistilanteissa koulussa digitaalisia resursseja yhtään ja toisaalta reilut 14 prosenttia oppilaista vastasi, että käyttää niitä yli 6 tuntia päivässä, eli todennäköisesti koko koulupäivän ajan. Suurin osuus, 47 prosenttia oppilaista, ilmoitti käyttävänsä digitaalisia resursseja oppimistilanteissa koulussa korkeintaan 2 tuntia päivässä.



6 Oppilaiden hyvinvointi, koulut ja koronapandemia

Koulutusjärjestelmän kriisinkestävyys

Maaliskuussa 2020 koronapandemia asetti Suomen peruskoulut aivan uudenlaiseen tilanteeseen. Vain muutaman päivän varoitusajalla peruskoulujen oli siirryttävä järjestämään etäopetusta valtaosalle oppilaistaan, ja nämä poikkeukselliset opetusjärjestelyt jatkuivat noin kahden kuukauden ajan. Pari viikkoa ennen kesäloman alkua oppilaat palasivat kouluun, mutta monenlaisten turvallisuuskäytänteiden vuoksi koulutyö ei palautunut täysin normaaliksi vielä pitkiin aikoihin. Syyslukukaudella 2020 koulua käytiin pääsääntöisesti lähiopetuksessa, mutta kevätlukukaudella 2021 rajoitustoimia kiristettiin uudelleen ja etäopetusjärjestelyitä otettiin tietyillä alueilla käyttöön yläkoululuokkien oppilaille. Keväällä 2021 tilanne oli kuitenkin jo sen verran vakaa, että PISA-tutkimuksen esikokeet kyettiin järjestämään jokseenkin tavalliseen tapaan. Koronatilanne vaikutti koulujen arkeen myös lukuvuonna 2021–2022, vaikka etäopetusjärjestelyt eivät enää olleetkaan laajamittaisessa käytössä. Tällöin virus levisi väestössä hyvin nopeasti ja koulupoissaoloja oli tavanomaista enemmän. Koronapandemia vaikutti siis PISA 2022 -tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden koulunkäyntiin lähes koko yläkoulun ajan. Koronapandemia on eittämättä jättänyt jälkensä koulujen elämään ja seuraavana kysymyksenä onkin, kuinka hyvin koulut ja koulutusjärjestelmät ovat selvinneet tästä koronapandemian aiheuttamasta stressitestistä. Kansainvälinen tutkimus¹ on osoittanut koronapandemialla olleen kielteisiä vaikutuksia oppimistuloksiin ja tulosten eriytyneen oppilaan iän ja sosioekonomisen taustan mukaisesti. Osaaminen oli heikentynyt korona-aikana erityisesti matalimmin koulutettujen vanhempien lapsilla².

Myös Suomessa toteutetuissa kyselytutkimuksissa³ havaittiin koronatilanteen heikentäneen koulutuksen tasa-arvoisuutta pandemian alkuvaiheissa, ja myöhemmin, erityisesti kevätlukukaudella 2022, lisääntyneet poissaolot aiheuttivat haasteita

1 - Hammersten, S., König, C., Dreisörner, T. & Frey, A. 2021. Effects of COVID-19-related school closures on student achievement – A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 12:746289. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746289>

2 - Engzell, P., Frey, A. & Verhagen, M.D. 2021. Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *PNAS*, 118(17):e2022376118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>

3 - Ahtiainen, R., Asikainen, M., Heikonen, L., Hienonen, N., Hotulainen, R., Lindfors, P., Lindgren, E., Lintuvuori, M., Kinnunen, J., Koivuhovi, S., Mergianian, C., Myöhänen, A., Oinas, S., Rimpelä, A., Vainikainen, M.-P. & Wallenius, T. 2021. Koulunkäynti, opetus ja hyvinvointi koulu yhteisössä koronaepidemian aikana tuloksia kevään 2021 aineistonkeruusta. Väiliraportti syksy 2021.

osalle oppilaista. Vaikka valtaosa tutkimuksiin osallistuneista suomalaisoppilaista arvioi koronatilanteen vaikutukset oppimiselleen melko vähäisiksi, ääripäiden väliset erot näyttävät kärjistyneen ja heikoimmassa asemassa olevien oppilaiden tilanne aiheuttaa edelleen huolta sekä Suomessa että kansainvälisesti. Tämän vuoksi myös PISA-tutkimuksen yhteydessä on tärkeää tarkastella, kuinka hyvin kouluissa sopeuduttiin muuttuvaan tilanteeseen ja millaisia toimia tehtiin varautumisen suhteen. Miten koulutyö, opetus ja oppiminen onnistuttiin toteuttamaan pandemian aiheuttamien rajoitusten keskellä? Kuinka hyvin sopeutuminen tapahtui tilanteen palauttua normaaliksi?

PISA-tutkimuksen taustakyselyihin lisättiin pandemian myötä Globaalit kriisit -osuus, jossa oppilaat ja koulujen rehtorit vastasivat erityisesti koulurakennusten sulkemiseen sekä etäopetuksen järjestelyihin ja kokemuksiin liittyviin kysymyksiin. Norja, Tanska ja Singapore eivät osallistuneet tähän kyselyosuuteen. Seuraavaksi tarkastellaan näiden kyselyiden tuloksia muutamien tekijöiden osalta. Koska pandemian aiheuttamat poikkeusjärjestelyt kytkeytyvät voimakkaasti myös oppilaiden hyvinvointiin, tarkastellaan tässä yhteydessä myös muutamia oppilaiden hyvinvointiin yhteydessä olevia tekijöitä ja hyvinvointia kuvaavia indikaattoreita.

PISA 2022 -tutkimuksessa arvioitiin koulutusjärjestelmien resilienssiä eli sitkeyttä ja kestävyyttä kahden tekijän kautta:

1. Kuinka vastustuskykyisiä koulutusjärjestelmät olivat pandemian aiheuttamille häiriöille?
2. Kuinka varautuneita ja valmiita koulutusjärjestelmät ovat tulevaisuudessa tapahtuvien samankaltaisten tilanteiden varalta?

Koulutusjärjestelmien resilienssiä ja varautumista tulevaan arvioitiin vertaamalla vuoden 2022 tutkimuksessa kerättyjä taustatietoja ja oppimistuloksia vuoden 2018 vastaaviin. Jotta koulutusjärjestelmä voi osoittaa olevansa valmistautunut myös tuleviin samankaltaisiin tilanteisiin, tulisi sen kyetä ylläpitämään tasoaan hyvänä niin koulutuksen tasa-arvon, oppilaiden hyvinvoinnin kuin oppimistulostenkin osalta myös vaikeiden aikojen yli. Resilienssi määritellään ihmisten ja yhteisöjen kyvyksi toimia muuttuvissa olosuhteissa ja kohdata häiriöitä tai kriisejä. Tässä yhteydessä sitä käytetään myös rinnan kriisinkestävyyden käsitteen kanssa. Koulutusjärjestelmän kriisinkestävyyttä arvioitiin seuraavien matematiikan osaamisen muutokseen, oppilaiden sosioekonomisen taustan vaikutukseen ja hyvinvointia kuvaavan yhteenkuuluvuuden tunne kouluyhteisöön -indeksiin liittyvien kriteerien kautta:

- Matematiikka: oppilaiden keskimääräinen matematiikan osaaminen parempaa tai samalla tasolla vuoteen 2018 verrattuna.
- Tasa-arvo: sosioekonomisen taustaan kytkeytyvä osaamisen vaihtelu OECD:n keskiarvon alapuolella ja heikoimman taustan omaavien oppilaiden osaaminen samalla tasolla tai parempaa verrattuna vuoden 2018 tutkimukseen.
- Hyvinvointi: oppilaiden yhteenkuuluvuuden tunne kouluyhteisöön samalla tasolla tai parempaa verrattuna vuoteen 2018.

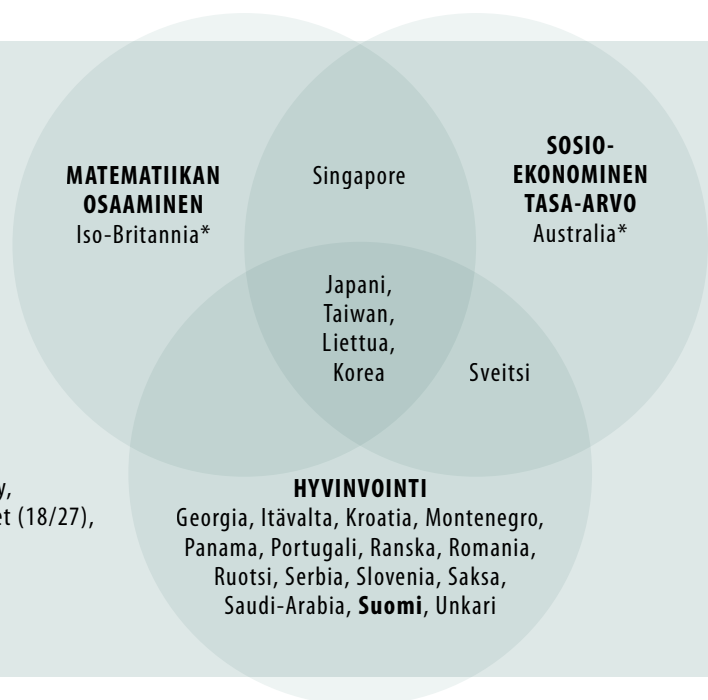
Vain Japanin, Taiwanin, Liettuan ja Korean koulutusjärjestelmät arvioitiin näiden määritelmien mukaan kokonaisvaltaisesti kriisinkestäviksi (kuvio 6.1). Koulutusjärjestelmistä 23:n arvioitiin olevan kriisinkestäviä ainakin yhdellä osa-alueella tarkasteltuna. Suomen koulutusjärjestelmän arvioitiin olevan resilientti hyvinvoinnin alueella, koska oppilaiden tunne kuulumisesta kouluyhteisöön oli voimistunut vuoteen 2018 verrattuna. Kuusi koulutusjärjestelmää kykeni osoittamaan resilienssiä matematiikan osaamisen osalta. Tarkempi tarkastelu osoitti, että nämä koulutusjärjestelmät poikkesivat muista OECD-maista muutamien tekijöiden osalta: Näissä koulutusjärjestelmissä kyettiin välttämään yli kolmen kuukauden pituisia koulujen sulkemisia samaan aikaan, kun yli puolessa osallistujamaista koulurakennukset olivat suljettuina pidempään. Resilienteissä koulutusjärjestelmissä koettiin vähemmän ongelmia etäopiskelun järjestämisessä. Niissä oppilaat saivat enemmän tukea vanhemmiltaan ja koulun ilmapiiri koettiin paremmaksi ja turvallisemmaksi kuin vähemmän resilienteissä koulutusjärjestelmissä. Näiden lisäksi matematiikan oppimisen koettiin olevan kurinalaista ja opettajat välittivät vanhemmille tietoja oppilaiden edistymisestä myös etäopetuksen aikana.

Kaikissa matematiikan osalta kriisinkestävissä koulutusjärjestelmissä oppilaiden valinta ammatillisen ja akateemisen koulutuslinjan välillä tehtiin myöhemmin kuin oppilaiden ollessa 14-vuotiaita ja oppilaat jäivät luokalleen muita koulutusjärjestelmiä harvemmin. Näissä koulutusjärjestelmissä oli myös vahva rakenteellinen perusta tukemassa sekä oppimista että hyvinvointia ja opettajat olivat koulutettuja ammattilaisia ja heillä oli muodollinen kelpoisuus tehtäviinsä.

Kuvio 6.1

Resilientit koulutusjärjestelmät

Huomio: 15 osallistujamaasta puuttui resilienssin arviointiin tarvittavia tietoja:
Kosovo, Palestiina, El Salvador, Costa Rica, Pohjois-Makedonia, Kambodža, Guatemala, Paraguay, Mongolia, Israel, Ukrainan alueet (18/27), Uzbekistan, Jamaika*, Espanja



Oppilaiden hyvinvointi koulujen resilienssin mittarina

Oppilaiden yhteenkuuluvuuden tunnetta kouluyhteisöön arvioitiin indeksillä, joka muodostettiin kuudesta kysymyksestä. Oppilailta kysyttiin, missä määrin he olivat samaa tai eri mieltä seuraavien väittämien kanssa:

- Tunnen itseni ulkopuoliseksi.
- Saan helposti ystäviä koulussa.
- Tunnen kuuluvani kouluun.
- Koulussa oloni on vaivaantunut ja tunnen olevani väärässä paikassa.
- Toiset oppilaat tuntuvat pitävän minusta.
- Tunnen oloni koulussa yksinäiseksi.

Suomessa yhteenkuuluvuutta kouluyhteisöön kuvaavan standardoidun indeksin keskiarvo oli 0,10 ja se nousi lähes kymmenyksellä verrattuna vuoteen 2018, jolloin se oli 0,01. OECD-maissa keskimäärin yhteenkuuluvuuden tunne heikentyi hieman vuodesta 2018 (0,00), ollen nyt -0,02. Suomalaiset pojat (0,33) kokivat kuuluvansa kouluyhteisöön selvästi tyttöjä (-0,13) enemmän. Tämä ero oli vertailumaiden suurin. Myös OECD-maissa keskimäärin pojat (0,09) tunsivat yhteenkuuluvuutta kouluyhteisöön tyttöjä (-0,13) enemmän. Kuten indeksin arvot osoittavat, Suomessa poikien tunne kuulumisesta kouluyhteisöön oli erityisen korkealla tasolla. Maahanmuuttajataustaisten oppilaiden tunne yhteenkuuluvuudesta (-0,05) oli syntyperäisiä suomalaisia (0,11) heikompaa. Voimakasta yhteenkuuluvuutta kouluyhteisöön kokivat erityisesti sosioekonomiselta taustaltaan korkeimmassa asemassa olevat oppilaat (0,21), kun taas heikoimmassa asemassa olevien oppilaiden yhteenkuuluvuuden tunne oli vähäisempää (-0,04). Indeksien keskiarvon ero parhaimman ja heikoimman sosioekonomisen taustan omaavien välillä (0,24) oli Suomessa samalla tasolla OECD-maiden keskiarvon kanssa.

Kuten edellä todettiin, vain hyvin harvassa koulutusjärjestelmässä kyettiin ylläpitämään tai edistämään tasa-arvoa, yhteenkuuluvuuden tunnetta kouluyhteisöön ja matematiikan osaamista samanaikaisesti. Kun tarkastellaan näitä kolmea ulottuvuutta, vain neljä osallistujamaata – Japani, Korea, Suomi ja Tanska – olivat kaikkien tekijöiden osalta OECD-keskiarvon yläpuolella. Tarkasteltaessa kaikkia koulutusjärjestelmiä matematiikan osaaminen oli hyvin harvoin vahvasti yhteydessä yhteenkuuluvuuden tunteeseen (kuvio 6.2). Yhteenkuuluvuus oli yleensä voimakkaampaa vauraammassa maissa, joissa myös matematiikan osaaminen on parempaa. Kuitenkin sosioekonomiseen taustaan kytkeytyvä tasa-arvo oli heikkoa useissa maissa, joissa osaaminen oli korkealla tasolla. Kuten kuviosta 6.2 voidaan havaita, on sosioekonomisen tasa-arvon ja yhteenkuuluvuuden tunteen yhteys osaamiseen kaikkia osallistujamaita tarkasteltaessa kuitenkin melko heikko, selitysasteen (R^2) arvon ollessa 0,08.

Kuvio 6.2 Yhteenkuuluvuuden tunne, sosioekonominen tasa-arvo ja matematiikan osaaminen



- Sosioekonominen tasa-arvo on OECD-maiden keskiarvoa parempi
- Sosioekonominen tasa-arvo on OECD-maiden keskiarvon tasolla tai heikempi

Hyvinvointiin kytkeytyy myös oppilaiden oma arvio omasta elämään tyytyväisyydestään. Yleinen elämään tyytyväisyys on yleisen hyvinvoinnin indikaattori, jota käytetään useissa tutkimuksissa kansallisesti ja kansainvälisesti. Oppilaiden tyytyväisyyttä elämään tutkittiin siten, että oppilaita pyydettiin antamaan liukusäätimellä arvo väliltä 0 (En lainkaan tyytyväinen) ja 10 (Täysin tyytyväinen) vastauksena kysymykseen ”Kuinka tyytyväinen olet elämääsi kokonaisuutena?”.

Yleisen elämään tyytyväisyyden tasot OECD:n mukaan olivat seuraavat:

- Oppilas on tyytymätön elämäänsä, jos hänen vastauksensa sijoittui arvoihin 0–4.
- Oppilas on kohtuullisen tyytyväinen elämäänsä, jos hänen vastauksensa oli 5 tai 6.
- Oppilas on melko tyytyväinen elämäänsä, jos hänen vastauksensa oli 7 tai 8.
- Oppilas on erittäin tyytyväinen elämäänsä, jos hänen vastauksensa oli 9 tai 10.

OECD-maiden oppilaat olivat keskimäärin kohtuullisen tyytyväisiä elämäänsä (keskiarvo 6,75). OECD-maiden keskiarvo oli kuitenkin selvästi heikompi kuin vuonna 2018, jolloin se oli 7,04. Suomalaisten oppilaiden elämään tyytyväisyys oli vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa selvästi OECD-maiden keskiarvon yläpuolella (7,41). Myös Suomessa elämään tyytyväisyys oli vuonna 2018 korkeammalla tasolla (7,61), mutta muutos oli hieman vähäisempi kuin OECD-maissa keskimäärin ja myös keskihajonta (2,17) oli OECD-keskiarvoa (2,42) pienempi. Suomessa elämään tyytyväisyys oli myös selvästi Islantia (6,90), Ruotsia (6,91), Tanskaa (7,19) ja Viroa (6,91) korkeammalla tasolla. Norjalaiset oppilaat eivät vastanneet tähän kysymykseen. Kaikkein tyytyväisimpiä elämäänsä oppilaat olivat Uzbekistanissa (8,20) ja Albaniassa (8,01) ja vähiten tyytyväisiä Turkissa (4,90) ja Jamaikalla (5,83).

Kun vakioitiin oppilaiden ja koulujen sosioekonomisen taustan vaikutukset, koko PISA-aineistossa yleiseen elämään tyytyväisyyteen vaikuttivat eniten oppilaiden suhteet vanhempiin, kouluelämä, terveys sekä heidän omistamansa tavarat ja tyytyväisyys omaan ulkonäköön. Kun oppilaat raportoivat olevansa tyytyväisiä näihin asioihin, muutos yleiseen elämään tyytyväisyyteen oli 2,1–1,75 yksikköä edellä mainitussa järjestyksessä. Myös muut nuorten elämään läheisesti kytkeytyvät tekijät, kuten kaverisuhteet, ajankäyttö, asuinalue, suhteet opettajiin sekä koulussa opiskelu ja opittavat asiat, olivat positiivisesti yhteydessä oppilaan kokemaan yleiseen elämään tyytyväisyyteen vaikuttaen 1,52–1,36 yksikön verran. Näiden havaintojen perusteella koulunkäyntiin liittyvillä tekijöillä on merkittävä asema oppilaan hyvinvoinnin takaajana ja yleisen elämään tyytyväisyyden tuottajana.

Koulujen toimet kriisinkestävyyttä pönkittämissä

Koronapandemian alkuvaiheessa maaliskuussa 2020 julkisia tiloja, kouluja ja työpaikkoja suljettiin lyhyellä varoitusaikalla valtakunnallisilla tai alueellisilla päätöksillä. Osassa maata laajamittaisia yläkouluja koskevia rajoituksia otettiin käyttöön myös kevätlukukaudella 2021. Kyselyyn vastattaessa osalla oppilaista koulujen sulkemisesta oli kuitenkin kulunut jo niin kauan aikaa, että päivien tarkoissa lukumäärissä voi olla epävarmuutta. Myös puuttuvien vastausten osuus oli poikkeuksellisen suuri koulurakennusten kiinnioloihin liittyen. Toisaalta koulurakennusten sulkemisten aikojen pituutta kysyttiin myös koulujen rehtoreilta, ja ne olivat OECD-maissa keskimäärin samansuuntaisia oppilaiden antamien tietojen kanssa (korrelaatio $r=0,78$). Näin ollen voidaan kuitenkin todeta, että koulurakennusten sulkemisten pituuksista saatu tieto on jokseenkin luotettavaa.

Oppilailta asiaa kysyttiin seuraavasti: Ovatko koulusi tilat olleet suljettuina yli viikon ajan seuraavien syiden vuoksi? Älä laske mukaan aikaa, jolloin koulusi oli suljettuna pyhäpäivien tai lomien vuoksi. Jos olet vaihtanut koulua viimeksi kuluneiden kolmen vuoden aikana, laske yhteen kaikkien koulujesi osalta. Jos koulusi piti sulkea ja avata uudelleen useita kertoja, laske suljettuna olon kesto kaikilta kerroilta yhteensä.

- Koronapandemian vuoksi
- Muusta syystä (esim. luonnonkatastrofi, lakko tai mielenosoitus, ilmansaasteet).

Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Eivät; Kyllä, enintään yhden kuukauden; Kyllä, yli 1 kuukauden mutta enintään 3 kuukautta; Kyllä, yli 1 kuukauden mutta enintään 6 kuukautta; Kyllä, yli 6 kuukautta mutta enintään 12 kuukautta ja Kyllä, yli 12 kuukautta.

Koulujen rehtoreilta asiaa kysyttiin hieman eri tavalla: Kuinka monta koulupäivää koulunne tilat olivat suljettuina oppilailta seuraavien syiden vuoksi viimeksi kuluneiden kolmen vuoden aikana? Laskekaa aika, jonka koulunne oli suljettuna suurimmalle osalle oppilaista. Älkää laskekaa mukaan aikaa, jonka koulunne oli suljettuna suunnitellusti pyhäpäivien tai lomien vuoksi. Jos koulunne piti sulkea ja avata uudelleen useita kertoja, laskekaa suljettuna olon kesto yhteen kaikilta kerroilta yhteensä.

- Koulupäivien lukumäärä, joina koulu oli suljettuna koronaviruspandemian vuoksi.
- Koulupäivien lukumäärä, joina koulu oli suljettuna muusta syystä (esim. luonnonkatastrofi, lakko tai mielenosoitus, ilmansaasteet).

Pandemiolla oli vaikutuksia joka puolella maailmaa, mutta koulurakennusten sulkemisen kestoajassa oli melko suuria vaihteluita osallistujamaiden välillä. Kuten tiedämme kokemuksista Suomessa, koulurakennusten sulkemisissa oli alueellisia vaihteluita myös maan sisällä, ja näin oli varmasti muuallakin. OECD-maissa 16 prosenttia oppilaista ilmoitti, ettei heidän koulurakennustaan suljettu lainkaan, 14 prosenttia OECD-maiden oppilaista ilmoitti koulurakennuksensa olleen suljettuna

enintään kuukauden ajan ja 30 prosenttia oppilaista ilmoitti koulurakennuksensa olleen suljettuna 1–3 kuukautta. Oppilaista 23 prosenttia opiskeli kouluissa, jotka olivat suljettuina 3–6 kuukautta ja 15 prosenttia kouluissa, jotka olivat suljettuina 6–12 kuukautta ja noin 12 prosenttia kouluissa, jotka olivat suljettuina yli vuoden. Kaikista tutkimukseen osallistuneiden maiden oppilaista 75 prosenttia koki koulurakennuksen sulkemisen koronapandemian vuoksi ainakin joksikin aikaa ja 50 prosenttia oppilaista koki koulurakennuksen sulkemisen vähintään kolmeksi kuukaudeksi.

Suomessa koulurakennukset olivat oppilaiden mukaan suljettuina koronapandemian vuoksi keskimäärin 2,7 kuukautta ja rehtoreilta kysyttynä 38 päivää. Oppilaista 11 prosenttia ilmoitti koulurakennuksensa olleen suljettuna enintään kuukauden, 44 prosenttia 1–3 kuukautta, 25 prosenttia 3–6 kuukautta, 6 prosenttia 6–12 kuukautta ja 2 prosenttia yli vuoden. Kun katsotaan tilannetta Ruotsissa ja Virossa sekä OECD-maissa (taulukko 6.1), oppilaiden ja rehtoreiden vastaukset poikkeavat toisistaan erityisesti Ruotsissa, missä oppilaiden ilmoittamana koulurakennusten kiinnioloaika olisi ollut 1,6 kuukautta, mutta rehtoreiden ilmoittamana vain 9 päivää. Oppilaiden luokitellut vastausvaihtoehdot voivat aiheuttaa myös epävarmuutta tulosten tulkintoihin, joten tarkastelemme tässä erityisesti rehtoreiden antamaa tietoa. Samalla voidaan huomata myös, että Ruotsissa rehtoreiden vastauksissa oli 22,5 prosenttia puuttuvaa tietoa, millä lienee vaikutuksensa poikkeamaan. Kuitenkin, kuten taulukosta 6.1 nähdään, erityisesti vertailtaessa rehtoreiden ilmoittamia koulujen kiinnioloaikojen määriä, Virossa koulut olivat suljettuina kaksi kertaa pidemmän ajan kuin Suomessa.

Koulutusjärjestelmissä, joissa pienempi osa oppilaista opiskeli kouluissa, jotka olivat suljettuina yli kolme kuukautta, matematiikan osaaminen oli parempaa kuin niissä, joissa suurempi osa oppilaista opiskeli kouluissa, jotka olivat suljettuina pidemmän aikaa. Taiwanissa, Japanissa, Koreassa ja Sveitsissä alle 30 prosenttia oppilaista opiskeli kouluissa, jotka olivat suljettuina yli kolme kuukautta, ja näissä maissa matematiikan keskiarvo oli yli 500 pistettä. Suomessa tällaisia oppilaita oli 31 prosenttia. Ainoastaan Virossa (55 %), Hongkongissa (53 %) ja Macaossa (42 %)

Taulukko 6.1

Koulurakennusten kiinnioloaika Suomessa ja vertailumaissa

	Kiinnioloaika oppilaiden mukaan/kuukausia	Puuttuvan tiedon prosenttiosuus oppilaiden vastauksissa	Kiinnioloaika rehtoreiden mukaan/päiviä	Puuttuvan tiedon prosenttiosuus rehtorien kyselyssä
Suomi	2,7	22,6	38	4,4
Ruotsi	1,6	19,6	9	22,5
Viro	4,0	12,1	87	1,4
OECD-maat	4,4	24,3	101	17,3

osaamisen keskiarvo oli samalla tasolla tai parempaa, vaikka suurempi osa oppilaista opiskeli kouluissa, jotka olivat suljettuina yli kolme kuukautta. Singaporen, Norjan ja Tanskan tietoja ei ollut käytettävissä. Yhteys koulurakennusten sulkemisen kestoajalla ja matematiikan osaamisen välillä ei ollut kovin voimakas ($R^2 = 0,11$), mutta se oli tilastollisesti merkitsevä.

Oppilaan itseohjautuvuus on tärkeä osa tuloksekasta oppimista, ja se korostui erityisesti koulujen siirryttyä etäopetukseen koronapandemian myötä. Tutkimuksen taustakyselyissä selvitettiin, missä määrin oppilaat itse luottavat omaan kykyihinsä itseohjautuvana oppijana. OECD-maissa keskimäärin kolme neljäsosaa koki luottavansa kykyihinsä käyttää koulun tarjoamaa oppimisalustaa ja videoneuvotteluyhteyttä sekä osaavansa etsiä itsenäisesti tietoa verkosta. Seitsemän kymmenestä oppilaasta luotti kykyynsä saattaa loppuun koulutehtävät itsenäisesti, suunnitella työskentelyn aikataulu ja arvioida oman työskentelynsä etenemistä. Kuusi oppilasta kymmenestä luotti kykyihinsä motivoida itsensä koulutyöhön ja keskittyä tekemiseen ilman muistutuksia.

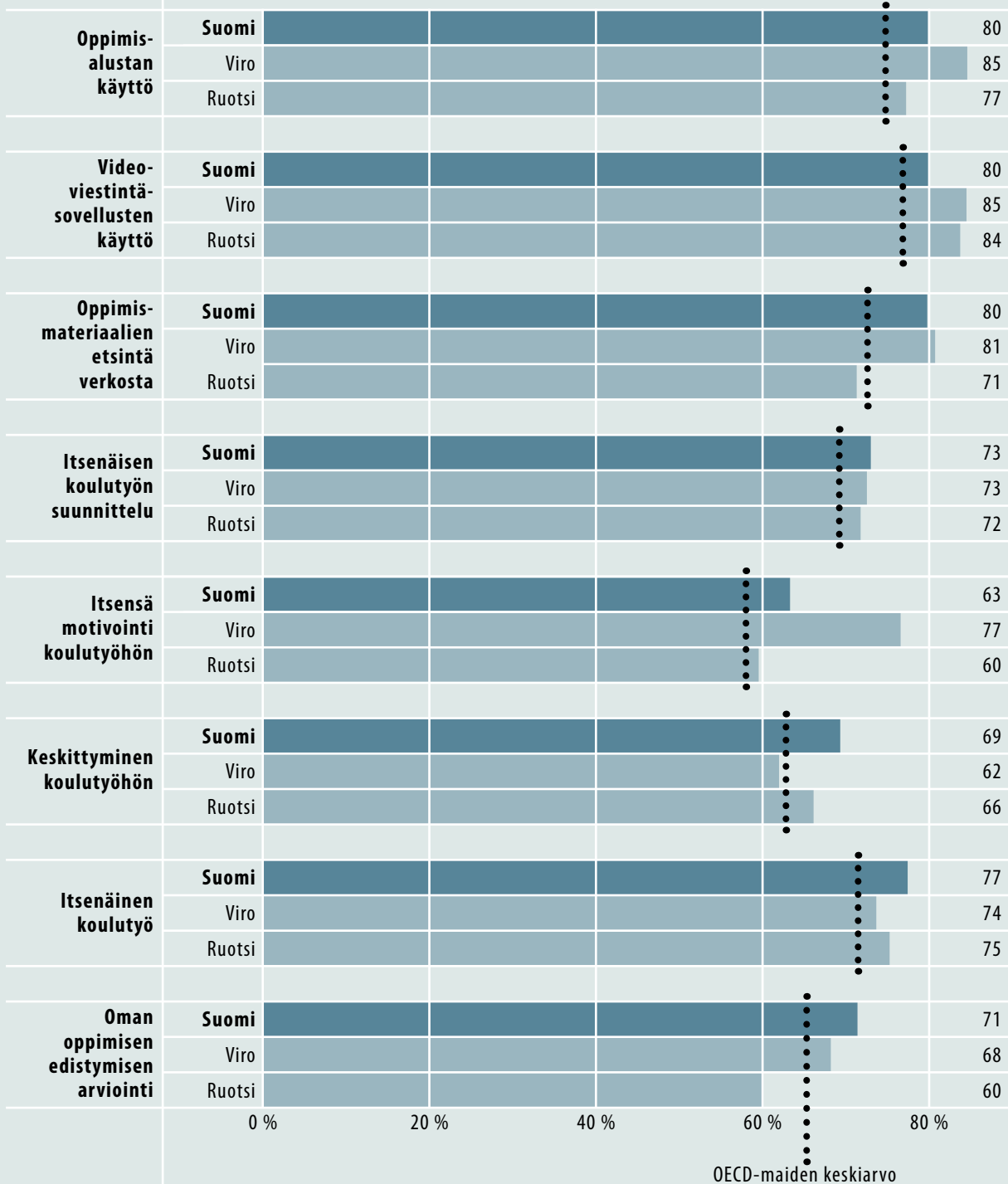
Oppilaan luottamusta omaan kykyihinsä itseohjautuvana oppijana arvioitiin standardoidulla indeksillä, jonka OECD-keskiarvo oli 0 ja keskihajonta 1. Indeksi muodostettiin seuraavasta kysymyksestä: Kuinka varmaksi tunnet olosi tehdessäsi seuraavia asioita, jos koulusi tilat suljetaan uudestaan tulevaisuudessa?

- Oppimisen hallintajärjestelmän tai koulun oppimisalustan käyttö (esim. Peda.net, Office 365, Google Classroom).
- Videoviestintäsovellusten käyttö (esim. Zoom, Skype, Google Meet, Microsoft Teams).
- Oppimismateriaalien etsintä verkosta itsenäisesti.
- Itsenäisen koulutyön aikataulun suunnittelu.
- Itseni motivoiminen koulutyöhön.
- Koulutyöhön keskittyminen ilman muistutuksia.
- Koulutyön suorittaminen itsenäisesti.
- Oman oppimisen edistymisen arvioiminen.

Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: en lainkaan varmaksi, en kovinkaan varmaksi, varmaksi ja hyvin varmaksi.

Suomessa oppilaat kokivat luottavansa omaan kykyihinsä selvästi OECD-maiden keskiarvoa enemmän: indeksin arvo oli 0,16. Virossa ja Ruotsissa indeksin arvo oli 0,09. Kun tarkastellaan itseohjautuvaa työskentelyä arvioivia väittämiä yksitellen, ilmenee, että Suomessa oppilaat luottivat naapurimaitamme enemmän omaan kykyynsä keskittyä koulutyöhön (69 % varma tai hyvin varma) sekä tehtävien loppuunsaattamiseen (77 %) ja oman työskentelyn edistymisen arviointiin (71 %) (kuvio 6.3). Oppimisalustan käyttämisen taitoihin (85 %) luottivat eniten virolaiset oppilaat ja videoneuvotteluohjelman käyttöön ruotsalaiset (84 %) ja virolaiset (85 %) oppilaat. Tietojen etsimisen kykyihin luottivat eniten virolaiset (81 %) ja suomalaiset (80 %) oppilaat.

Kuvio 6.3 Itseohjautuvaan työskentelyyn liittyen varmaksi tai hyvin varmaksi olonsa tuntevat



Oppilaiden luottamuksella omiin kykyihinsä itseohjautuvana oppijana ei kuitenkaan ollut yhteyttä koko aineiston tasolla lainkaan siihen, millaista oli maan osaamisen taso lukutaidossa. Kun tarkasteltiin itseohjautuvuuden indeksiä yhdessä lukutaidon keskiarvojen kanssa, oli Suomi Viron, Ruotsin, Sveitsin ja Italian kanssa poikkeuksellinen osallistujamaa siinä suhteessa, että näissä maissa sekä oppilaiden itseohjautuvuus että lukutaidon keskiarvo olivat OECD:n keskiarvoa korkeampia. Korkeita lukutaidon keskiarvoja saavutettiin kuitenkin myös OECD-maiden keskiarvoa heikommalla luottamuksella omiin kykyihinsä itseohjautuvina oppijoina.

Oppilaiden kokemukset etäopiskelusta

Globaalit kriisit -kyselyn perusteella voidaan päätellä, että etäopiskelu ei ollut oppilaille positiivinen kokemus. Vähemmän kuin 70 prosenttia OECD-maiden oppilaista oli sitä mieltä, että opettajat olivat käytettävissä silloin, kun oppilaat tarvitsivat apua, ja että oppilaat oppivat hyödyntämään digitaalisia laitteita paremmin opiskelun apuna. Vain noin puolet oppilaista ilmoitti pitävänsä opiskelusta itseksensä, olleensa hyvin valmistautuneita etäopiskeluun ja että heidän opettajansa olivat hyvin valmistautuneita etäopetukseen. Oppilaista 62 prosenttia koki itsensä yksinäiseksi, koulutyö ahdisti 53 prosenttia oppilaista, ja 52 prosenttia oppilaista ilmoitti jääneensä jälkeen koulutyössään. Vain 38 prosenttia oppilaista ilmoitti olleensa motivoitunut opiskelemaan, ja 43 prosenttia oppilaista ilmoitti kaivanneensa liikuntatunteja ja muita koulun järjestämiä liikunnallisia toimintoja.

Oppilaiden kokemuksia etäopiskelun ajasta kartoitettiin kysymällä oppilailta, missä määrin he olivat samaa tai eri mieltä seuraavista väittämistä, jotka koskevat aikaa, jona koulun tilat olivat suljettuina koronaviruspandemian vuoksi.

- Tunsin itseni yksinäiseksi.
- Nautin itsenäisestä opiskelusta.
- Opettajani olivat käytettävissä silloin, kun tarvitsin apua (esim. virtuaaliset vastaanottoajat, sähköposti, chat).
- Koulutyö ahdisti minua.
- Olin motivoitunut oppimaan.
- Jäin jälkeen koulutyössä.
- Opin hyödyntämään digitaalisia laitteita paremmin opiskelussa.
- Opettajani olivat valmistautuneet etäopetukseen hyvin.
- Olin hyvin valmistautunut itsenäiseen opiskeluun.
- Kaipasin liikuntatunteja ja muuta kouluni järjestämää liikunnallista toimintaa.

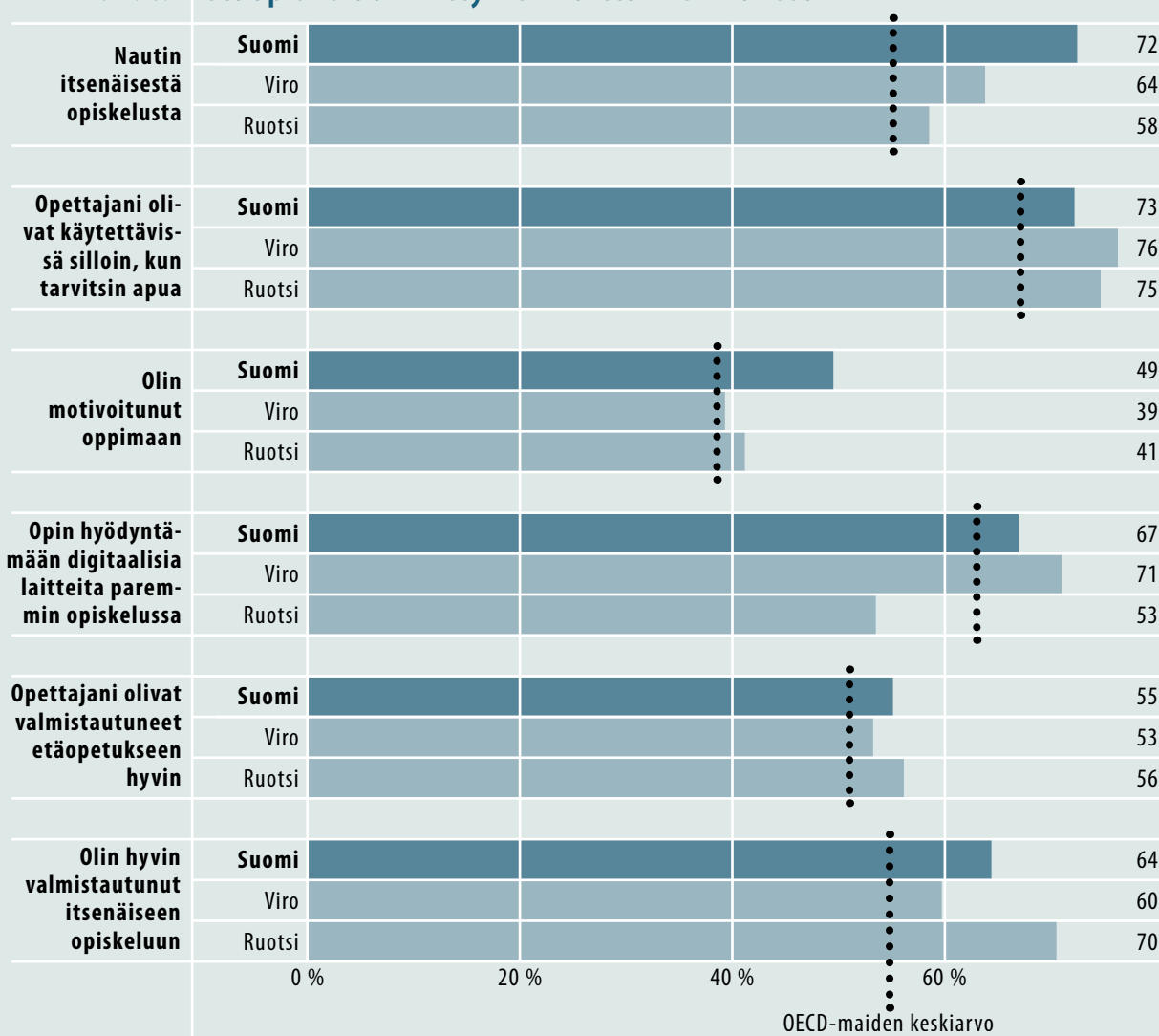
Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Täysin eri mieltä, Eri mieltä, Samaa mieltä ja Täysin samaa mieltä.

Edellä kuvatuista muuttujista laskettiin standardoitu indeksi (OECD-maiden keskiarvo 0 ja keskihajonta 1) kuvaamaan oppilaiden kokemusta etäopiskelusta koronaviruspandemian aikaan. Suomen oppilaiden kokemus oli selvästi OECD-maista

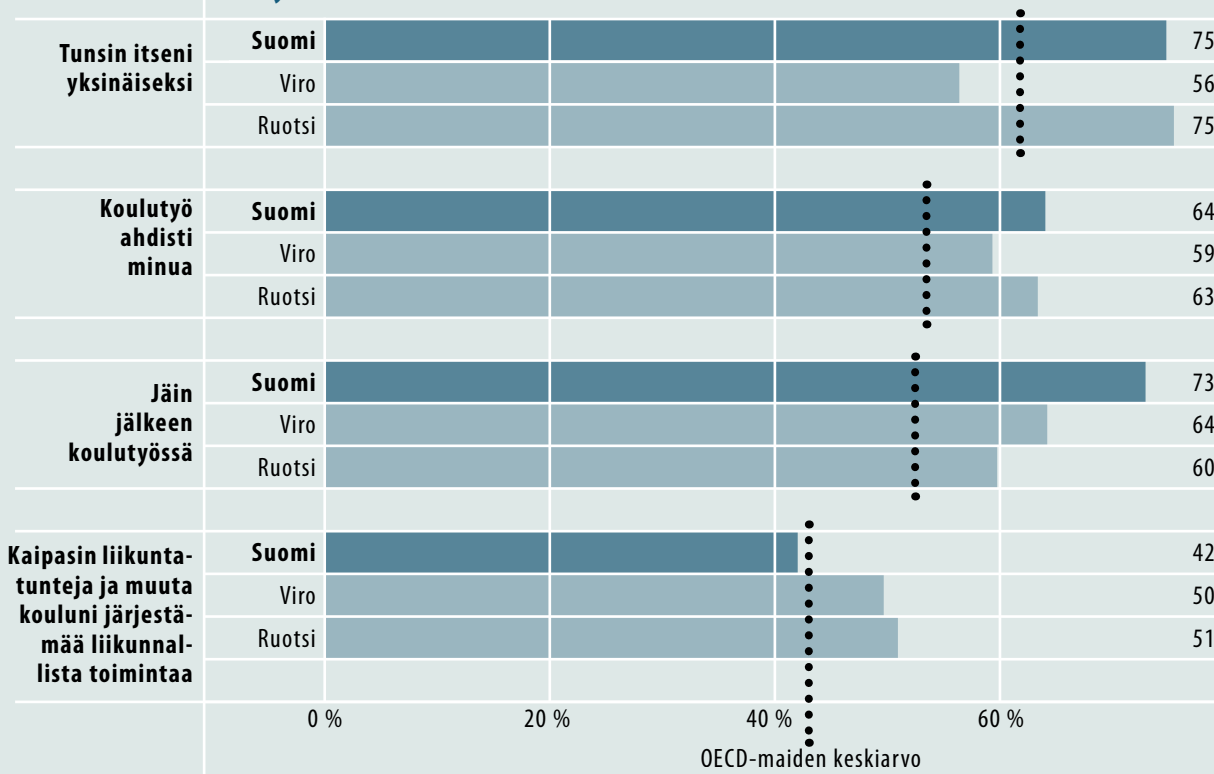
kaikista myönteisin indeksin arvon ollessa 0,25. Virossa indeksin arvo oli 0,13 ja Ruotsissa 0,11. Tarkasteltaessa oppilaiden kokemuksia väittämäkohtaisesti (kuviot 6.4 ja 6.5) voidaan havaita, että suomalaiset oppilaat nauttivat naapurimaiden oppilaita enemmän itsenäisestä opiskelusta (72 % oli täysin tai samaa mieltä väittämän kanssa) ja olivat motivoituneempia oppimaan (49 %). Suomalaiset oppilaat kokivat myös vähiten jääneensä jälkeen koulutyössä (73 % väittämän kanssa täysin tai eri mieltä). Toisaalta suomalaiset oppilaat kaipasivat eniten liikuntatunteja ja koulun järjestämiä liikunnallista toimintaa (42 % erimielisiä väittämän kanssa). Ruotsalaiset oppilaat tunsivat suomalaisten oppilaiden kanssa yhtä vähän itsensä yksinäisiksi (75 %), ja koulutyö ahdisti suomalaisia (64 %) ja ruotsalaisia (63 %) jokseenkin

Kuvio 6.4

Samaa tai täysin samaa mieltä etäopiskeluun liittyvien väittämien kanssa



Kuvio 6.5 Eri tai täysin eri mieltä etäopiskeluun liittyvien väittämien kanssa



yhtä vähän. Opettajat olivat varsin hyvin oppilaiden käytettävissä silloin, kun he tarvitsivat apua: väitteen kanssa samaa mieltä oli Suomessa 73 prosenttia, Virossa 76 prosenttia ja Ruotsissa 75 prosenttia. Virolaisista oppilaista 71 prosenttia koki oppineensa hyödyntämään digitaalisia laitteita paremmin opiskelussa. Suomessa prosenttiosuus oli 67, mutta Ruotsissa vain 53 prosenttia, mikä oli selvästi OECD-maiden keskiarvoa (63 %) pienempi osuus. Tätä selittänee se, että Ruotsissa koulurakennuksia ei juurikaan suljettu koronapandemian aikana.

Koulujen toimet oppimista ja hyvinvointia tukemassa

Kouluissa jouduttiin pandemian uhatessa perehtymään etäopetuksen saloihin pikavauhtia ”työ tekijäänsä neuvoo” -hengessä. PISA 2022 -tutkimus osoitti, että siinä miten tuloksekkaasti koulut kykenivät tukemaan oppilaita ja opettajia etäopetuksen aikana, oli suuria eroja sekä maiden että myös alueiden ja koulujen välillä. Oppilaille osoitetussa kyselyssä kysyttiin seuraavaa: Kuinka usein joku koulustasi teki seuraavia asioita sinä aikana, kun koulusi tilat olivat suljettuina koronaviruspandemian vuoksi?

- Lähetti sinulle oppimateriaalia itsenäistä opiskelua varten.
- Lähetti sinulle tehtäviä.
- Latasi materiaalia oppimisen hallintajärjestelmään tai koulun oppimisalustaan (esim. Peda.net, Office 365, Google Classroom).
- Oli sinuun yhteydessä ja varmisti, että teit saamasi tehtävät.
- Piti virtuaalisia live-oppitunteja videoviestintäsovellusten avulla (esim. Zoom, Skype, Google Meet, Microsoft Teams).
- Pyysi sinua palauttamaan valmiit koulutehtävät.
- Antoi hyödyllisiä neuvoja itsenäistä opiskelua varten.
- Oli sinuun yhteydessä ja kysyi kuulumisiasi.

Vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: Ei koskaan, Muutaman kerran, Noin kerran tai kaksi viikossa ja Joka päivä tai lähes joka päivä.

Edellä mainituista muuttujista laskettiin Koulun toimet oppimista tukemassa -indeksi, jonka keskiarvo oli 0 ja keskihajonta 1. Suomen kouluissa tehtiin indeksillä (0,43) arvioituna kaikista OECD-maista eniten oppimista tukevia toimia. Virossa indeksin arvo oli (0,03) ja Ruotsissa (-0,01). Kuviossa 6.6. esitetään vielä yhdessä Koulun toimet oppimista tukemassa ja Oppilaan luottamus kykyynsä itseohjautuvana oppijana -indeksit. Koulujen toimilla oli tilastollisesti merkitsevä ja kohtuullisen voimakas yhteys oppilaan itseohjautuvuuteen ($R^2 = 0,13$). Kuvioista voidaan havaita, että Suomi on OECD-maista ainoa, jossa sekä oppilaiden luottamus omaan itseohjautuvuuteensa ja koulujen oppimista tukevat toimet olivat korkeimmalla tasolla. Eli Suomessa tehtiin pandemian aikaan paljon ja hyviä oppimista sekä oppilaiden hyvinvointia tukevia toimia. Oppilailta kysyttäessä näyttää siltä, että Suomessa onnistuttiin koronapandemian aikaisessa koulutyössä varsin hyvin ja selvästi esimerkiksi naapurimaitamme Viroa ja Ruotsia paremmin.

Kuvio 6.6
Koulujen toimet oppimista tukemassa ja oppilaiden itseohjautuvuus





7

Mitkä tekijät selittävät osaamisen vaihtelua?

Tässä luvussa tarkastellaan osaamiseen yhteydessä olevia tekijöitä ja analysoidaan, missä määrin nämä selittävät osaamisen vaihtelua Suomen aineistossa.

Oppilaiden yrittäminen PISA-kokeessa

PISA-tutkimus on luonteeltaan ”low stakes” eli kokeeseen osallistumisella ja kokeessa onnistumisella ei ole vaikutusta oppilaan kouluarvosanoihin. Oppilaan ei myöskään tarvitse millään tavalla valmistautua kokeeseen, vaan PISA-kokeessa mitataan sitä mitä hän oppimillaan tiedoilla ja taidoilla kykenee normaalissa tilanteessa ja erikseen valmistautumatta tekemään. Tämän asetelman ajatellaan antavan todennukaisemman kuvan arvioitaessa ja vertailtaessa eri koulujärjestelmien tuottamaa osaamista kuin jos oppilaiden osaamista vertailtaisiin kokeilla, joihin voisi ennalta valmistautua. Oppilailta kuitenkin kysytään koetilaisuuden aikana oma arvio siitä, kuinka tosissaan he olivat yrittäneet PISA-kokeen tehtävissä. Koeosuuden jälkeen oppilaat saavat vastattavakseen ”Yrittämisen mittari”-kysymyksen (kuvio 7.1), jossa kysytään: Kuinka tosissasi yritit parastasi näissä tehtävissä? Oppilaita kehoitetaan vielä ajattelemaan jotain sellaista tekemistä (koulussa tai vapaa-aikana), joka on hänelle hyvin tärkeää, ja jota tehdessään hän pyrkii parhaaseen mahdolliseen suoritukseen, ja hän yrittää kaikkensa sen eteen. Vastausvaihtoehtoina olivat arvot 1 ja 10 välillä ja niille oli seuraavanlaiset selitteet:

- Kuvittelemassasi tapauksessa laittaisit rastin alla olevan ”yrittämismittarin” korkeimpaan arvoon alla olevan mallin mukaisesti.
- Verrattuna äsken kuvittelemaasi, kuinka tosissasi yritit näiden koetehtävien kohdalla?
- Entä kuinka tosissasi olisit yrittänyt, jos ne olisivat vaikuttaneet todistusarvosanoihisi?

Vuoden 2022 tutkimuksessa 71 prosenttia OECD-maiden oppilaista vastasi, että he olisivat yrittäneet PISA-kokeessa enemmän, jos sillä olisi ollut vaikutusta kouluarvosanoihin. Keskimääräinen arvio oppilaiden yrittämisestä PISA-kokeen tehtävissä oli seitsemän ja kahdeksan välillä ja jos kokeella olisi ollut vaikutusta kouluarvosanoihin, he olisivat yrittäneet arvion yhdeksän verran. Suomessa oppilaiden vastausten keskiarvo ensimmäiseen kysymykseen oli 7,7 ja toiseen 9,1.

Kuvio 7.1 Yrittämisen mittari

PISA 2022

Yrittämisen mittari


Kuinka tosissasi yritit parastasi näissä tehtävissä?

Ajattele jotain sellaista tekemistä (koulussa tai vapaa-aikana), joka on sinulle henkilökohtaisesti hyvin tärkeää, ja jota tehdessäsi todella pyrit parhaaseen mahdolliseen suoritukseen, ja yrität kaikkiesi sen eteen.

Kuvittelemassasi tapauksessa laittaisit rastin alla olevan "yrittämismittarin" korkeimpaan arvoon alla olevan mallin mukaisesti:

Verrattuna äsken kuvittelemaasi, kuinka tosissasi yritit näiden koetehtävien kohdalla?

Entä kuinka tosissasi olisit yrittänyt näissä tehtävissä, jos ne olisivat vaikuttaneet todistusarvosanoihisi?

	<input checked="" type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 9
	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 8
	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 7
	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 6
	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5
	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4
	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2
	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1

Napsauta SEURAAVA-nuolta jatkaaksesi.

Kaikissa osallistujamaissa pojat vastasivat yrittäneensä hieman vähemmän kuin tytöt. Niin ikään pojat olisivat yrittäneet tyttöjä vähemmän, vaikka kokeella olisi ollut vaikutusta kouluarvosanoihin. Kun tarkasteltiin erotusta todellisen ja hypoteettisen yrittämisen välillä kaikissa osallistujamaissa, tyttöillä erotus oli poikia suurempi. Eli tytöt olisivat yrittäneet vieläkin enemmän, jos kokeella olisi ollut merkitystä koearvosanoihin. Suomessa ero oli samankaltainen, tyttöjen keskiarvot olivat 7,8 ja 9,2 ja poikien 7,6 ja 9,0.

Suomessa PISA-kokeiden alkuperäiseen aikaikkunaan sattui opettajien lakonuhka ja lakkoja suuremmissa kaupungeissa, joiden vuoksi kokeiden vastaamisen aikaikkunaa jouduttiin pidentämään kolmella viikolla, viimeiselle kouluviikolle saakka. Näin ollen PISA-kokeita tehtiin kouluissa kahdeksan viikon aikana keväällä 2022. Tarkastelimme erikseen, oliko kokeen tekemisen ajankohdalla vaikutusta siihen, kuinka tosissaan oppilaat yrittivät PISA-kokeessa. Taulukosta 7.1 voidaan havaita, että oppilaiden koevastaukset jakaantuivat jokseenkin tasaisesti viidelle

Taulukko 7.1 Yrittämisen mittari koeviikkojen mukaan Suomessa

Kokeen suoritusviikko	Yrittäminen 1*	Vastaajat (n)	Yrittäminen 2*	Vastaajat (n)
15	7,6	1 022	9,0	1 018
16	7,8	2 255	9,2	2 236
17	7,8	2 234	9,1	2 222
18	7,5	1 284	9,0	1 269
19	7,7	1 174	9,2	1 164
20	7,7	473	9,2	471
21	7,7	281	9,0	281
22	7,5	37	9,1	36

*keskiarvo

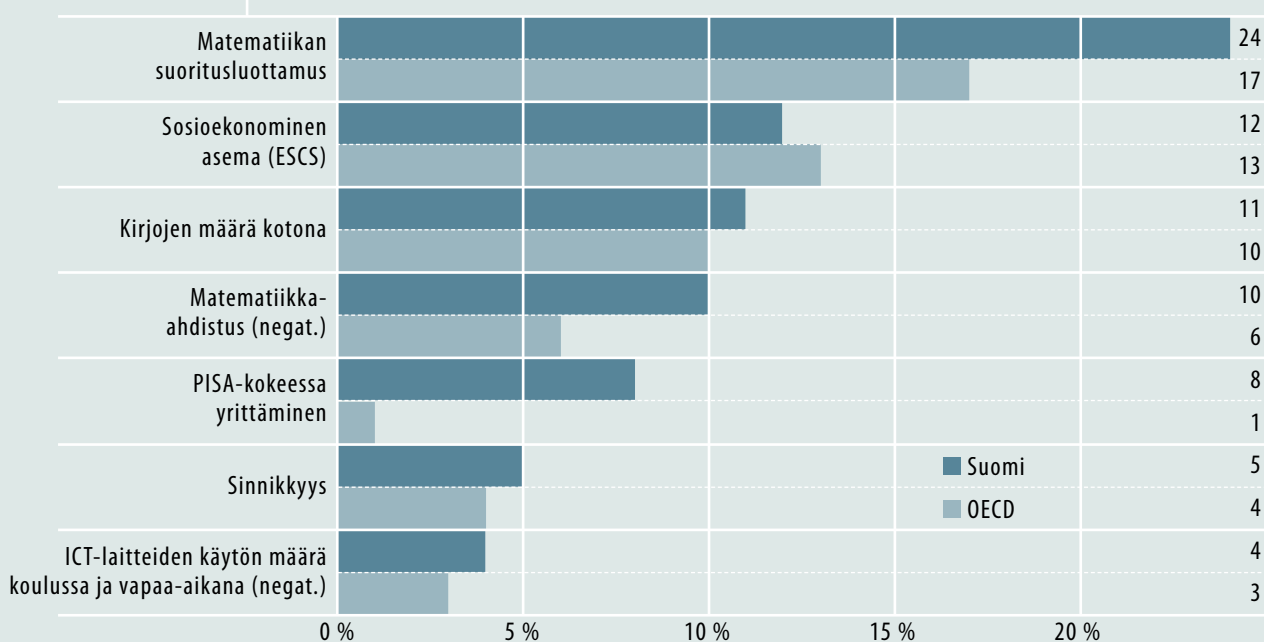
varsinaisen koeaikataulun mukaiselle koeviikolle. Kokeeseen vastanneita oppilaita oli kolmella viimeisellä viikolla vähän, ja viikolla 22 järjestettiin enää uusintakoe-tilaisuuksia. (Uusintakoetilaisuus järjestettiin, jos varsinaisessa koetilaisuudessa ei ollut riittävästi oppilaita ja koulun vastausaste jäi alle 88 prosenttiin.) Koeviikkojen välillä ei ollut merkittäviä eroja oppilaiden yrittämisessä, pois lukien ehkä viimeisellä viikolla 22 kokeeseen osallistuneiden kohdalla, jolloin yrittäminen oli hieman vähäisempää (keskiarvo 7,5), mutta vastaajajoukko oli myös niin pieni, että sillä ei ole vaikutusta koko joukon keskiarvoon. Silloinkin yrittäminen oli jokseenkin samalla tasolla vappuviikolla 18 kokeeseen osallistuneiden kanssa.

Suoritusluottamus ja sosioekonominen tausta vahvimmat matematiikan osaamisen selittäjät

PISA 2022 -tutkimuksessa pääarviointialueena oli matematiikka. Matematiikan osaaminen on yhteydessä monenlaisiin taustatekijöihin. Nämä voivat liittyä esimerkiksi oppilaan asenteisiin, vapaa-aikaan, kotitaustaan tai matematiikan oppitunteilla tapahtuvaan työskentelyyn. Kuviossa 7.2 on kooste niistä tässä ensiraportissa tarkastelluista matematiikan osaamisen taustatekijöistä, joilla oli yksinkertaisen lineaarisen regressioanalyysin mukaan vahvimmat (ja tilastollisesti merkitsevät) yhteydet matematiikan pistemäärään. Kuviossa esitetään regressioon selitysaste eli prosenttiosuus, jonka kukin taustamuuttuja selittää matematiikan osaamisen vaihtelusta Suomen PISA-aineistossa ja vertailun vuoksi myös OECD-maissa keskimäärin. Ylipäätään on sanottava, että todella vahvoja matematiikan osaamisen selittäjiä ei aineistosta löydy. Myöskään mitään suuria yllätyksiä ei havaittu – vahvimmat selittäjät ovat samoja, joiden on todettu selittävän osaamisen vaihtelua aikaisemmissakin arvioinneissa.

Toisaalta kuitenkin voidaan pitää yllättävänä sitä, että ennako-oletusten vastaisesti useat etukäteen vähintään kohtalaisen merkittäviksi selittäjiksi arvioidut taustamuuttujat eivät osoittaneet lainkaan selitysvoimaa. Tällaisia muuttujia olivat esimerkiksi koronapandemian vaikutuksia mitanneet muuttujat (koulujen sulkeminen, opettajilta etäopetuksen aikana saatu tuki), oppilaan tyytyväisyys omaan elämäänsä sekä kouluyhteisöä kohtaan koettu yhteenkuuluvuuden tunne. Näiden kaikkien selitysaste oli Suomessa lähellä nollaa. Myöskään oppilaan sukupuoli tai koulun opetuskieli eivät selittäneet matematiikan osaamisen vaihtelua. Tämä on toki seurausta siitä, että sukupuolten välillä PISA 2022 -aineistossa havaitut osaamiserot ovat pieniä ja ruotsinkielisten osuus koko aineistossa vain runsaat 4 prosenttia. Vaikka maahanmuuttajataustaisten oppilaiden tulokset matematiikassa olivat merkittävästi natiivioppilaiden tuloksia heikompia, koko aineiston tasolla maahanmuuttajataustan selitysaste oli vain 4 prosenttia. Tämä johtuu siitä, että maahanmuuttajataustaisten oppilaiden otantapainoilla korjattu osuus koko aineistossa oli kuitenkin vain 7 prosenttia.

Kuvio 7.2 Matematiikan osaamisen vaihtelua selittäviä taustatekijöitä



Tarkastelluista taustamuuttujista selvästi vahvin selittäjä oli oppilaan luottamus omiin taitoihinsa suoriutua matematiikan tehtävistä ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaikeuksista. Tämä matematiikan suoritusluottamus selitti Suomessa 24 prosenttia osaamisen vaihtelusta, ja yhteys oli positiivinen. Tämä selitysaste vastaa korrelaatiokertoimen arvoa 0,49. Myös OECD-maissa keskimäärin suoritusluottamuksen selitysvoima oli vahva, mutta kuitenkin selvästi heikompi kuin Suomessa. Luottamus omiin taitoihin on aiemmissakin tutkimuksissa selittänyt osaamisen tasoa matematiikan ohella esimerkiksi lukutaidossa. Onkin luonnollista ajatella, että oppilaan suoritusluottamus ja oppilaan osaaminen ovat positiivisessa yhteydessä toisiinsa: omiin taitoihinsa luottavat oppilaat voivat olla valmiita tarttumaan vaativampiinkin tehtäviin, jolloin heidän osaamisensa kehittyy entisestään ja toisaalta, kun oppilaat huomaavat osaavansa, karttuu sen myötä myös luottamusta omaan tekemiseen.

Suoritusluottamuksen jälkeen vahvimmat matematiikan osaamisen vaihtelun selittäjät liittyivät kodin sosioekonomiseen taustaan. PISA-tutkimuksissa käytetty sosioekonomisen aseman mittari, ESCS-indeksi, selitti Suomessa 12 prosenttia matematiikan osaamisen vaihtelusta, ja yhteys oli positiivinen. Tämä vastaa 0,35:n suuruusluokkaa olevaa korrelaatiota. Indeksien keskimääräinen selitysaste oli OECD-maissa 13 prosenttia. Siten ESCS-indeksin ja matematiikan osaamisen välinen yhteys on Suomessa voimakkuudeltaan OECD-keskitasoa. Ajan mittaan sosioekonomisen aseman yhteys oppimistuloksiin on Suomessa hienoisesti vahvistunut. Vuoden 2012 PISA-tutkimuksessa ESCS-indeksi selitti 9 prosenttia suomalaisoppilaiden matematiikan osaamisen vaihtelusta. Vuoden 2018 tutkimuksessa selitysaste oli sama kuin vuonna 2022 eli 12 prosenttia.

Kodin sosioekonomiseen taustaan liittyy läheisesti kirjojen määrä oppilaan kotona. Sitä voidaan pitää yhtenä kodin kulttuurista ja tiedon hankintaan kannustavaa ilmapiiiriä kuvaavana indikaattorina. Kirjojen määrä on myös yksi ESCS-indeksin laskennassa käytetty osatekijä vanhempien koulutuksen ja ammattiaseman sekä muiden kodin resursseja mittaavien indikaattorien ohella. Aiemmissa PISA-tutkimuksissa on havaittu, että kodin kulttuuriomistukset (kuten kodissa olevien taidesineiden, soitinten tai kirjojen määrä) ovat Suomessa muita materiaalisia resursseja (kuten autojen tai digitaalisten laitteiden määrä) vahvemmassa yhteydessä oppilaan oppimistuloksiin. Näin on myös vuoden 2022 PISA-aineistossa. Kirjojen määrä kotona selitti yksinään 11 prosenttia matematiikan osaamisen vaihtelusta eli lähes saman verran kuin ESCS-indeksi (OECD-maissa keskimääräinen selitysaste oli 10 %). Voidaan siis sanoa, että ESCS-indeksin muut osatekijät tuovat vain vähän lisäarvoa kirjojen määrään nähden osaamisen vaihtelun selittämisessä. Toki tämä johtuu osaksi siitä, että kirjojen ja muiden kulttuuriomistusten määrä korreloi vahvasti muiden sosioekonomista asemaa mittaavien indikaattorien kanssa, erityisesti vanhempien koulutustason kanssa.

Matematiikan oppimiseen liittyvistä taustamuuttujista suoritusluottamuksen jälkeen toiseksi vahvimmin (ja kaikista kokeilluista muuttujista neljänneksi vahvimmin) osaamisen vaihtelua selitti Suomessa oppilaan matematiikka-ahdistusta mittaava indeksi. Sen yhteys osaamiseen oli negatiivinen eli suurempi ahdistus liittyi heikompaan osaamiseen. Selitysaste regressiossa oli 10 prosenttia. Kaikkien muiden tarkasteltujen muuttujien selitysasteet jäivät alle 10 prosentin. OECD-maissa matematiikka-ahdistus selitti keskimäärin 6 prosenttia osaamisen vaihtelusta.

Oppilaan ilmoittama PISA-kokeessa yrittäminen selitti matematiikan osaamisen vaihtelusta Suomen aineistossa 8 prosenttia. Selitysaste ei sinällään ole kovin korkea, mutta on merkille pantavaa, että se on selvästi korkeampi kuin aikaisemmissa tutkimuksissa. Merkille pantavaa on myös se, että tämä selitysaste oli OECD-maiden korkein; keskimääräinen selitysaste OECD-maissa oli vain 1 prosentti.

Kuviossa 7.2 ei esiinny lainkaan koulutyöhön ja opetukseen liittyviä taustamuuttujia. Niiden selitysvoima oli Suomen aineistossa kauttaaltaan heikko, korkeimmatkin selitysasteet olivat vain parin prosentin luokkaa. Syynä tähän on ennen kaikkea se, että oppilaiden väliset yksilölliset erot ovat niin suuria, että vahvaa yhteyttä koulutyöhön liittyvien muuttujien ja osaamisen välillä on vaikea löytää: samassa koulussa, samoilla oppitunneilla ja samoilla pedagogisilla resursseilla ja käytänteillä opiskelee hyvin heterogeenisiä oppilaita. Siten esimerkiksi hyvästä työrauhasta huolimatta osa oppilaista saa heikkoja tuloksia ja toisaalta huononkin työrauhan luokassa osa oppilaista saa hyviä tuloksia. Kouluopetukseen liittyvistä muuttujista korkein selitysaste (2 %) oli matematiikan opettajalta saadulla tuella, jonka yhteys osaamiseen oli kuitenkin negatiivinen. Tämä voidaan selittää sillä, että tyypillisesti heikoimmin menestyvät oppilaat tarvitsevat ja saavat opettajaltaan enemmän tukea. Saatua tuki ei kuitenkaan riitä nostamaan oppimistuloksia parhaiten suoriutuneiden oppilaiden tasolle. Sama ilmiö on havaittu myös aikaisemmissa arvioinneissa ja muissakin arviointikohteissa kuin matematiikassa.

Voimakkaimpien matematiikan osaamisen vaihtelua selittävien muuttujien joukossa olivat Suomessa myös oppilaan sinnikkyys ja ICT-laitteiden käyttö (koulussa tapahtuva ja vapaa-ajan käyttö yhteenlaskettuina). Näidenkin selitysaste oli kuitenkin varsin pieni. Sinnikkyuden (selitysaste 5 %) yhteys osaamiseen oli positiivinen, mutta ICT-laitteiden käytön (selitysaste 4 %) yhteys oli negatiivinen. Vaikka nämä yhteydet olivat tilastollisesti merkitseviä, niiden kyky ennustaa yksittäisen oppilaan osaamista on heikko. Korrelaatioiksi muutettuna niiden selitysasteet vastaavat 0,2:n suuruusluokkaa olevia korrelaatioita.

Kiinnostus lukemiseen yhteydessä osaamiseen kaikilla arviointialueilla

PISA-tutkimuksissa nuorten kiinnostusta lukemiseen on tarkasteltu lukemiseen liittyvien väittämien kautta. Kiinnostus lukemiseen on keskeinen tekijä lukutaidon kehittämisessä, mutta lukutaidolla on havaittu myös vahva yhteys matematiikan osaamiseen aikaisemmissa PISA-pääraporteissa. Siksi seuraavassa tarkastellaan lukemiseen liittyvän kiinnostuksen muutosta ja lukukiinnostuksen yhteyttä arviointialueisiin.

Nuorten kiinnostusta lukemiseen kartoitettiin seuraavien viiden väittämän avulla:

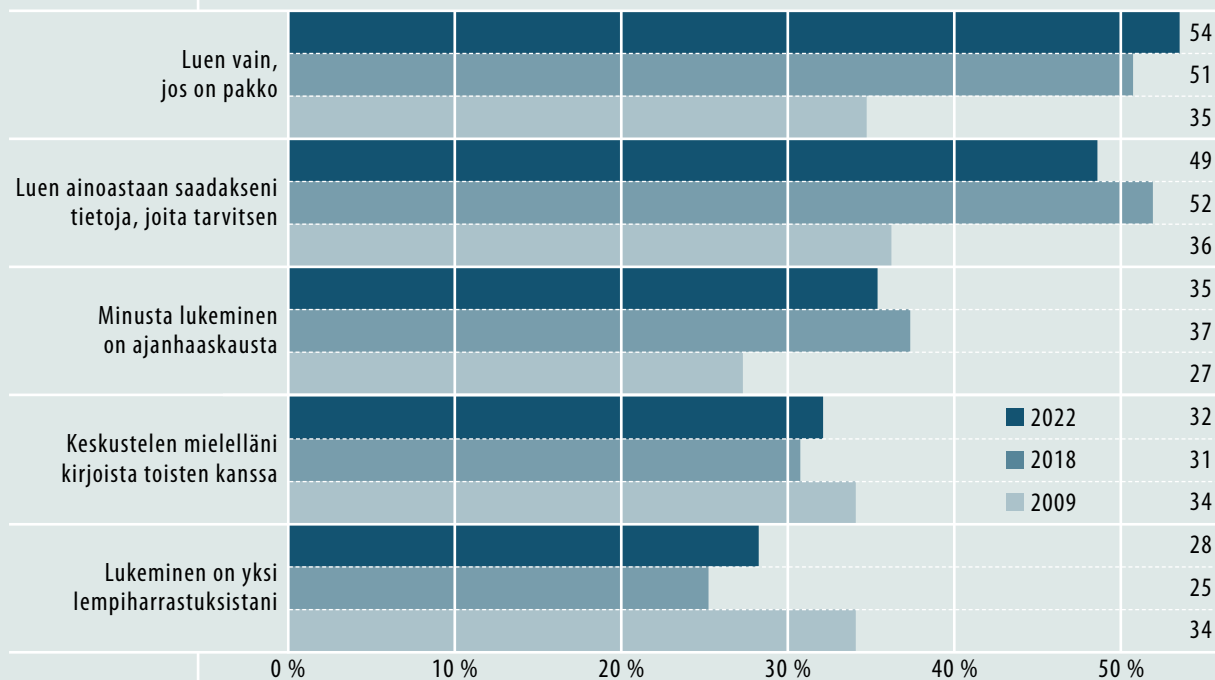
- Luen vain, jos on pakko.
- Lukeminen on yksi mieliharrastuksistani.
- Keskustelen mielelläni kirjoista toisten kanssa.
- Minusta lukeminen on ajanhaaskausta.
- Luen ainoastaan saadakseni tietoja, joita tarvitsen.

Kuviossa 7.3 on kuvattu edellä esitettyihin väitteisiin samaa ja täysin samaa mieltä olleiden suomalaisoppilaiden vastausprosentit vuosina 2009, 2018 ja 2022. PISA 2018 -tutkimuksessa havaittiin, että yhä useampi nuori ei lue vapaaehtoisesti eikä pidä lukemista lempiharrastuksenaan. Merkittävä muutos liittyi esimerkiksi väitteeseen ”Luen vain, jos on pakko”. Vuonna 2009 näin vastanneita nuoria oli 35 prosenttia ja vuonna 2018 jo 51 prosenttia. Vuonna 2022 näin ajattelevien nuorten osuus oli noussut 54 prosenttiin. Suurin muutos näyttää tapahtuneen tyttöjen asenteissa: Vuonna 2018 tytöistä 39 prosenttia oli samaa tai täysin samaa mieltä siitä, että he lukivat vain, jos oli pakko, ja nyt heidän osuutensa oli jo 45 prosenttia. Pojilla sen sijaan muutosta ei juuri ollut, sillä heillä tämä osuus oli 63 prosenttia vuonna 2018 ja 62 prosenttia vuonna 2022.

Ehkä hieman yllättäenkin viimeaikainen muutos muiden väitteiden osalta on kuitenkin ollut päinvastainen. Vaikka vuoden 2009 osuuksiin on vielä matkaa, vastasi nyt edellistä kierrosta useampi pitävänsä lukemista yhtenä lempiharrastuksenaan ja keskustelevansa mielellään kirjoista. Toisaalta myös edellistä kierrosta hieman harvempi ilmoitti pitävänsä lukemista ajanhaaskauksena tai lukevansa vain saadaksen tietoja. Vaikka näiden neljän väittämän muutokset ovat vain 2–3 prosenttiyksikön verran, on muutoksen suunta kuitenkin myönteinen. Edelleen kaksi kolmesta nuoresta pitää lukemista tärkeänä ajankäyttönä ja useampi kuin joka neljäs pitää lukemista yhtenä lempiharrastuksenaan.

Oppilaiden vastausten avulla muodostettiin kansallinen indeksi, jonka vaihteluväli oli 1–4: mitä suurempi oli indeksin arvo, sitä suurempaa oli oppilaan kiinnostus lukemiseen. Indeksillä pystyttiin tarkastelemaan lukukiinnostuksen yhteyttä matematiikan, lukutaidon ja luonnontieteiden osaamiseen. Vuosina 2000 ja 2009 lukutaidon ja lukukiinnostuksen yhteys oli hyvin suoraviivainen: vähäisempi

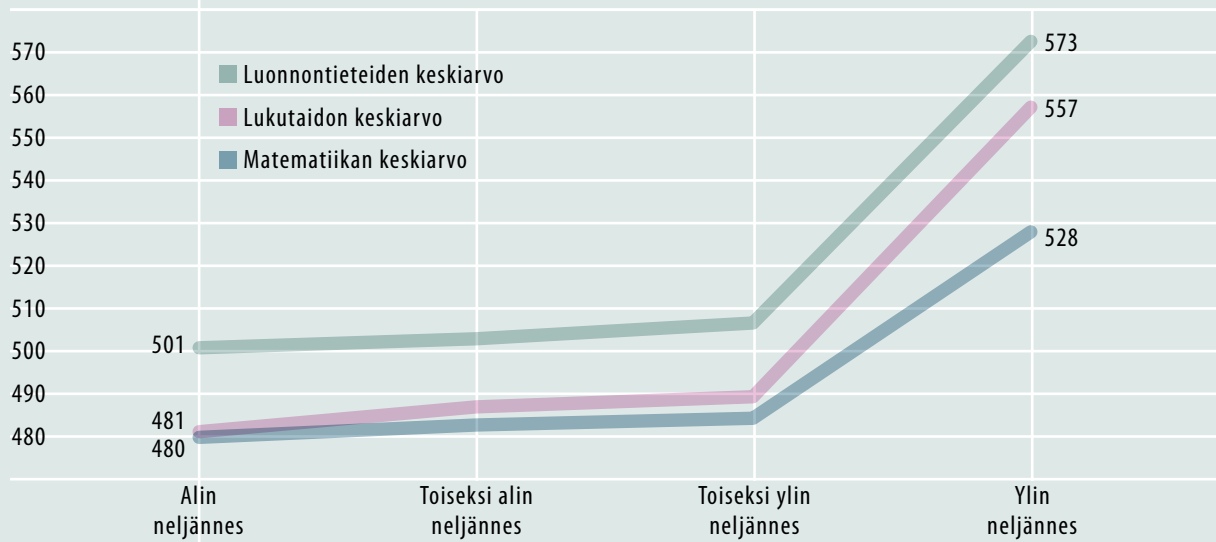
Kuvio 7.3 Asenneväittämiin samaa tai täysin samaa mieltä olleiden suomalaisoppilaiden osuudet 2009, 2018 ja 2022



kiinnostus lukemiseen näkyi heikompana lukutaidon tasona. Vielä vuonna 2018 havaittua yhteyttä voidaan pitää melko suoraviivaisena, vaikka kolmen alimman neljänneksen välinen piste-ero olikin aiempaa pienempi. Sen sijaan nyt vuonna 2022 kiinnostus lukemiseen ei enää erotellut lukutaidon osaamista samalla tavalla kuin ennen: ainoastaan lukemisesta eniten kiinnostuneet eli ylin neljännes erosi muista ryhmistä merkitsevästi. Yhtenä selityksenä tälle saattaa olla, että siinä missä kiinnostus lukemiseen ennen tarkoitti myös aktiivista lukemista, ei tilanne enää ole sama. Nuori saattaa kyllä kokea lukemisen tärkeänä, mutta lukemiseen käytetty aika on silti vähentynyt ja lukemisen tilalle on tullut muita korvaavia ajanvietteitä. Ainoastaan lukemiseen kaikkein sitoutuneimmilla nuorilla eli ylimpään neljännekseen sijoittuneilla näkyy siis kiinnostuksen ja lukutaidon välinen vahva yhteys.

Mielenkiintoista on, että lukukiinnostuksen yhteys osaamiseen näyttyytään samanlaisena kuin lukutaidossa myös matematiikassa ja luonnontieteissä (kuvio 7.4). Toiseksi ylimmän ja ylimmän neljänneksen välinen piste-ero on lähes yhtä suuri lukutaidossa (68 pistettä) ja luonnontieteissä (66 pistettä). Matematiikassa ero ei ole aivan yhtä suuri (44 pistettä) mutta silti merkittävä ja merkitsevä, kuten muillakin arviointialueilla. Näyttääkin siis siltä, että parhaan osaamistason saavuttavat ne oppilaat, jotka vahvimmin sitoutuvat lukuharrastukseen, mutta pelkkä kiinnostus lukemiseen – tai sen puute – ei enää erottele nuorten osaamista samalla tavalla kuin ennen.

Kuvio 7.4 Kiinnostus lukemiseen ja sen yhteys lukutaidon, matematiikan ja luonnontieteiden keskiarvoihin Suomessa





8 Yhteenveto ja johtopäätöksiä

Suomalaisnuorten osaamisen heikkeneminen osa maailmanlaajuista ilmiötä

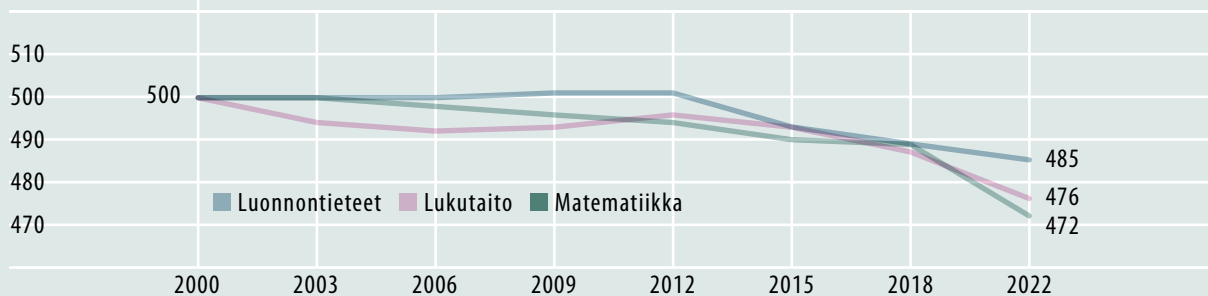
PISA 2022 -tutkimus, alun perin PISA 2021, toteutettiin koronapandemian vuoksi alkuperäistä aikataulua vuotta myöhemmin. Poikkeukselliset olosuhteet, mukaan lukien koulujen sulkemiset, etäopiskelu ja liikkumisrajoitukset useissa paikoissa, aiheuttivat monissa maissa ongelmia aineistonkeruuseen läpi koko tutkimuskierroksen. Poikkeuksellisen suuri osa osallistuneista maista tai alueista ei saavuttanut aineistolle asetettuja laatukriteerejä, kuten riittävän suurta koulujen tai oppilaiden osallistumisastetta. Voimme tyytyväisinä todeta, että saimme vaikeista oloista huolimatta kerätyksi aineiston, joka täytti kaikki vaatimukset huomautuksitta. Samalla voimme todeta ilolla myös, että kouluissa oli toimittu ohjeiden mukaisesti, eikä oppilaita ollut suljettu pois tutkimuksesta liian kevein perustein. Näin ollen oppilaiden poissulkuosuus (kokonaisaste 3,3 %) oli jopa aiempaa pienempi, kun monissa maissa oli vaikeuksia saada riittävää aineistoa kerättyä ja poissulkemisetkin olivat pääasiasa lisääntyneet. Lisätietoa kaikkien osallistuneiden maiden ja alueiden aineistoista löytyy kansainvälisestä OECD:n raportin liitteestä A2 ja oppaasta lukijalle (ks. OECD 2023b, Vol 1 Annex A2s ja Reader's Guide). Tuloksia tarkasteltaessa on myös hyvä muistaa, että vuonna 2018 tutkimukseen osallistuneiden 15-vuotiaiden oppimis- ja elämäkokemukset voivat poiketa monin tavoin 15-vuotiaiden kokemuksista vuonna 2022. Kaikki näiden vuosien välillä tapahtuneet muutokset oppimistuloksissa eivät kuitenkaan ole seurausta pandemiasta, vaan myös muilla globaaleilla ja kansallisilla tapahtumilla voi olla osansa osaamisen muutoksissa.

Kun PISA-tutkimukset aloitettiin 2000-luvun alussa, oppilaiden osaamista kuvaavat pistemäärät skaalattiin siten, että OECD-maiden keskiarvoksi asetettiin 500 pistettä ja keskihajonnaksi 100 pistettä. Näin eri maiden tulokset saatiin yhteismitallisiksi ja helposti ymmärrettäviksi. Seuraavien tutkimuskierrosten tulokset skaalattiin tälle samalle asteikolle, jotta eri kierroksilla saatujen tulosten vertailu olisi mahdollista. OECD-maiden keskiarvossa on ollut kierrosten välillä pientä vaihtelua, mutta muutokset kahden perättäisen tutkimuskierroksen välillä ovat olleet maltillisia. Aiemmin OECD-maiden keskiarvon suurin muutos matematiikan osaamisen tuloksissa on ollut 4 pistettä, mutta vuonna 2022 keskiarvo oli laskenut 17 pistettä verrattuna edelliseen vuoden 2018 tutkimukseen (kuvio 8.1). Myös lukutaidossa OECD-maiden keskiarvon

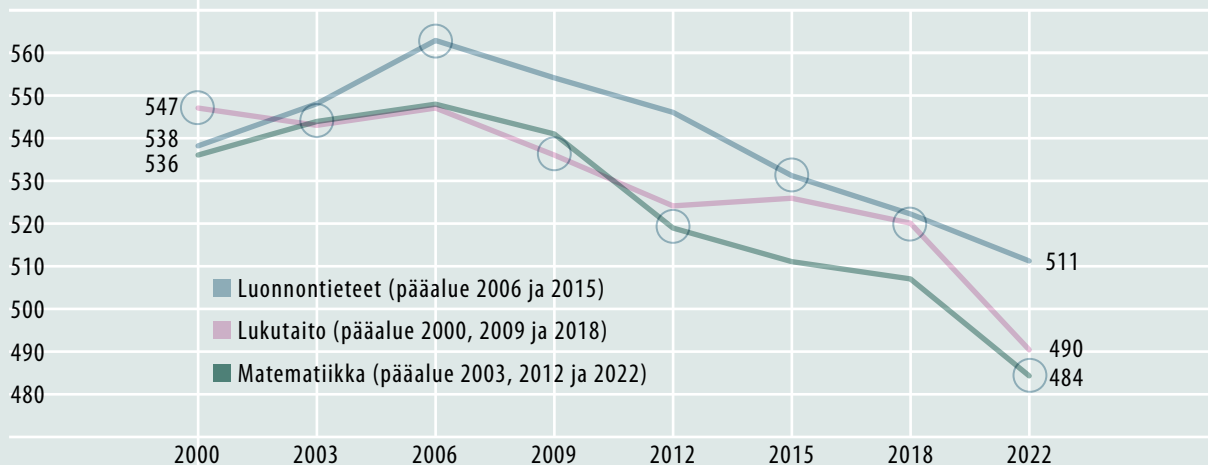
muutokset ovat aikaisemmin olleet korkeintaan 6 pistettä, kun se viimeisimmässä tutkimuksessa oli laskenut 11 pistettä. Kuitenkaan luonnontieteissä ei ollut havaittavissa samanlaista poikkeuksellisen suurta muutosta OECD-maiden keskiarvossa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että globaalit tapahtumat ovat yhteydessä useissa maissa nuorten oppimistuloksiin, etenkin matematiikassa ja lukutaidossa.

Suomessa oppimistulokset ovat herättäneet huolta erityisesti viimeisen vuosikymmenen ajan. Siitä huolimatta suomalaisnuoret osoittivat edelleen OECD-maiden keskitasoa parempaa osaamista niin matematiikassa, lukutaidossa kuin luonnontieteissäkin. Vuoden 2006 jälkeen alkanut osaamisen tason laskeva trendi on kuitenkin jatkunut kaikilla arviointialueilla (kuvio 8.2). Kaikkien arviointialueiden keskiarvo laski tilastollisesti merkitsevästi verrattuna edelliseen PISA 2018 -tutkimukseen, erityisesti lukutaidossa ja matematiikassa osaaminen oli huomattavasti aiempaa heikompaa. Tulosten heikentyminen näkyy tällä kierroksella poikkeuksellisen useissa maissa OECD-maiden ohella. Ottaen huomioon suurehkot muutokset myös OECD-maiden keskiarvoissa matematiikassa ja lukutaidossa, näyttäisi siis siltä, että Suomi on mukana suuressa joukossa maita, joissa osaaminen on heikentynyt.

Kuvio 8.1 Keskiarvot OECD-maissa vuosina 2000–2022



Kuvio 8.2 Keskiarvot Suomessa vuosina 2000–2022



Vaikka suomalaisnuorten matematiikan osaaminen on heikentynyt 23 pistettä vuoteen 2018 verrattuna, ei Suomen keskimääräinen matematiikan osaaminen suhteessa muihin maihin ole muuttunut kovin paljoa. Sen sijaan suomalaisnuorten lukutaidossa on tapahtunut huolestuttava muutos. Lukutaidon keskiarvo oli 30 pistettä pienempi kuin vuonna 2018 ja muutos on huomattavasti suurempi kuin OECD-maissa keskimäärin. Vielä edellisellä kierroksella vain Kiinan kahdesta kaupungista ja kahdesta erillishallintoalueesta koostuvalla alueella (Peking, Shanghai, Jiangsu, Zhejiang) sekä Singaporessa osaaminen oli tilastollisesti merkitsevästi Suomea parempaa, mutta tällä kierroksella 12 maassa tai alueella lukutaito oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin Suomessa. OECD-maiden joukossakin suomalaisnuorten lukutaito oli nyt sijoilla 9–14, kun vielä edellisellä kierroksella maamme nuorten lukutaito oli parasta OECD-maissa yhdessä Viron ja Kanadan kanssa. Luonnontieteissä muutos oli maltillisempi, vaikka keskiarvo laskikin hieman enemmän kuin OECD-maissa keskimäärin. Suomea merkitsevästi paremmin menestyivät samat maat, jotka olivat Suomea parempia myös vuonna 2018 ja niiden lisäksi edellisellä kierroksella Suomen kanssa samantasoiset Korea, Hongkong ja Taiwan.

Tällä kierroksella matematiikka oli pääarviointialueena, joten tulosten vertailu on luotettavinta vuosien 2003 ja 2012 tuloksiin, jolloin matematiikka on ollut edellisen kerran pääalueena. Kun tuloksia verrataan noihin vuosiin, on kokonaiskehitys erittäin huolestuttavaa. Matematiikan osaamisen heikkeneminen on Suomessa voimakkaampaa kuin muissa PISA-tutkimukseen osallistuneissa maissa. Myös muilla arviointialueilla osaaminen on heikentynyt huomattavasti, kun tarkastellaan pitkän aikavälin trendiä. Kaikkien arviointialueiden keskiarvot Suomessa ja OECD-maissa vuosina 2000–2022 on kuvattu kuviossa 8.1. Trendimuutoksia on kuvattu myös kootusti liitteen 4 taulukossa.

Suomalaisnuorten osaaminen eri matematiikan sisältöalueilla ja prosessiluokissa oli hyvin tasa-arvoista. Mikään sisältöalueista ei erottunut toista vahvempana, toisin kuin vuonna 2012, jolloin suomalaisnuorten geometriset taidot osoittautuivat heikoimmaksi osa-alueeksi. Toisaalta tämä tarkoittaa sitä, että aikaisemmin vahvimmin osattu määrällinen ajattelu, eli luvuilla työskentelyä ja peruslaskutoimitusten soveltamista vaativa osaaminen, oli heikentynyt eniten kymmenessä vuodessa. Eri matemaattisia ongelmanratkaisuprosesseja ja päättelyä osattiin soveltaa keskimäärin yhtä hyvin. Tyttöjen ja poikien eroja tarkasteltaessa ainoastaan ratkaisujen tulkintaa vaativissa tehtävissä tytöt suoriutuivat poikia vahvemmin.

Suomessa tyttöjen osaaminen olikin kaikilla arviointialueilla poikia parempaa. Matematiikan osaamisessa tyttöjen ja poikien osaamisero kokonaiskeskiarvon mukaan oli pieni, mutta kuitenkin merkitsevä ja pysynyt samansuuruisena vuodesta 2015. Osaamisero matematiikassa tyttöjen hyväksi on jossain määrin poikkeuksellinen, sillä OECD-maista ainoastaan Suomessa ero oli näin päin. Sekä lukutaidossa että luonnontieteissä ero tyttöjen hyväksi on huomattavasti suurempi, vaikkakin erot ovat hieman kaventuneet vuodesta 2018. Eron kaventuminen molemmilla

arviointialueilla on seurausta siitä, että tyttöjen osaaminen on heikentynyt hieman enemmän kuin poikien.

Suomen aikaisempi hyvä menestys on osittain perustunut siihen, että heikkoja oppilaita on ollut suhteellisen vähän ja heidänkin osaamisensa on ollut kansainvälisesti vertailtuna suhteellisen hyvää. Viimeisimpien tulosten mukaan osaaminen on heikentynyt kaikissa osaajaryhmissä, mutta heikkojen oppilaiden osuus on kasvanut voimakkaimmin. Kaikkein heikoimpien oppilaiden osaaminen oli myös heikompaa kuin aikaisemmin, sillä heikoimpaan kymmenykseen kuuluvien oppilaiden pisteraja oli aiempaa pienempi.

Matematiikassa vähintään erinomaisesti osanneiden osuus on vuodesta 2003 pienentynyt 24 prosentista alle 7 prosenttiin. Samaan aikaan heikkojen osaajien, eli suoritustason 2 alle jäävien oppilaiden, osuus on kasvanut noin 7 prosentista lähes 25 prosenttiin. Vastaavat trendit näkyvät myös lukutaidossa ja luonnontieteissä. Erityisesti poikien osuus heikoissa osaajissa korostui kaikilla arviointialueilla. Esimerkiksi matematiikan osaaminen ei ollut edes välttävällä tasolla yli 27 prosentilla pojista ja tämä osuus on kasvanut 10 prosenttiyksiköllä vain neljässä vuodessa.

Matematiikassa ja luonnontieteissä erinomaisesti osaavien oppilaiden osuuden vähenemiseen on kiinnitettävä huomiota, sillä nyky-yhteiskunnassa matematiikkaa ja luonnontieteiden osaamista soveltavat taidot ovat entistä tärkeämpiä. Esimerkiksi teknologiateollisuudessa tai ohjelmointialalla tarvitaan vahvoja osaajia myös tulevaisuudessa, mikäli Suomi haluaa säilyttää kilpailukykynsä. Lukutaito puolestaan on keskeinen tekijä kaiken oppimisen taustalla, ja se on vahvasti yhteydessä myös kaiken muun osaamisen kanssa.

Toisaalta heikkojen osaajien voimakkaasta osuuden kasvusta on syytä olla erittäin huolissaan, sillä oppilailta, jotka eivät saavuta edes tyydyttävää osaamista peruskoulussa on riski jäädä yhteiskunnan ulkopuolelle. Heillä ei välttämättä ole riittäviä taitoja peruskoulun jälkeisiin opintoihin tai työelämään.

Kun tarkasteltiin heikkojen osaajien tuen saantia, havaittiin, että matematiikassa heikosti suoriutuneista 25 prosentista oppilaita vajaa puolet oli tehostettua tai erityistä tukea saaneita oppilaita. Puolestaan vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa lukutaidon arviointialueella heikon lukutaidon tasolle jäi 14 prosenttia suomalaisoppilaita, ja tästäkin joukosta vain noin puolet oli tukea saaneita oppilaita. Alle suoritustason 2 jäävissä oppilaita on siis suuri joukko oppilaita, jotka eivät saa tehostettua tai erityistä tukea. Voi siis olla syytä pohtia, onko joidenkin oppilaiden tuen tarpeita jäänyt tunnistamatta.

Sosioekonomisen taustan yhteys osaamiseen OECD-maiden keskitasoa

Suomessa oppilaiden keskimääräinen sosioekonominen asema on tavanomaisesti ollut korkeampi kuin OECD-maissa keskimäärin. Kuten aikaisemmissakin PISA-tutkimuksissa on huomattu, korkeamman sosioekonomisen aseman oppilailla on keskimäärin myös paremmat oppimistulokset. Suomessa tämä yhteys oli vielä vuonna 2009 yksi vertailumaiden pienimpiä, mutta vuodesta 2012 kotitaustan yhteys tuloksiin on voimistunut nopeasti: vuodesta 2015 se on jo ollut OECD-maiden keskitasoa, joka on pysynyt ennallaan. Kehitys kiteytyy alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaiden tulosten heikentymiseen ylintä neljänneestä enemmän. Matalimman ja korkeimman sosioekonomisen neljänneksen osaamiserot ovatkin kasvaneet kaikilla arviointialueilla ja eroavat nyt pistemäärällä, joka vastaa karkeasti arvioiden useamman vuoden opintoja. Alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaista suhteellisesti eniten oli heikkoja osaajia kaikissa arviointialueissa. Vastavasti myös heikoista osaajista suhteellisesti suurin osa kuului alimman sosioekonomisen neljänneksen oppilaisiin, kun taas erinomaisista osaajista suhteellisesti suurin osa kuului ylimmän sosioekonomisen neljänneksen oppilaisiin. Sukupuolittain tarkasteltuna tämä ilmiö on samankaltainen sekä tytöillä että pojilla saman sosioekonomisen neljänneksen sisällä. Herääkin kysymys, missä määrin sosioekonomisen taustan vaikutus osaamiseen on erilainen tytöillä ja pojilla.

Vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa haluttiin myös selvittää tarkemmin maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamista Suomessa poimimalla yliotos, joka on huomioitu tulosten laskennassa siten, että se vastaa maahanmuuttajataustaisten oppilaiden todellista osuutta kaikista Suomen 15-vuotiaista. Maahanmuuttajataustaiset oppilaat on luokiteltu aineistossa ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajiin. Syntyperäisten suomalaisten keskimääräiset pistemäärät olivat korkeampia verrattuna sekä ensimmäisen että toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaisiin. Huomattavaa kuitenkin on, että toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden, ja matematiikassa myös ensimmäisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden, pistemääräero syntyperäisiin suomalaisoppilaisiin oli pienempi kaikilla arviointialueilla kuin matalimman ja korkeimman sosioekonomisen neljänneksen pistemääräero. Sekä syntyperäisten suomalaisten että ensimmäisen ja toisen sukupolven maahanmuuttajaoppilaiden pistemääräkeskiarvot laskivat kaikissa arviointialueissa vuoteen 2012 verrattuna. Syntyperäisten suomalaisoppilaiden pistemäärät laskivat määrällisesti eniten kaikilla arviointialueilla ja ainoastaan nämä muutokset olivat matematiikan sekä luonnontieteiden osalta tilastollisesti merkitsevät. Lukutaidossa myös maahanmuuttajataustaisten oppilaiden keskiarvojen muutokset olivat tilastollisesti merkitseviä. Poimittu yliotos antaa mahdollisuuden tarkastella maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamista tarkemmin ja tuloksia tullaan tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin myöhemmin julkaistavassa erillisessä raportissa.

Alueiden väliset sekä koulujen sisäiset erot kasvussa

Kansainvälisissä vertailuissa koulujen väliset erot ovat olleet Suomessa perinteisesti pieniä. Suomalaiskoulujen, kuten myös muiden Pohjoismaiden koulujen, väliset erot ovat pysyneet edelleen pieninä verrattuna OECD-maiden keskiarvoon. Verrattaessa vuoden 2022 PISA-tutkimuksen tuloksia aiempiin tutkimuksiin sekä koulujen sisäiset että väliset erot näyttävät kuitenkin olevan kasvussa. Erityisesti peruskoulujen sisäinen matematiikan pistemäärän varianssi oli vuoden 2022 PISA-tutkimuksessa suurempaa kuin koskaan aikaisemmin. Koulujen sisäinen vaihtelu olikin Suomessa, kuten myös Ruotsissa ja Norjassa, huomattavasti OECD-maiden keskiarvoa suurempaa. Huolestuttavaa on, että vuonna 2022 suomalaiskouluista yli kolmasosa jäi oppilaiden keskimääräisessä matematiikan osaamisessa alle OECD-maiden keskiarvon. Osuus on kasvanut vuodesta 2012, jolloin noin viidennes suomalaiskouluista jäi silloisen OECD-maiden keskiarvon alle. Verrattaessa Suomea muihin Pohjoismaihin alle OECD-maiden keskiarvon jäävien koulujen osuus oli Suomessa kuitenkin naapurimaitamme pienempi.

Suomalaiskoulujen välisten erojen kasvusta on puhuttu julkisuudessa paljon, ja etenkin pääkaupunkiseudun koulujen (ja asuinalueiden) eriytymisestä on kannettu huolta. Vuoden 2022 tuloksille parhaan vertailukohdan tarjoaa PISA 2012 -tutkimus, jossa vuoden 2022 tavoin pääarviointialueena oli matematiikka ja jossa maahanmuuttajataustaisista oppilaista oli poimittu yliotos. Yliotoksen ansiosta varsinkin pääkaupunkiseudun koulut, joista lähes kaikissa on maahanmuuttajataustaisia oppilaita, ovat aineistossa hyvin edustettuna. Vuosien 2015 ja 2018 PISA-otokset sen sijaan olivat nimenomaan pääkaupunkiseudun kannalta liian pieniä eikä niitä voida pitää riittävän edustavina, kun otetaan huomioon suuri heterogeisuus pääkaupunkiseudun koulujen ja asuinalueiden välillä (sellaisissa populaatioissa, joissa heterogeisuus on suurta, tilastollisesti edustavan aineiston kerääminen vaatii suuremman otoskoon kuin homogeenisemmissä populaatioissa). Alueellisesti tarkasteltuna Suomen kouluerojen kasvu vuodesta 2012 vuoteen 2022 näyttää olevan olennaisesti peräisin muualta kuin pääkaupunkiseudun kouluista. Pääkaupunkiseudulla, missä koulujen välinen varianssi on jo pitkään ollut tasoltaan muuta Suomea korkeampi, peruskoulujen välinen varianssi oli pysynyt ennallaan vuodesta 2012 vuoteen 2022. Muualla Suomessa koulujen välinen varianssi oli kasvanut ja lähestynyt pääkaupunkiseudun tasoa.

Alueellisesti tarkasteltuna Pohjois-Suomen oppilaiden keskimääräinen osaamistaso vuoden 2022 arvioinnissa oli muita Suomen suuralueita korkeampi kaikilla arviointialueilla. Pääkaupunkiseudun oppimistulokset eivät kuitenkaan eronneet Pohjois-Suomen oppimistuloksista tilastollisesti merkitsevästi yhdessäkään arviointialueessa. Itä-Suomen osaamistaso puolestaan oli jokaisella arviointialueella tilastollisesti merkitsevästi matalampi ainakin Pohjois-Suomen tulokseen verrattuna. Osaamiseroa Itä-Suomen ja Pohjois-Suomen välillä voidaan selittää Pohjois-Suomen oppilaiden isommalla osuudella korkeilla suoritustasoilla ja vastaavasti Itä-Suomen

oppilaiden suhteellisesti suuremmilla osuuksilla matalammilla suoritustasoilla. Suhteellisesti eniten heikkoja osaajia oli kaikilla arviointialueilla Itä-Suomen pojissa. Verrattuna vuoteen 2018 Itä-Suomessa heikkojen osaajien osuus onkin kasvanut kaikilla arviointialueilla muuta Suomea enemmän, kun samanaikaisesti erinomaisten osaajien osuudet ovat Itä-Suomessa pienentyneet kaikilla sisältöalueilla. Vaikka tuloksia voidaan Itä-Suomen osalta pitää pienehkön otoksen vuoksi vain suuntaa antavina, on vastaavia tuloksia saatu muun muassa PIRLS 2021 -tutkimuksessa. Myös koulun sijaintiympäristö oli yhteydessä osaamisen tasoon: kaikilla arviointialueilla korkeimman keskiarvon saavuttivat isojen kaupunkien koulut, samoin myös suurimmat erinomaisten osaajien osuudet ja pienimmät heikkojen osaajien osuudet olivat isojen kaupunkien koulujen oppilailla. Vastaavasti pienimmät erinomaisten osaajien osuudet ja suurimmat heikkojen osaajien osuudet olivat kyläkoulujen, taajamien ja haja-asutuskoulujen oppilailla.

Ruotsinkielisten koulujen osuus Suomen aineistossa oli verrattain pieni, mikä vaikeuttaa luotettavien päätelmien tekemistä. Näyttäisi kuitenkin siltä, että ruotsinkielisten koulujen tilanteen voi sanoa olevan suomenkielisiä kouluja positiivisempi. Osaaminen kaikilla arviointialueilla on heikentynyt suomenkielisiä kouluja maltillisemmin viimeisen 10 vuoden aikana. Ensimmäistä kertaa matematiikan osaamisen taso on ruotsinkielisissä kouluissa suomenkielisiä kouluja tilastollisesti merkitsevästi parempaa, eikä luonnontieteissä tai lukutaidossa ole eroja kieliryhmien välillä. Ruotsinkielisissä kouluissa luonnontieteiden osaamistasoa oli onnistuttu jopa hieman parantamaan, kun verrataan PISA 2018 -tuloksiin.

Matematiikassa heikkojen osaajien osuus ei ole kasvanut ruotsinkielisissä kouluissa yhtä voimakkaasti kuin suomenkielisissä kouluissa. Ruotsinkielisissä kouluissa 15 prosentilla tytöistä ja 21 prosentilla pojista matematiikassa osaaminen oli heikkoa, kun vastaavat osuudet suomenkielisissä kouluissa olivat 22 ja 27 prosenttia. Lukutaidossa ja luonnontieteissä heikkojen oppilaiden osuudet vastasivat kutakuinkin suomenkielisten koulujen heikkojen osaajien osuuksia. Tämä jossain määrin selittänee ruotsinkielisten hieman paremman suoriutumisen matematiikassa.

Opettaja voi luoda toimivan ja rauhallisen matematiikan oppimisympäristön

Luottavainen ja turvallinen tunne matematiikan opiskelua kohtaan luo psyykkisesti rauhallisen ja rennon ympäristön oppia matematiikkaa. On siten myönteistä, että Suomessa oppilaat kokevat vähiten matematiikka-ahdistusta verrattuna muihin tutkimukseen osallistuneisiin maihin. Vaikka Suomessa ahdistuneisuus matematiikkaa kohtaan on verraten vähäistä, ei se kuitenkaan tarkoita, etteikö siihen olisi syytä kiinnittää huomiota, sillä matematiikka-ahdistuksen kokemisella oli Suomessa keskimääräistä voimakkaampi yhteys matematiikan osaamiseen. Matematiikka-ahdistus oli myös matematiikan oppimiseen liittyvistä taustamuuttujista matematiikan suoritusluottamuksen jälkeen toiseksi vahvin selittäjä matematiikan osaamisen vaihtelulle ja selitysosuus oli OECD-maiden keskiarvoa suurempi. Eniten ja vähiten matematiikka-ahdistusta kokevien oppilaiden välillä oli useamman kouluvuoden opiskelua vastaava ero matematiikan osaamisessa. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan voida päätellä, johtuuko matematiikka-ahdistuksen vahva kokemus heikosta matematiikan osaamisesta vai edistääkö heikko osaaminen ahdistuneisuutta matematiikkaa kohtaan. Ehkä kyse on molemmista.

Oppilaiden kokemukset siitä, että opettaja antaa tukea matematiikan tunneilla, olivat yhteydessä parempaan osaamiseen matematiikassa. Opettajan antamalla tuella näytti olevan myös yhteys oppilaiden kokemaan matematiikka-ahdistukseen: jos oppilaat kokivat, että opettaja antaa tukea, olivat kokemukset matematiikka-ahdistuksesta myös vähäisempiä. Oppilaat kuitenkin kokivat saavansa vähemmän opettajan tukea kuin vuonna 2012. Tämä on tärkeä seikka huomioida, jotta opettajilla olisi tulevaisuudessa aikaa ja mahdollisuus tukea oppilaita parhaalla mahdollisella tavalla oppituntien aikana.

Työrauha matematiikan tunneilla koettiin Suomessa verrattain heikoksi. Erityisesti tytöt kokivat työrauhan heikommaksi kuin pojat. Muista Pohjoismaista vain Ruotsissa työrauha oli oppilaiden vastausten perusteella heikompi kuin Suomessa. Myös työrauhalla oli Suomessa keskimääräistä vahvempi yhteys matematiikka-ahdistukseen. Toisaalta matematiikan tuntien työrauha koettiin paremmaksi kuin vuonna 2012, eikä koulun sijaintiympäristöllä tai maahanmuuttajaoppilaiden osuudella koulussa ollut yhteyttä työrauhaan. Työrauhan yhteydessä selvitettiin myös, kuinka häiritseväksi oppilaat kokivat digitaalisten resurssien käytön matematiikan tunneilla. Suomessa oppilaat kokivat digitaalisten resurssien käytön keskittymistä häiritseväksi selvästi useammin kuin useimmissa muissa PISA-maissa. Kysymyksessä ei kuitenkaan huomioitu sitä, missä määrin digitaalisten resurssien käyttö oli oppilaiden oma valinta, eli oliko kyse siitä, että opettaja oli ohjeistanut käyttämään esimerkiksi tietokoneita ja opetussovelluksia, vai oliko kyse siitä, että oppilaat käyttivät digitaalisia resursseja oppituntin aikana muihin kuin oppimistarkoituksiin.

Vaikka digitaalisten resurssien käyttäminen koulussa koettiin usein häiritseväksi, on niiden maltillisella käytöllä opetuksessa kuitenkin sijansa. Oppilaat, jotka ilmoittivat, etteivät käytä ollenkaan digitaalisia resursseja koulussa, menestyivät kaikkein heikoiten matematiikassa. He, jotka käyttivät digitaalisia resursseja korkeintaan muutamana tunnin päivässä, menestyivät parhaiten. Toisaalta melko runsas digitaalisten resurssien käyttö vapaa-ajalla oli yhteydessä parempiin matematiikan oppimistuloksiin, kunhan päivittäinen käyttö ei ylittänyt kuutta tuntia.

Jotta tulevaisuudessa voitaisiin luottaa siihen, että Suomessa peruskoulunsa päättävillä on riittävät taidot peruskoulun jälkeiseen elämään, tulee kiinnittää huomiota siihen, että oppilaat saavat tarvitsemaansa tukea koulussa. Missä määrin oppilaiden kokemukset vähentyneestä opettajan tuesta johtuvat opetusryhmien entistä suuremmista osaamiseroista tai siitä, että opetussuunnitelmassa on paljon asiaa, minkä vuoksi oppitunneilla on siirryttävä ripeästi aiheesta toiseen? Myös työrauhan oppitunneilla tulee olla sillä tasolla, että niin erilaisilla oppijoilla kuin opettajillakin on mahdollisuus keskittyä työskentelyyn, ja toisaalta opettajalla tulee olla riittävät keinot ja mahdollisuus pitää yllä oppitunnin työrauhaa.

Digitaalisten resurssien käytöstä esiin nostetut huomiot herättävät myös monia lisäkysymyksiä, jotka vaativat vielä syvempää tarkastelua ja analysointia. Keitä ovat ne oppilaat, jotka eivät käytä koulussa ollenkaan digitaalisia resursseja, ja kuinka suuri osuus heidän joukostaan on erityistä tukea saavia oppilaita? Entä miten digitaalisia resursseja käytetään niissä kouluissa, joissa näyttäisi siltä, että koko koulupäivä vietetään tietokoneilla? Myös digitaalisten resurssien käyttö vapaa-ajalla on mielenkiintoinen ilmiö. Keitä ovat oppilaat, jotka viettävät digitaalisten laitteiden parissa useita tunteja ja millaista digitaalisten resurssien käyttö heillä on tarkemmin katsoen?

Matematiikan osaamiseen on edellä mainittujen opetuksen ja oppimiseen liittyvien asioiden lisäksi yhteydessä myös monia muita seikkoja. Näistä yksi on oppilaan sosioekonominen tausta, joka on osoittautunut yhdeksi vahvimista osaamisen vaihtelua selittävistä tekijöistä. Yksi mielenkiintoisimmista havainnoista oli, kuinka kiinnostus lukemiseen oli yhteydessä niin matematiikan osaamiseen, kuin myös lukutaidon ja luonnontieteiden osaamiseen. Etenkin lukemiseen kaikkein sitoutuneimman neljänneksen osaaminen oli huomattavan paljon parempaa kuin muiden neljänneksien. Tämä kertonee siitä, että lukuharrastuneisuus auttaa kehittämään luetun tekstin ymmärtämistä ja jäsentämistä sekä sen myötä ongelmanratkaisutaitoja, joita tarvitaan matematiikan tehtävissä.

Oppilaat itseohjautuvia ja koulut hyvin oppimista tukemassa – myös pandemian aikaan

Vaikka koronapandemiolla oli globaalisti tarkasteltuna merkittävä negatiivinen vaikutus koulunkäyntiin, kyettiin Suomessa ylläpitämään oppimista ja hyvinvointia tukevia toimia verrattain hyvin. Koulumme osoittivat hyvää kriisinkestävyyttä ja oppilaamme olivat sopivassa määrin itseohjautuvia. Koronapandemia ei hyvinvointi-indikaattoreilla tarkasteltuna tehnyt suurta muutosta oppilaiden elämään. Merkille pantavaa on, että oppilaiden tunne yhteenkuuluvuudesta koulu yhteisöön oli voimistunut vuoteen 2018 verrattuna. Oppilaiden yleinen elämään tyytyväisyys oli nyt hieman aiempaa heikompaa, mutta muutos oli vertailumaita selvästi pienempi. Kun Suomen kouluissa tehtiin selvästi OECD-maita enemmän oppimista tukevia toimia ja oppilaiden luottamus omaan kykyynsä oppia itseohjautuvasti oli meillä selvästi OECD-maita korkeammalla tasolla, olivat meillä edellytykset oppimiseen lähtökohtaisesti verrattain hyvät.

Näyttäisi kuitenkin samaan aikaan siltä, että tärkeät oppimisen ja hyvinvoinnin osatekijät eivät ole juurikaan yhteydessä osaamiseen. Oppilaiden luottamuksella omaan kykyynsä itseohjautuvana oppijana ei ollut lainkaan yhteyttä oppilaiden osaamiseen OECD-maissa. Kansallinen tarkastelu osoitti myös, etteivät yhteenkuuluvuuden tunne tai oppilaan elämään tyytyväisyys realisoituneet oppilaan hyvänä osaamisena siinä mielessä, että ne selittäisivät oppilaiden osaamisen vaihtelua. Näin ollen on oleellisempaa tarkastella hyvinvointitekijöitä sellaisenaan. Näillä mittareilla tarkasteltuna suomalainen koulujärjestelmä on osoittanut omaavansa resilienssiä ja onnistunut viime vuosien aikana parantamaan tai ylläpitämään oppilaiden hyvinvointia tukevia tekijöitä, pandemian vaikutuksista huolimatta.

Kuten aikaisemmissakin PISA-tutkimuksissa, ei osaamisessa tapahtuvia muutoksia voida tyhjentävästi selittää PISA-tutkimuksessa kerätyllä aineistolla. Vaikka taustatietoa kerätään monipuolisesti, on paljon oppimiseen ja koulunkäyntiin liittyviä asioita, joita tutkimus ei tavoita. Oppilaiden ja koulujen taustatekijöiden muutokset voivat heijastella osaamiseen muutosta, vaikka yksittäisen muuttujan tai indeksin yhteyttä osaamiseen ei olisikaan. Tämän raportin liitteenä oleva koonti (liite 4) kertoo oleellisen Suomessa tapahtuneista osaamisen muutoksista. Matematiikan osaamisen heikentyminen on 10 vuodessa ollut todella voimakas (-35 pistettä), ja jos verrataan vuoteen 2003, matematiikan osaamisen 60 pisteen keskiarvon pudotus on vertaansa vailla. Myös lukutaidon (-56) ja luonnontieteen (-52) osaamisen pistekeskiarvot ovat pienentyneet lähes yhtä paljon ensimmäisistä mittauskerroistaan (2000 ja 2006). Kaikilla arviointialueilla osaaminen on heikentynyt keskimäärin yli 30 pistettä kymmenessä vuodessa.

Etenkin pitkän ajan trendimuutokset herättävät kysymään, mitä koulutusjärjestelmässämme on tapahtunut kahden vuosikymmenen aikana. Koulutuspoliittisten toimien vaikutukset ovat nähtävissä vasta pitkällä viiveellä, ja usein on vaikeaa osoittaa, mikä yksittäinen päätös tai ratkaisu on kulloisenkin kehityskulun taustalla. Kaksi vuosikymmentä on kuitenkin jo sellainen aika, josta voidaan jotakin sanoa. Tällä ajanjaksolla on opetus peruskouluissa järjestetty kolmen opetussuunnitelman

perusteiden mukaisesti: OPS 1994, OPS 2004 ja OPS 2014. Vuoden 2022 PISA-tutkimus on ensimmäinen, jolloin voidaan arvioida uusimman, vuonna 2016 toimeenpannun, OPS 2014 -opetussuunnitelman perusteiden mukaisen opetuksen aikana opiskelleiden oppilaiden osaamista. Tähän tutkimukseen osallistuneet 8. ja 9. luokan oppilaat olivat opiskelleet valtaosan peruskouluajastaan uuden opetussuunnitelman mukaisesti. Tätä ei tule kuitenkaan ymmärtää niin, että opetussuunnitelman perusteiden vaihtuminen olisi heikentyneen osaamisen taustalla, yhteys on ainoastaan ajallinen eikä kausaalisuhteita tutkimuksella tavoiteta. On hyvä muistaa, että PISA-tutkimuksessa ei arvioida osaamista opetussuunnitelmaperusteisesti, vaan arviointialueelle laadittuun viitekehykseen perustuen. Voi olla, että opetussuunnitelman painotukset eivät ole suosineet sellaista osaamista, jota PISA-tutkimuksessa arvioidaan. Toisaalta vuoden 2014 valtakunnallisen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisten taitojen osuudessa on suoria vaikutteita OECD:n toimeksiannosta laaditusta avaintaitojen Definition and Selection of Competences DeSeCo -viitekehyksestä, joka on ollut vaikuttamassa myös PISA-tutkimuksen taustalla.

Koulut eivät kuitenkaan ole irrallaan muusta elämästä, vaan yhteiskunnassa tapahtuneet muutokset ja monet kulttuuriset tekijät määrittelevät sitä, millaisia arvostuksia ja mielenkiinnon kohteita nuorilla on ja miten ne heijastuvat koulutyöskentelyyn. PISA 2022 -tutkimus ja tämä raportti antavat varmasti ajattelemisen aihetta ja herättävät kysymyksiä, mutta tarjoavat toivoaksemme myös joitakin vastauksia. Tarvitaan laaja-alaista ja monia aineistoja hyödyntävää tutkimusta, jotta osaamisen merkittävää heikentymistä voidaan paremmin ymmärtää. Koronapandemia aiheutti vajetta osaamiseen, mutta sen täsmällinen vaikutus on vaikeaa osoittaa. Osaaminen heikkeni edelliseen tutkimuskierrokseen verrattuna lukutaidon ja matematiikan osalta saman verran kuin noin vuoden koulunkäynti tuottaa keskimäärin osaamista lisää. Suomessa koulurakennukset olivat suljettuina reilun kahden kuukauden ajan, mutta oppilaat olivat etäopetuksessa myös tuona aikana. Yksinomaan pandemian vaikutuksilla ei näin suurta osaamisen heikkenemistä voida selittää. Näyttäisi siltä, että pandemian vaikutukset ovat olleet voimakkaimmat heikoimman perhetaustan omaavien oppilaiden kohdalla. Jo aiemmin havaittu osaamisen polarisoituminen on entisestään voimistunut ja siinä koronapandemian vaikutuksilla on todennäköisesti osuutensa. Osaaminen on kuitenkin heikentynyt voimakkaasti myös muilla osaamisen ja sosioekonomisen taustan tasoilla.

Näiden tulosten myötä on selvää, että osaamisen tasossa on tapahtunut järjestelmällinen pudotus ja Suomi on menettänyt asemansa huippuosaamista tuottavien koulutusjärjestelmien joukossa. Myös muut kansalliset ja kansainväliset arvioinnit osoittavat samaan suuntaan: peruskoulua käyvien oppilaiden osaaminen on voimakkaasti heikentynyt. Olemme kuitenkin edelleen kansainvälisesti vertailtuna hyvällä keskitasolla. Riittääkö tämä vai halutaanko tilanteeseen muutosta? Suomi on PISA-tutkimuksen historian ajan nauttinut maineesta maana, jossa on korkeatasoinen ja tasa-arvoinen koulutusjärjestelmä. Jos tästä edelleen halutaan pitää kiinni, on päättäväisten toimien aika.



LIITE 1

Matematiikan suoritustasot PISA 2022 -arvioinnissa

Taso 6 – Huippuosaaminen

**669 pistettä ja yli | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 1,5 % / OECD 2,0 %**

Tasolla 6 oppilaat osaavat ratkaista abstrakteja ongelmia ja heidän ongelmanratkaisumenetelmänsä osoittavat luovuutta sekä joustavaa ajattelua. He esimerkiksi kykenevät tunnistamaan, milloin tehtävässä määrittämätöntä menettelytapaa voi käyttää epätyypillisessä kontekstissa tai milloin matemaattisen käsitteen syvällisen ymmärryksen esilletuominen perusteluissa on tarpeellista. He osaavat yhdistellä erilaisia tietolähteitä ja tiedon esitystapoja, sekä käyttää simulaatioita ja taulukkolaskentaa tehokkaasti osana ratkaisua. Tällä tasolla oppilaat kykenevät kriittiseen ajatteluun sekä hallitsevat symboliset ja formaalit matemaattiset laskuoperaatiot ja suhteet, joiden avulla he pystyvät ilmaisemaan päättelynsä selkeästi. He pystyvät tarkastelemaan suorituksiensa asianmukaisuutta suhteessa heidän ratkaisunsa ja alkuperäiseen tilanteeseen.

Taso 5 – Erinomainen osaaminen

**607–668 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 8,6 % / OECD 8,7 %**

Tasolla 5 oppilaat osaavat kehittää malleja monimutkaisista tilanteista sekä työskennellä niillä, tunnistaa tai asettaa rajoitteita ja tehdä tarkentavia oletuksia. He osaavat soveltaa haastavissa tehtävissä systemaattisia, hyvin suunniteltuja ongelmanratkaisustrategioita, kuten päättää kuinka kehittää koetta, suunnitella mahdollisimman toimivan toimintatavan tai työskennellä monimutkaisemmilla havainnollistuksilla, joita ei ole annettu tehtävässä. Tällä tasolla oppilaat osaavat alempia tasoja enemmän ratkaista sellaisia ongelmia, joissa kaikkia tarvittavia matemaattisia tietoja ei ole tehtävässä eksplisiittisesti esitetty. He osaavat myös reflektoida työtään ja tarkastella matemaattisia tuloksia suhteessa tosielämän kontekstiin.

Taso 4 – Hyvä osaaminen

**545–606 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 26,0 % / OECD 23,6 %**

Tasolla 4 oppilaat osaavat käyttää annettuja monimutkaisten konkreettisten tilanteiden malleja, joissa saattaa olla kaksi muuttujaa. He pystyvät myös osoittamaan kykyä työskennellä ennalta määrittämättömillä malleilla, jotka he osaavat johtaa käyttäen edistyneempää ohjelmoinnillista ajattelua. Tällä tasolla oppilaat alkavat tuoda esiin kriittisen ajattelun piirteitä, kuten arvioida laadullisesti tuloksen järkevyyttä, jos annetuilla tiedoilla ei ole mahdollista tehdä laskelmia. He osaavat valita ja yhdistää erilaisia tiedon esitystapoja, myös symbolisia ja graafisia, sekä liittävät ne suoraan tosielämän tilanteisiin. Tällä tasolla oppilaat pystyvät laatimaan ja esittämään tulkintoihinsa, päättelyynsä ja menetelmiinsä perustuvia selityksiä ja argumentteja.

Taso 3 – Tyydyttävä osaaminen

482–544 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 51,5 % / OECD 45,6 %

Tasolla 3 oppilaat osaavat laatia ongelmanratkaisustrategioita, myös sellaisia, jotka edellyttävät monivaiheista päätöksentekoa tai joustavuutta tuttujen käsitteiden ymmärtämisessä. Tällä tasolla oppilaat alkavat käyttää ohjelmoinnillisen ajattelun taitoja ratkaisustrategian kehittämiseksi. He kykenevät ratkaisemaan tehtäviä, joissa tarvitaan useita erilaisia peruslaskutoimituksia, mutta joita kaikkia ei ole määritelty tehtävänannossa selkeästi. He osaavat käyttää avaruudellista hahmotuskykyä osana ratkaisustrategiaa tai määrittää kuinka simulaatiolla voi kerätä tehtävään tarvittavaa tietoa. Tällä tasolla oppilaat kykenevät tulkitsemaan ja käyttämään erilaisia tiedon esitystapoja eri lähteistä ja tekemään niistä päätelmiä, mukaan lukien ehdollinen päätöksenteko ristiintaulukon avulla. He osaavat yleensä jonkin verran käsitellä prosentteja, murto- ja desimaalilukuja sekä verrannollisuutta.

Taso 2 – Välttävä osaaminen

420–481 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 75,1 % / OECD 68,9 %

Tasolla 2 oppilaat osaavat tunnistaa tilanteita, joissa täytyy muodostaa yksinkertainen ongelmanratkaisustrategia, mukaan lukien sellaisten suoraviivaisten simulaatioiden käyttäminen osana ongelmanratkaisua, joissa on yksi muuttuja. Oleellisen tiedon saamiseksi he osaavat hyödyntää yhtä tai useampaa hieman monimutkaisempaa tiedon esitystapaa, kuten ristiintaulukoita, kaavioita tai kolmiulotteisten kappaleiden kaksiulotteisia representaatioita. Tällä tasolla oppilaat osoittavat ymmärtävänsä perusasiat kahden muuttujan välisistä riippuvuuksista ja osaavat ratkaista yksinkertaisia suhteita sisältäviä ongelmia. He osaavat tehdä tuloksista suoraviivaisia tulkintoja.

Taso 1a – Heikko osaaminen

358–419 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 91,6 % / OECD 87,6 %

Tasolla 1a oppilaat osaavat vastata sellaisiin yksinkertaisessa kontekstissa esitettyihin kysymyksiin, joissa kaikki tarvittavat tiedot ovat esillä ja kysymys on selkeästi muotoiltu. Tiedot voivat olla esitetty useissa erilaisissa yksinkertaisissa muodoissa, ja oppilaat saattavat joutua käyttämään kahta tietolähdettä samanaikaisesti poimiakseen oleelliset tiedot. He pystyvät suorittamaan yksinkertaisia rutiininomaisia proseduureja suoraviivaisten ohjeiden mukaan selkeissä tilanteissa, jotka joskus saattavat vaatia proseduurin toistoa useamman kerran ongelman ratkaisemiseksi. He suoriutuvat tehtävänannon mukaisesti asioista, jotka ovat jopa itsestään selviä ja joissa vaaditaan hyvin vähän tietojen yhdistämistä. Tällä tasolla olevat oppilaat osaavat käyttää yksinkertaisia algoritmeja, laskukaavoja ja menetelmiä ratkaistakseen useimmiten kokonaislukuja sisältäviä ongelmia.

Taso 1b – Erittäin heikko osaaminen

**295–357 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 98,7 % / OECD 97,4 %**

Tasolla 1b oppilaat osaavat vastata helposti ymmärrettävässä kontekstissa esitettyihin kysymyksiin, joissa kaikki oleellinen tieto on esitetty yksinkertaisessa muodossa, kuten taulukossa tai graafisessa muodossa, ja tarvittaessa tunnistavat, milloin jokin tieto on epäolennaista ja voidaan jättää huomiotta. Oppilaat suoriutuvat yksinkertaisista laskutoimituksista kokonaisluvuilla, jos niihin liittyvä tehtävänanto on selkeästi kuvattu sekä kielellisesti yksinkertainen ja lyhyt.

Taso 1c

**233–294 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 99,9 % / OECD 99,7 %**

Tasolla 1c oppilaat osaavat vastata helposti ymmärrettävässä kontekstissa esitettyihin kysymyksiin, joissa kaikki oleellinen tieto on annettu yksinkertaisessa ja tutussa muodossa, kuten pienessä taulukossa tai kuvassa, ja joiden teksti on hyvin lyhyt ja kielellisesti yksinkertainen. Oppilaat pystyvät noudattamaan selkeää ohjetta, jossa kuvataan yksittäinen vaihe tai toiminto.

LIITE 2

Lukutaidon suoritustasot PISA 2022 -arvioinnissa

Suoritustaso 6 – Huippulukutaito

**698 pistettä ja yli | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 1,2 % / OECD 1,2 %**

Tasolla 6 lukija ymmärtää pitkiä ja abstrakteja tekstejä, joissa tieto on ilmaistu epäsuorasti. Hän osaa vertailla, yhdistellä ja tulkita tietoa, johon liittyy useita mahdollisesti ristiriitaisia näkökulmia, ja määrittää, mihin tarkoituksiin tietoa voidaan käyttää. Lukija osaa reflektoida syvällisesti tekstin lähdettä suhteessa sen sisältöön käyttämällä tekstin ulkopuolisia kriteerejä. Hän osaa vertailla eri teksteissä olevaa tietoa sekä tunnistaa ja ratkaista tekstien välisiä ristiriitoja tekemällä päätelmiä lähteen ja tiedon oikeellisuudesta.

Tehtävät tasolla 6 vaativat suunnitelmallisuutta sekä taitoa yhdistää tietoja ja tehdä päätelmiä. Tämän tason tehtävissä on yksi tai useampi teksti, joka on abstrakti ja sisältää monia, mahdollisesti eriäviä näkökulmia. Teksteistä haettavat tiedot saattavat sisältää yksityiskohtia, jotka eivät ole helposti löydettävissä muiden yksityiskohtien tai kilpailevan tiedon vuoksi.

Suoritustaso 5 – Erinomainen lukutaito

**626–697 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 8,8 % / OECD 7,2 %**

Tasolla 5 lukija pystyy löytämään olennaisia tietoja pitkäköistä teksteistä. Hän osaa tehdä syy–seuraus- sekä muita päätelmiä, jotka perustuvat tekstin syvälliseen ymmärtämiseen. Hän osaa myös vastata epäsuoriin kysymyksiin päättelemällä useissa teksteissä tai tekstin osissa olevien tietojen yhteyden kysymykseen. Hän osaa luoda hypoteeseja ja arvioida tekstiä kriittisesti. Lukija erottaa toisistaan monimutkaisten tai abstraktien väitelauseiden sisällön ja tarkoituksen sekä faktan ja mielipiteen. Hän osaa arvioida puolueettomuutta ja puolueellisuutta tekstissä tai lähteessä olevien suorien tai epäsuorien vihjeiden avulla. Hän osaa myös tehdä johtopäätöksiä tekstissä esitettyjen väitteiden tai johtopäätösten luotettavuudesta.

Tehtävät tasolla 5 vaativat abstraktien tai vieraiden käsitteiden ja kokonaisuuksien hallintaa ja useiden vaiheiden läpikäymistä tehtävän tavoitteen saavuttamiseksi. Tehtävät edellyttävät myös kykyä käsitellä useita pitkiä tekstejä, joita lukijan täytyy vertailla.

Suoritustaso 4 – Hyvä lukutaito

**553–625 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 29,2 % / OECD 24,1 %**

Tasolla 4 lukija pystyy tulkitsemaan yksittäistä tai useista tekstilähteistä koostuvaa tekstiä. Hän osaa tulkita merkitysvivahteita ottamalla huomioon koko tekstin ja osaa tehdä tilannekohtaisia jaotteluita. Hän osaa vertailla eri näkökulmia ja tehdä päätelmiä useista lähteistä. Lukija osaa etsiä, paikantaa ja yhdistää tiedon osasia, vaikka tekstissä olisi ylimääräistä tietoa. Hän osaa arvioida tekstin tarkoituksenmukaisuutta tehtävänannosta saamansa tiedon perusteella sekä suoriutuu tehtävistä, jotka edellyttävät edellisen tehtävän kontekstin muistamista. Lisäksi hän osaa

arvioida tekstissä esitetyn yksittäisen väittämän ja väitteen esittäjän kokonaisnäkömyksen suhdetta. Hän osaa reflektoida näkökannan vahvistamiseen käytettyjä keinoja, kuten otsikoita ja kuvia. Hän osaa vertailla eri teksteissä selkeästi esitettyjä väitteitä ja arvioida lähteiden luotettavuutta keskeisten kriteerien avulla.

Tasolla 4 tekstit ovat usein pitkiä tai monimutkaisia ja niiden sisältö tai muoto voi poiketa tavanomaisesta. Monet tehtävistä vaativat useiden tekstien tarkastelua, ja tekstit sekä tehtävät sisältävät usein epäsuoria vihjeitä.

Suoritustaso 3 – Tyydyttävä lukutaito

480–552 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 56,0 % / OECD 49,4 %

Tasolla 3 lukija osaa poimia kirjaimellisen merkityksen, joka on esitetty yhdessä tai useammassa tekstissä ilman tulkintaan ohjaavia vihjeitä. Hän osaa yhdistellä sisältöjä ja tehdä yksinkertaisia sekä hieman pidemmälle vietyjä päätelmiä. Hän osaa tunnistaa useaan tekstiosaan perustuvan pääajatuksen, tulkita asioiden välisiä suhteita sekä tulkita sanojen tai fraasien merkityksiä, kun olennaiset tiedot on esitetty yhdellä sivulla. Lukija osaa etsiä tietoa epäsuorien vihjeiden avulla ja paikantaa olennaista tietoa ylimääräisen tiedon joukosta. Lukija pystyy vertailemaan muutamien kirjoittajien näkökulmia, jotka on ilmaistu teksteissä selkeästi.

Tehtävät tasolla 3 edellyttävät kykyä tehdä vertailuja ja selittää tai arvioida jotakin tekstin piirrettä. Jotkin reflektointitehtävät edellyttävät yksityiskohtaista ymmärrystä tuttua aihetta käsittelevästä tekstistä, kun taas jotkin tehtävät edellyttävät yksinkertaisempaa ymmärrystä vähemmän tutusta sisällöstä. Tehtävät edellyttävät, että lukija ottaa huomioon tekstin erilaisia piirteitä vertaillessaan ja luokitellessaan tekstin sisältöä. Teksteissä haettu tieto ei aina ole helposti löydettävissä, kilpailevaa tietoa on huomattava määrä ja teksti saattaa sisältää vastakkaisia tai kielteisesti ilmaistuja mielipiteitä.

Suoritustaso 2 – Välttävä lukutaito

407–479 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 78,6 % / OECD 73,7 %

Tasolla 2 lukija tunnistaa keskipitkän tekstin pääajatuksen. Hän ymmärtää yhteyksiä tai merkityksiä tarkastellessaan lyhyeksi rajattua määrää tekstiä, jossa tieto ei kuitenkaan ole ilmaistu selkeästi tai se saattaa sisältää ylimääräistä tietoa. Lukija osaa valita tekstisivun ja navigoida sille saadessaan selkeitä vaikkakin joskus moniosaisia ohjeita sekä paikantaa sivulta yhden tai useamman tiedon useiden, osittain epäsuorien kriteerien perusteella. Hän osaa selkeästi ilmaistujen vihjeiden avulla kertoa keskipitkän tekstin yleisen tai sen yksityiskohtien tarkoituksen. Hän ymmärtää yksinkertaisia visuaalisia tai typografisia piirteitä ja osaa vertailla lyhyisiin ja selkeisiin ilmauksiin liittyviä väittämiä ja niiden perusteluja.

Tehtävät tasolla 2 voivat sisältää tekstin yhteen ominaisuuteen liittyviä vertailuja tai tekstin ja siihen liittyvän ulkopuolisen, omaan kokemukseen perustuvan tiedon vertailua.

Suoritustaso 1a – Heikko lukutaito

335–406 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 92,0 % / OECD 90,3 %

Tasolla 1a lukija osaa erottaa lauseen tai lyhyen tekstin kirjaimellisen merkityksen. Hän tunnistaa tuttua aihetta käsittelevän tekstin pääteeman tai kirjoittajan tarkoituksen sekä tekee yksinkertaisia päätelmiä rinnakkain esitettyjen tietojen välillä tai annetun tiedon ja oman aiemman tietonsa välillä. Hän pystyy valitsemaan olennaisen sivun muutaman vaihtoehdon joukosta yksinkertaisten ohjeiden avulla sekä paikantamaan yksittäisen tiedon lyhyessä tekstissä. Lukija kykenee pohtimaan tiedon yleistä tarkoitusta sekä suhteellista tärkeyttä (esim. pääidea vai epäolennainen yksityiskohta) yksinkertaisissa teksteissä, joissa on selkeät vihjeet tulkintaan.

Useimmat tehtävät tasolla 1a sisältävät selkeitä vihjeitä siitä, mikä on tehtävän tarkoitus, kuinka tehtävään tulee vastata ja mihin lukijan kannattaa kiinnittää huomionsa tekstissä.

Suoritustaso 1b – Erittäin heikko lukutaito

262–334 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 98,1 % / OECD 97,9 %

Tasolla 1b lukija pystyy arvioimaan yksinkertaisten lauseiden kirjaimellista merkitystä sekä tekstien kirjaimellista merkitystä tekemällä yksinkertaisia päätelmiä kysymyksessä tai tekstissä olevien rinnakkain esitettyjen tietojen avulla. Hän pystyy etsimään ja paikantamaan selkeästi ilmaistun ja sijoitellun tiedon yksittäisestä lauseesta, lyhyestä tekstistä tai yksinkertaisesta luettelosta. Hän pystyy valitsemaan olennaisen sivun muutaman vaihtoehdon joukosta yksinkertaisten ohjeiden ja selkeiden vihjeiden avulla.

Tehtävät tasolla 1b ohjaavat suorasti lukijan huomioimaan tekstin ja tehtävän kannalta olennaiset seikat. Tekstit tällä tasolla ovat lyhyitä ja tukevat yleensä lukijaa esimerkiksi sisältämällä toistoja, kuvia tai tuttuja symboleja. Ylimääräistä, kilpailevaa tietoa on hyvin vähän.

Suoritustaso 1c

189–261 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 99,8 % / OECD 99,8 %

Tasolla 1c lukija pystyy ymmärtämään ja toistamaan lyhyen, lauserakenteeltaan yksinkertaisen lauseen kirjaimellisen merkityksen ja lukemaan rajoitetussa ajassa selkeään ja yksinkertaiseen tarkoitukseen tehtyä tekstiä. Tehtävät tasolla 1c sisältävät yksinkertaista sanastoa ja helppoja lauserakenteita.

LIITE 3

Luonnontieteiden suoritustasot PISA 2022 -arvioinnissa

Suoritustaso 6 – Huippuosaaminen

**708 pistettä ja yli | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 2,8 % / OECD 1,2 %**

Oppilaat osaavat hyödyntää erilaisia toisiinsa liittyviä tieteellisiä ideoita ja käsitteitä fyysisestä maailmasta. He käyttävät sisältö-, toiminnallista ja episteemistä osaamista muodostaakseen selittäviä hypoteeseja uusista tieteellisistä ilmiöistä, tapahtumista ja prosesseista tai ennustaakseen niitä. Tutkimustiedon tulkinnassa he pystyvät erottamaan asiaankuuluvat ja merkityksettömät tiedot toisistaan ja osaavat hyödyntää kouluopetuksen ulkopuolista tietoa. He osaavat erottaa tieteelliseen näyttöön ja teoriaan perustuvat väitteet muista väitteistä. Tason 6 oppilaat osaavat arvioida monimutkaisten kokeiden, kenttätutkimusten tai simulaatioiden erilaisia vaihtoehtoja ja perustella oman näkökantansa.

Suoritustaso 5 – Erinomainen osaaminen

**633–707 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 12,7 % / OECD 7,5 %**

Oppilaat osaavat käyttää abstrakteja tieteellisiä ideoita tai käsitteitä selittääkseen ei-tavanomaisia ja monimutkaisia ilmiöitä, tapahtumia ja prosesseja, joihin liittyy useita kausaalisia yhteyksiä. He osaavat soveltaa kehittyneempää episteemistä osaamista vaihtoehtoisten koeasetelmien arvioimiseksi ja niiden käytön perustelemiseksi. Tason 5 oppilaat osaavat arvioida eri tapoja tutkia tiettyä kysymystä tieteellisesti sekä tunnistaa käytettyjen menetelmien ja aineistojen rajoitukset.

Suoritustaso 4 – Hyvä osaaminen

**559–632 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle
sijoittuneet oppilaat: Suomi 33,9 % / OECD 24,6 %**

Oppilaat osaavat käyttää monimutkaista tai abstraktia sisältötietoa, jolla selitetään monimutkaisia tai vähemmän tuttuja tapahtumia tai tapahtumasarjoja. He osaavat suunnitella suljettuja koejärjestelyjä, joissa on kaksi tai useampi riippumaton muuttuja. He osaavat perustella koejärjestelyjä käyttäen toiminnallisia ja episteemisiä tietoja. Tason 4 oppilaat osaavat tulkita kohtalaisen monimutkaisesta aineistosta tai vähemmän tutusta yhteydestä peräisin olevia tietoja sekä tehdä näihin liittyviä asiaankuuluvia päätelmiä ja ennusteita.

Suoritustaso 3 – Tyydyttävä osaaminen

484–558 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 60,5 % / OECD 50,3 %

Oppilaat osaavat hyödyntää kohtalaisen monimutkaista sisältötietoa tunnistaakseen tai selittääkseen tuttuja ilmiöitä. Vähemmän tutuissa tai monimutkaisemmissa tilanteissa he voivat muodostaa selityksen saatuaan asiaan liittyviä vihjeitä tai muuta apua. He osaavat hyödyntää toiminnallisen tai episteemisen tiedon elementtejä rakentaakseen yksinkertaisen koejärjestelyn. Tason 3 oppilaat osaavat erottaa tieteelliset ja ei-tieteelliset kysymykset ja tunnistaa tieteellistä väitettä tukevat perustelut.

Suoritustaso 2 – Välttävä osaaminen

410–483 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 82,1 % / OECD 75,5 %

Oppilaat kykenevät hyödyntämään jokapäiväistä sisältötietoa ja yksinkertaista toiminnallista tietoa tunnistaakseen asianmukaisen tieteellisen selityksen, tulkitakseen aineistoja ja tunnistaakseen yksinkertaiseen koejärjestelyyn liittyvän kysymyksen. He osaavat käyttää jokapäiväistä tieteellistä tietoa tunnistaakseen perustellun johtopäätöksen yksinkertaisesta aineistosta. Tason 2 oppilaat osoittavat episteemistä perustiedon osaamista tunnistamalla kysymyksiä, joita voidaan tutkia tieteellisesti.

Suoritustaso 1a – Heikko osaaminen

335–409 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 94,9 % / OECD 92,6 %

Oppilaat pystyvät käyttämään jokapäiväistä sisältötietoa ja toiminnallista tietoa tunnistaakseen yksinkertaisen tieteellisen ilmiön perustelut. Avustettuna he voivat rakentaa koejärjestelyn, jossa on enintään kaksi muuttujaa. He osaavat tunnistaa yksinkertaisen syy- tai korrelaatioyhteyden ja tulkita graafista ja visuaalista tietoa, jotka vaativat vähäistä tiedollista valmiutta. Tason 1a oppilaat osaavat valita parhaan tieteellisen selityksen tuttuun aihepiiriin liittyvään kysymykseen.

Suoritustaso 1b – Erittäin heikko osaaminen

261–334 pistettä | Suoritustasolle tai sen yläpuolelle sijoittuneet oppilaat: Suomi 99,3 % / OECD 98,9 %

Oppilaat osaavat käyttää jokapäiväistä tieteellistä tietoa tunnistaakseen tutun tai yksinkertaisen ilmiön. He osaavat tunnistaa yksinkertaiset aineistotyypit, ymmärtävät tavalliset tieteelliset termit ja osaavat noudattaa yksikäsitteisiä ohjeita suorittaakseen kokeen.

LIITE 4

Osaaminen ja pitkän ajan trendimuutokset Suomessa

Kansalliset keskiarvot	Matematiikka	Lukutaito	Luonnontieteet
PISA 2000	-	546*	-
PISA 2003	544*	543*	-
PISA 2006	548*	547*	563*
PISA 2009	541*	536*	554*
PISA 2012	519*	524*	545*
PISA 2015	511*	526*	531*
PISA 2018	507*	520*	522*
PISA 2022	484	490	511
Muutos 2012–2022	-33,2*	-34,0*	-34,1*
Muutos 2018–2022	-23,2*	-29,9*	-10,9*
Osaamisen tasot: muutos 2012–2022			
Prosentuaalisen osuuden muutos tasoilla 5 tai 6 olevien oppilaiden määrässä	-6,7*	-4,7*	-4,4*
Prosentuaalisen osuuden muutos alle tasolla 2 olevien oppilaiden määrässä	+12,6*	+10,1*	+10,3*
Osaamisen vaihtelu: muutos 2018–2022			
Muutos parhaimman kymmenyksen vähintään saavuttamassa pistemäärässä (90. prosenttipiste)	-12,2*	-23,5*	+3,9
Muutos heikoimman kymmenyksen korkeintaan saavuttamassa pistemäärässä (10. prosenttipiste)	-33,3*	-36,9*	-23,5*
Osaamisero parhaimman ja heikoimman kymmenyksen välillä (90. ja 10. prosenttipisteiden ero)	Kasvava ero	Kasvava ero	Kasvava ero

* Trendi, muutos tai pistemäärä, joka on tilastollisesti merkitsevästi korkeampi tai matalampi kuin vuoden 2022 vastaava.

LIITE 5

PISA Suomessa

PISA-tutkimusta hallinnoi tutkimukseen osallistuvista maista koostuva hallintoneuvosto, PISA Governing Board (PGB), jonka toimintaa koordinoi OECD:n virkamiehistä koostuva sihteeristö. Hallintoneuvosto valmistelee ja linjaa kaikki PISA-tutkimuksen kansainväliseen toteutukseen liittyvät päätökset. Hallintoneuvoston puheenjohtajana toimii australialainen Michele Bruniges. Suomea PISA hallintoneuvostossa edustaa opetusneuvos Tommi Karjalainen. Opetus- ja kulttuuriministeriö hallinnoi Suomessa PISA-tutkimuksen kansallista toteutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriö valitsi kilpailutuksen kautta PISA 2022 -tutkimuksen kansallisiksi toteuttajiksi Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskuksen yhteenliittymän. Tutkimuksen kansallinen keskus on Jyväskylässä. PISA-tutkimuksen yksi kierros kestää valmisteluineen ja raportointineen lähes viisi vuotta, joten eri tutkimuskierrokset toimivat hetken aikaa myös samanaikaisesti. Kun tätä raporttia kirjoitetaan, valmistellaan samaan aikaan jo PISA 2025 -tutkimuksen materiaaleja. Tutkimus koostuu kahdesta yhtä tärkeästä vaiheesta. Ennen varsinaista tutkimusta tehdään esitutkimus, jossa muun muassa testataan tutkimuksessa käytettävät tehtävät ja taustakyselyiden kysymykset. Esikokeen aineiston perustella viimeistellään pääkokeessa käytettävät instrumentit. Suunniteltuun alun perin vuoden 2021 tutkimuksen esikokeen aineistonkeruun aikaan keväällä 2020 nosti päätään koronapandemian ensimmäinen aalto, joka johti esikokeen siirtämiseen vuoteen 2021 ja siten myös tutkimuksen pääkokeen siirtämiseen vuoteen 2022. Tutkimuksen kansainvälisestä toteutuksesta vastasi useamman toimijan konsortio yhdysvaltalaisen Educational Testing Services (ETS) -yhtiön johdolla.

Tämä ensiraportti perustuu OECD:n tuottamiin PISA 2022 -aineistoihin ja Volume I- ja II-julkaisuiden käsikirjoituksiin. Kirjoittajat ovat PISA-tutkimuksen parissa työskenteleviä arvioinnin asiantuntijoita, jotka vastasivat tutkimuksen kansallisesta toteutuksesta ja tässä raportoitavista tuloksista. Matematiikan asiantuntijoita ovat Jenna Hiltunen ja Piia Lehtola, lukutaidon Kaisa Leino ja Marjo Sirén ja luonnontieteiden Jouni Vettenranta ja Jenni Kotila. Tilastotieteilijät Eija Puhakka, Heli Kauppinen ja Kari Nissinen toivat oman kontribuutionsa otoksiin, datan käsittelyyn, analyyseihin sekä raportointiin. Arto K. Ahonen vastasi tutkimuksen koordinaatiosta ja osallistui myös kirjoittajana raportointiin. PISA 2022 -tutkimuksen parissa ovat työskennelleet kirjoittajien lisäksi myös projektisihteerit Sini Narsakka, Pertti Hautanen, Alekski Palokangas ja Antti Ström, joka toimi myös tutkimuksen IT-koordinaattorina. Virva Nissinen vastasi tutkimuksen ruotsinkielisistä materiaaleista. Edellä mainitut ovat

Koulutuksen tutkimuslaitoksen henkilöstöä. Lisäksi tutkimuksen avointen vastausten pisteytyksiin palkattiin tilapäisesti avustavaa henkilöstöä, jotka olivat pääasiassa yliopistojen opiskelijoita. Helsingin yliopiston tutkijat Meri Lintuvuori, Ninja Hienonen ja Mari-Pauliina Vainikainen raportoivat tässä oppimisen tukeen sekä koronapandemiaan liittyen ja vastaavat luovan ajattelun arvioinnista, joka raportoidaan myöhemmin. Koulutuksen tutkimuslaitoksen arviointitiimin johtaja, professori Juhani Rautopuro turvasi meille oivalliset edellytykset työskentelyyn.

PISA-tutkimukseen kuuluu myös kansainvälinen laaduntarkkailu, jolla varmistetaan tutkimuksen samankaltainen toteutus osallistujamaissa eri puolilla maailmaa. Sen toteutti yhdysvaltalainen tilastoyhtiö Westat. PISA-tutkimus on vaativa niin meille tutkimuksen tekijöille, kuin myös siihen osallistuville kouluille ja oppilaille. Kun aineistonkeruun aikaan sattui ensin koronapandemia esikokeeseen ja sittemmin opettajien lakko pääkokeen aikaan, vaadittiin tällä kierroksella erityistä sinnikkyyttä. Koulujen osuus tutkimuksessa on ratkaiseva. Saimme kerättyä vaikeuksista huolimatta laadukkaan ja kattavan aineiston. Tästä kuuluu kiitos kouluille, rehtoreille ja erityisesti PISA-tutkimuksessa vastuuhenkilöinä toimineille opettajille.

Kirjallisuus

PISA-tutkimuksen teoreettiset viitekehykset

OECD 2023a. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework, PARIS: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>

OECD 2019a. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

OECD 2017. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>

OECD 2013. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>

OECD 2010. PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264062658-en>

OECD 2006. Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264026407-en>.
OECD 2004. The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264101739-en>

OECD 2000. Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264181564-en>

OECD:n PISA-raportit

OECD 2023b. PISA 2022 Results. Volume I. The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing.

OECD 2023c. PISA 2022 Results. Volume II. Learning During – and From – Disruption. Paris: OECD Publishing.

OECD 2020a, PISA 2018 Results (Volume V): Effective Policies, Successful Schools. PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>

OECD 2020b, PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money?, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/48ebd1ba-en>

OECD 2019b. PISA 2018 Results. Volume I. What Students Know and Can do? Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

- OECD 2019c. PISA 2018 Results. Volume II. Where All Students Can Succeed. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD 2019d. PISA 2018 Results. Volume III. What School Life Means for Students' Lives. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- OECD 2017. PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>
- OECD 2017. PISA 2015 Results (Volume IV): Students' Financial Literacy. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264270282-en>
- OECD 2017. PISA 2015 Results (Volume III): Students' Well-Being. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264273856-en>
- OECD 2016. PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264267510-en>
- OECD 2016. PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD 2014. PISA 2012 Results: Students and Money (Volume VI): Financial Literacy Skills for the 21st Century. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264208094-en>
- OECD 2014. PISA 2012 Results: Creative Problem Solving (Volume V): Students' Skills in Tackling Real-Life Problems. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- OECD 2014. PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014): Student Performance in Mathematics, Reading and Science. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264208780-en>
- OECD 2013. PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful (Volume IV): Resources, Policies and Practices. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201156-en>
- OECD 2013. PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- OECD 2013. PISA 2012 Results: Excellence through Equity (Volume II): Giving Every Student the Chance to Succeed. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201132-en>
- OECD 2013. PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I): Student Performance in Mathematics, Reading and Science. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- OECD 2011. PISA 2009 Results: Students On Line: Digital Technologies and Performance (Volume VI). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264112995-en>

OECD 2010. PISA 2009 Results: Learning Trends: Changes in Student Performance Since 2000 (Volume V). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264091580-en>

OECD 2010. PISA 2009 Results: What Makes a School Successful?: Resources, Policies and Practices (Volume IV). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264091559-en>

OECD 2010. PISA 2009 Results: Learning to Learn: Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264083943-en>

OECD 2010. PISA 2009 Results: Overcoming Social Background: Equity in Learning Opportunities and Outcomes (Volume II). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264091504-en>

OECD 2010. PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264091450-en>

OECD 2008. PISA 2006: Volume 2: Data. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264040151-en>

OECD 2007. PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>

OECD 2004. Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264006416-en>

OECD 2001. Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA 2000. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264195905-en>

PISAn tuloksia suomalaisten esittämänä

Leino, K., Rautopuro, J., & Kulju, P. (toim.). 2021. Lukutaito - tie tulevaisuuteen: PISA 2018 Suomen pääraportti. Suomen kasvatustieteellinen seura. Kasvatusalan tutkimuksia, 82. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-16-2>

Laine, K., Ahonen, A. K. & Nissinen, K. 2020. PISA 2018 talousosaaminen. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2020:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-827-4>

Leino, K., Ahonen, A. K., Hienonen, N., Hiltunen, J., Lintuvuori, M., Lähteinen, S., Lämsä, J., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Pulkkinen, J., Rautopuro, J., Sirén, M., Vainikainen, M.-P., & Vettenranta, J. 2019. PISA 18: ensituloksia. Suomi parhaiden joukossa. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja, 2019:40. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-678-2>

Rautopuro, J. & Juuti, K. (toim.) 2018. PISA pintaa syvemmältä. PISA 2015 Suomen pääraportti. Kasvatusalan tutkimuksia 77. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5401-82-0>

- Väljörvi, J. 2017. PISA 2015. Oppilaiden hyvinvointi. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7046-8>
- Vettenranta, J., Väljörvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., Lähteenen, S., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Rautopuro, J. & Vainikainen, M-P. 2016. PISA 2015 Ensituloksia. Huipulla pudotuksesta huolimatta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:41. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-436-8>
- Väljörvi, J., Kupari, P., Ahonen, A.K., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H., Leino, K., Niemivirta, M., Nissinen, K., Salmela-Aro, K., Tarnanen, M., Tuominen-Soini, H., Vettenranta, J. & Vuorinen, R. 2015. Millä eväillä osaaminen uuteen nousuun? PISA 2012 tutkimustuloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2015:6. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-334-7>
- Kyllönen, S. & Nissinen, K. 2014. PISA 12. Suomalaisnuorten ongelmanratkaisutaidot. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2014:16. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-299-9>
- Harju-Luukkainen, H., Nissinen, K., Sulkunen, S., Suni, M. & Vettenranta, J. 2014. Avaimet osaamiseen ja tulevaisuuteen: Selvitys maahanmuuttajataustaisten nuorten osaamisen tasosta ja siihen liittyvistä taustatekijöistä PISA 2012 -tutkimuksessa. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5752-0>
- Harju-Luukkainen, H., Nissinen, K., Stolt, S. & Vettenranta, J. 2014. PISA 2012: Resultatnivån i de svenskspråkiga skolorna i Finland. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5921-0>
- Harju-Luukkainen, H., Nissinen, K., Stolt, S. & Vettenranta, J. 2014. PISA 2012: Resultatnivån i de åländska skolorna. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5955-5>
- Kupari, P., Väljörvi, J., Andersson, L., Arffman, I., Nissinen, K., Puhakka, E. & Vettenranta J. 2013. PISA12 ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2013:20. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-241-8>
- Sulkunen, S. & Väljörvi, J. (toim.) 2012. PISA09. Kestääkö osaamisen pohja? Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:12. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-112-1>
- Harju-Luukkainen, H. & Nissinen, K. 2011. Åländska 15-åriga elevers resultatnivå i PISA 2009 –undersökningen. Jyväskylä: Jyväskylä universitet. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-4465-0>
- Harju-Luukkainen, H. & Nissinen, K. 2011. Finlandssvenska 15-åriga elevers resultatnivå i PISA 2009 –undersökningen. Jyväskylä: Jyväskylä universitet. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-4452-0>

Sulkunen, S., Välijärvi, J., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H., Kupari, P., Nissinen, K., Puhakka, E. & Reinikainen, P. 2010. PISA 2009 ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:21. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö ja Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-485-960-8>

Hautamäki, J., Harjunen, E., Hautamäki, A., Karjalainen, T., Kupiainen, S., Laaksonen, S., Lavonen, J., Pehkonen, E., Rantanen, P. & Scheinin, P. 2008. PISA06 Finland. Analyses, reflections and explanations. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2008:44. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-485-609-6>

Arinen, P. & Karjalainen, T. 2007. PISA 2006 ensituloksia. Opetusministeriön julkaisuja 2007:38. Helsinki: Opetusministeriö ja Koulutuksen arviointikeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-485-453-5>

Välijärvi, J., Kupari, P., Linnakylä, P., Reinikainen, P., Sulkunen, S., Törnroos, J. & Arffman, I. 2007. The Finnish success in PISA – and some reasons behind it 2. PISA 2003. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-3038-7>

Kupari, P. & Välijärvi, J. (toim.) 2005. Osaaminen kestäväällä pohjalla – PISA 2003 Suomessa. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-39-2151-4>

Linnakylä, P., Sulkunen, S. & Arffman, I. (toim.) 2004. Tulevaisuuden lukijat – Suomalaisnuorten lukijaprofileja. PISA 2000. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-3040-0>

Välijärvi, J., Linnakylä, P., Kupari, P., Reinikainen, P. & Arffman, I. 2002. The Finnish success in PISA – and some reasons behind it. PISA 2000. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-39-1377-5>

Välijärvi, J. & Linnakylä, P. (toim.) 2002. Tulevaisuuden osaajat – PISA 2000 Suomessa. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-39-1183-7>

Välijärvi, J., Linnakylä, P., Kupari, P., Reinikainen, P., Malin, A. & Puhakka, E. 2001. Suomen tulevaisuuden osaajat. 15-vuotiaiden lukutaito sekä matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen kansainvälisessä vertailussa. PISA 2000 -tutkimuksen ensituloksia. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-39-1128-4>

Verkkosivustot

<https://okm.fi/pisa>
www.pisa.oecd.org
<https://ktl.jyu.fi/pisa>



OPETUS- JA
KULTTUURIMINISTERIÖ

