

# Miten Virosta tuli PISAn ykkösmaa ja Suomi tippui kyystä?

- Kahdeksan keskeistä kysymystä,  
joihin kannattaisi löytää vastaus

**Toimittanut:** Juuso Luomala  
2022

**Julkaisija:** Energiateollisuus ry, Kemianteollisuus ry, Insinööriliitto, Luonnon-,  
ympäristö- ja metsätieteilijöiden liitto Loimu ry & Tekniikan akateemiset TEK ry  
2022

**Taitto:** Julkaisumönistamo Eteläranta Oy

# Sisällys

## 1 Johdanto

## 2 Suomen ja Viron PISA-tulokset

### 2.1 PISA-tutkimus

### 2.2 PISA-tulosten kehitys Suomessa ja Virossa

## 3 Suomen PISA-tulosten heikkenemisen vaikutuksia

### 3.1 Heikot oppimistulokset vievät pohjaa tulevalta oppimiselta

### 3.2 Suomalainen työelämä ja teollisuus ei saa tarvitsemaansa osaamista ja tarvitsemiaan osaajia

### 3.3 Osaamisen laadulla on merkittäviä ja pitkäaikaisia vaikutuksia Suomen kansantalouteen

## 4 Keskeisiä kysymyksiä Viron menestystarinan ja Suomen oppimistulosten laskun taustalla

### 4.1 Vallitseeko virolaisessa ja suomalaisessa yhteiskunnassa jo eritasoinen koulutususkko?

### 4.2 Vaikuttaako virolaislasten aiempi aktiivisempi osallistuminen varhaiskasvatukseen osaamistasoon?

### 4.3 Tuottaako Viron vahvan opettajavetoinen opetustapa Suomea parempia oppimistuloksia?

### 4.4 Miten Virossa on onnistuttu luomaan lapsille ja nuorille Suomea parempi motivaatio luonnontieteellis-matemaattisia aiheita kohtaan?

### 4.5 Miten Viron koulujärjestelmä kykenee tasaamaan perhetaustasta johtuvia osaamisen eroja tehokkaammin kuin Suomen koulujärjestelmä?

### 4.6 Miten Virossa on onnistuttu pitämään pojat mukana osaamisen tasossa?

### 4.7 Onko Virossa onnistuttu huomioimaan lahjakkaat oppilaat Suomea paremmin?

### 4.8 Onko Virossa oivallettu, että hyvä ratkaisu ongelmiin ei aina löydy lisäresursseista?

## Lähteet

# 1 Johdanto

Suomi on kautta aikain ollut osaamisen kärkimaa, jolle PISA-tulokset ovat olleet ylpeyden aihe. Viime vuosina kasvavaa huolta ovat kuitenkin herättäneet suomalaisnuorten PISA-tulosten lasku. Suomalaisten 15-vuotiaiden osaaminen onkin heikentynyt vuodesta 2006. Erityisesti luonnontieteen osaaminen on heikentynyt tasaisesti ja tilastollisesti merkittävästi kaikilla PISA-tutkimuskierroksilla. Samaan aikaan joka kymmenes peruskoulun päättänyt nuori ei osaa laskea, lukea ja kirjoittaa riittävällä tasolla. Suomi on pudonnut oppimistuloksissa mitaten maailman kärjestä ja suunta on jatkuvasti alaspäin.

Samaan aikaan, kun Suomen sijoitus PISA-tuloksissa heikkenee, Viro on noussut tasaisesti Euroopan parhaaksi ja myös maailman huipputasolle. Virolaisnuoret menestyivätkin jo viime PISA-mittauksessa vuonna 2018 kaikilla osa-alueilla paremmin kuin suomalaisnuoret.

Sanna Marinin hallituksen hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (Valtioneuvosto 2019). Suomen hiilineutraaliustavoitteeseen ovat lähteneet mukaan muun muassa useat teollisuuden alat, kaupungit ja yhteisöt. Esimerkiksi Kemianteollisuus on linjannut tavoittelevansa alan hiilineutraalisuutta Suomessa vuoteen 2045 mennessä (Kemianteollisuus ry 2019). Myös energia-ala tukee hallituksen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalisuus jo 2030-luvulla. Vuonna 2021 päivitetyn energia-alan tiekartan kehityspolku osoittaa, että päästöt vähenevät ennustettua jyrkemmin ja alan hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen on yhä lähempänä. (Energiateollisuus ry 2020.) Käynnistyneen energiakriisin myötä Suomi onkin pyrkinyt vain vauhdittamaan vihreää siirtymää.

Suomella on globaalissa mittakaavassa mahdollisuus olla kokoaan suurempi hiilineutraaliustavoitteiden edelläkävijämaa, mutta tämän on arvioitu vaativan huipputason luonnontieteellis-matemaattista- ja teknologiaosaamista. Suomen osaamiskilpailukyky on pystyttävä takaamaan myös tulevaisuudessa, kun kilpailu

osaajista kiristyy koko Euroopassa. Suomalaisten luonnontieteellis-matemaattisen osaamisen taso onkin välttämätöntä saada jälleen nousuun.

Vaikka Viron PISA-menestys on viime vuosina herättänyt kiinnostusta myös Suomessa, aihetta on järjestelmällisesti tutkittu tai selvitetty vielä toistaiseksi valitettavan heikosti. Aihe on monellakin tapaa yhteiskunnallisesti tärkeä, mutta ajankohtaisuutta lisää se, että opetus- ja kulttuuriministeriö laatii parhaillaan toimeenpanosuunnitelmaa Suomen vuoteen 2030 yltävälle LUMA-strategialle.

Tässä selvityksessä on pyritty kokoamaan yhteen eri asiantuntijoiden jo aiemmin esiin nostamia näkökulmia, joilla saattaa olla yhteyksiä Viron menestystarinaa erityisesti luonnontieteellis-matemaattisen osaamisen kehittämisessä ja toisaalta suomalaisten nuorten osaamistason laskusuuntaan. Valitettavasti tämäkään selvitys ei vielä tarjoa valmiita vastauksia, mutta selvitys taustoittaa Suomen ja Viron PISA-tulosten kehityskulkua, valottaa Suomen osaamistason laskun potentiaalisia seurauksia sekä tiivistää yhteen kahdeksan keskeistä kysymystä, joihin erityisesti kannattaa tulevaisuudessa pyrkiä löytämään vastaukset. Selvitys kokoaa yhteen näkökulmia eri lähteistä, minkä lisäksi selvityksen taustaksi on haastateltu joko suullisesti tai kirjallisesti kolmea virolaista asiantuntijaa: kansainvälisten arviointien johtaja Gunda Tireä (Estonian Education and Youth Board), EU- ja kansainvälisen yhteistyön neuvonantaja Liisa Ojaveeria (Estonian Ministry of Education and Research) sekä toimitusjohtaja Hallar Meybaumia (Eesti Keemiatööstuse Liit).

Tämän selvityksen ovat tilanneet Energiateollisuus ry, Insinööriliitto IL ry, Kemianteollisuus ry, Luonnon-, ympäristö- ja metsätieteilijöiden liitto Loimu ry sekä Tekniikan akateemiset TEK ry. Selvitys on rahoitettu Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton (TT) -säätiön myöntämällä avustuksella.

## 2 Suomen ja Viron PISA-tulokset

### 2.1 PISA-tutkimus

PISA (Programme for International Student Assessment) on OECD:n jäsenmaiden yhteinen tutkimusohjelma, joka tuottaa tietoa koulutuksen tilasta ja tuloksista kansainvälisessä vertailukehyksessä, mutta myös tietoa koulun ulkopuolella tapahtuvaan oppimiseen vaikuttavista tekijöistä. PISA tutkii, miten 15-vuotiaat nuoret hallitsevat tulevaisuuden kannalta keskeisiä avaintaitoja, millaiset tekijät vaikuttavat näihin taitoihin ja millaisia muutoksia osaamisessa tapahtuu. PISA-tutkimuksessa selvitetään erityisesti lukutaitoa sekä matematiikan ja luonnontieteiden osaamista. PISA-tutkimuksessa tutkitaan 15-vuotiaiden osaamisen tasoa ja tutkittavat valitaan satunnaisotannalla. (Jyväskylän yliopisto 2021.)

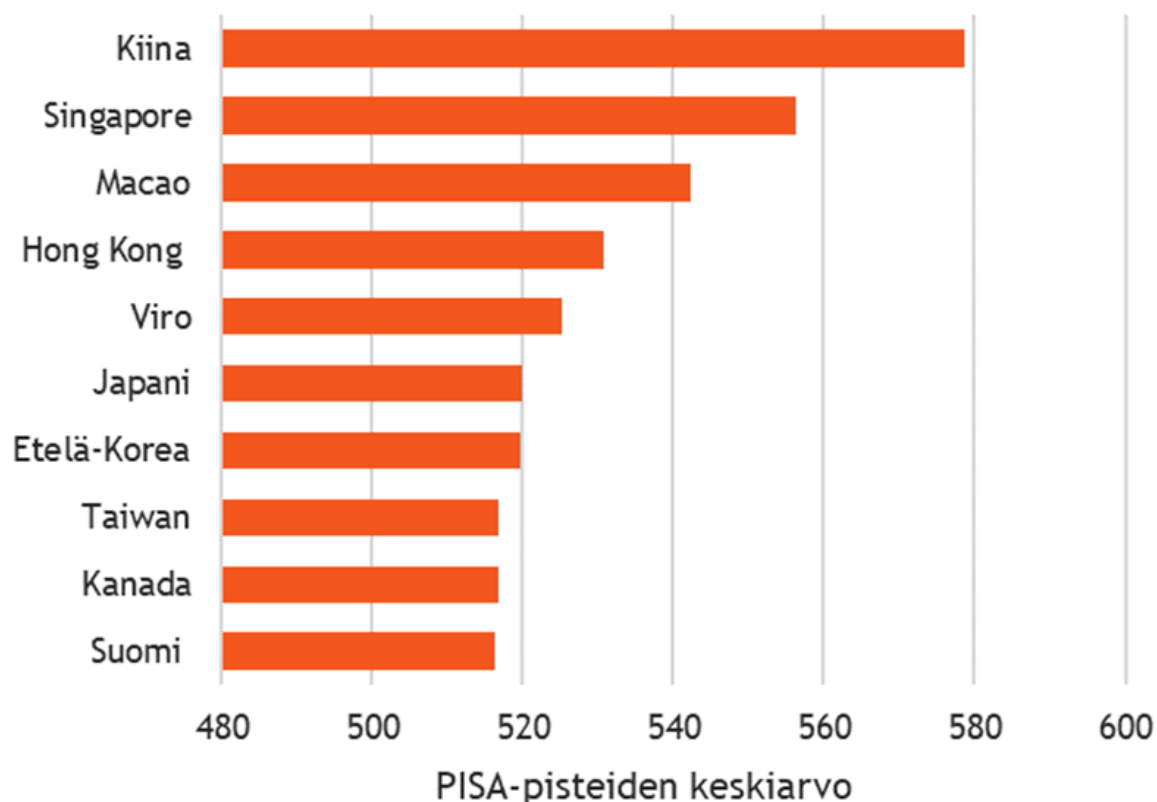
PISA-tutkimuksen vahvuuksina on pidetty PISA-tutkimuksen edustavaa otosta ja laajaa kansainvälistä vertailua, joka nykyisin koostuu jo yli 80 maasta. PISA-tutkimusta pidetään luotettavana osaamisen mittarina, joka kykenee tuottamaan tietoa myös osaamisen kehittymiseen liittyvistä trendeistä. PISA-tutkimuksen on nähty kehittyvän jatkuvasti mutta riittävän hitaasti, jotta muutosten seuranta on mahdollista eri vuosien tuloksia vertailtaessa. PISA-tutkimukseen kohdistuu kuitenkin myös kritiikkiä: PISA tutkii lopulta aika kapeaa kaistaa osaamisesta. PISA-tutkimuksen menetelmä rajoittaa, miten osaamista tutkimuksessa mitataan. Lisäksi PISA-tutkimuksessa on vain yksi mittauskohta sen tutkiessa vain ja nimenomaan 15-vuotiaita. (Himberg 2022.)

### 2.2 PISA-tulosten kehitys Suomessa ja Virossa

Suomalaisten 15-vuotiaiden osaaminen on heikentynyt vuodesta 2006 saakka. Erityisesti luonnontieteen osaaminen on heikentynyt tasaisesti ja tilastollisesti merkittävästi kaikilla tutkimuskierroksilla. Matematiikan osaaminen on heikentynyt Suomessa suhteellisesti eniten. Suomi on pudonnut oppimistuloksissa mitaten maailman kärjestä ja suunta on jatkuvasti alaspäin. (Pehkonen 2022a.)

Suomen PISA-tulokset ovat edelleen hyviä, mutta eivät enää erinomaisia. Vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa Suomi sijoittui osaamisalueiden keskiarvossa vertailussa sijalle 10. Suomen oppimistuloksien trendiä voi tarkastella esimerkiksi vertailemalla Suomen sijoituksia vuodelta 2003 ja vuodelta 2018: lukemisessa sijoitus vuonna 2003 1. ja vuonna 2018 7., luonnontieteissä sijoitus vuonna 2003 1. ja vuonna 2018 6. sekä matematiikassa sijoitus vuonna 2003 2. ja vuonna 2018 16. Huomionarvoista on, että Suomen laskutrendi on kaikista suurin matematiikan ja luonnontieteiden osalta, lukemisen osaamistasossa heikentyminen on mittavampaa vain Kyproksella. (Pehkonen 2022a.)

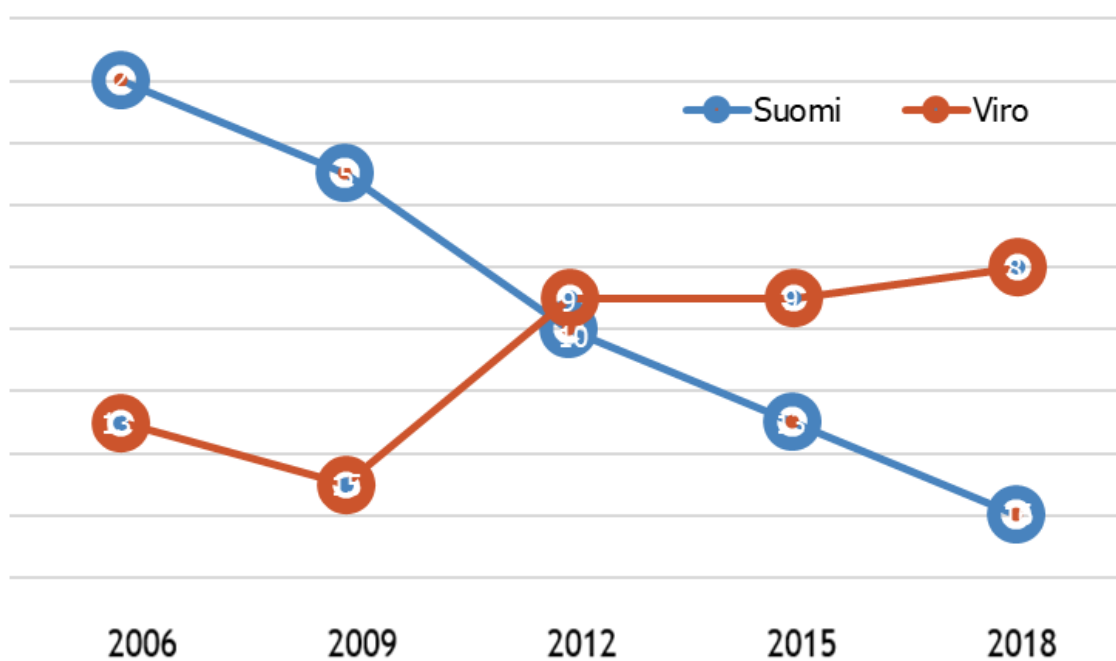
### PISA 2018: Osaamisalueiden keskiarvo, top 10



**Lähde:** OECD (2020a) (Huom. Kiinan osalta PISA-tulokset vain alueilta Beijing, Shanghai, Jiangsu ja Zhejiang.)

Suomi sukeltaa osaamisen tasossa erityisesti matematiikassa. Naapurimaassamme Virossa sen sijaan tulokset ovat nousussa.

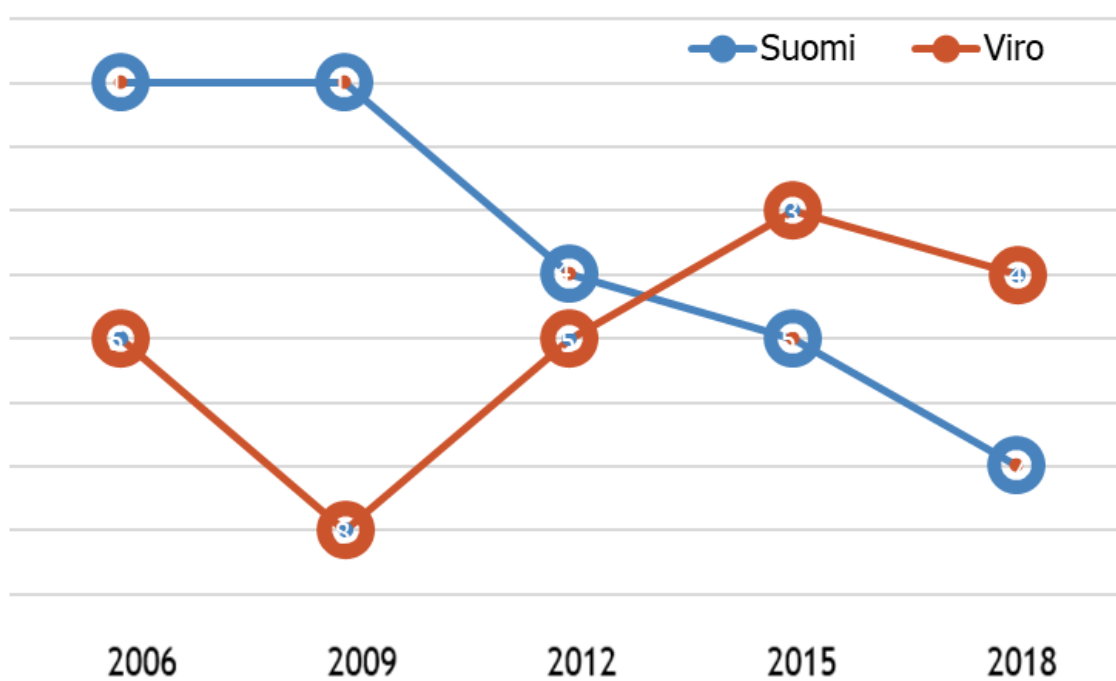
### PISA-sijoitukset, matematiikka



Lähde: OECD (2020)

Viro ohitti jo vuonna 2015 Suomen kirkkaasti luonnontieteiden osaamisessa.

### PISA-sijoitukset, luonnontieteet

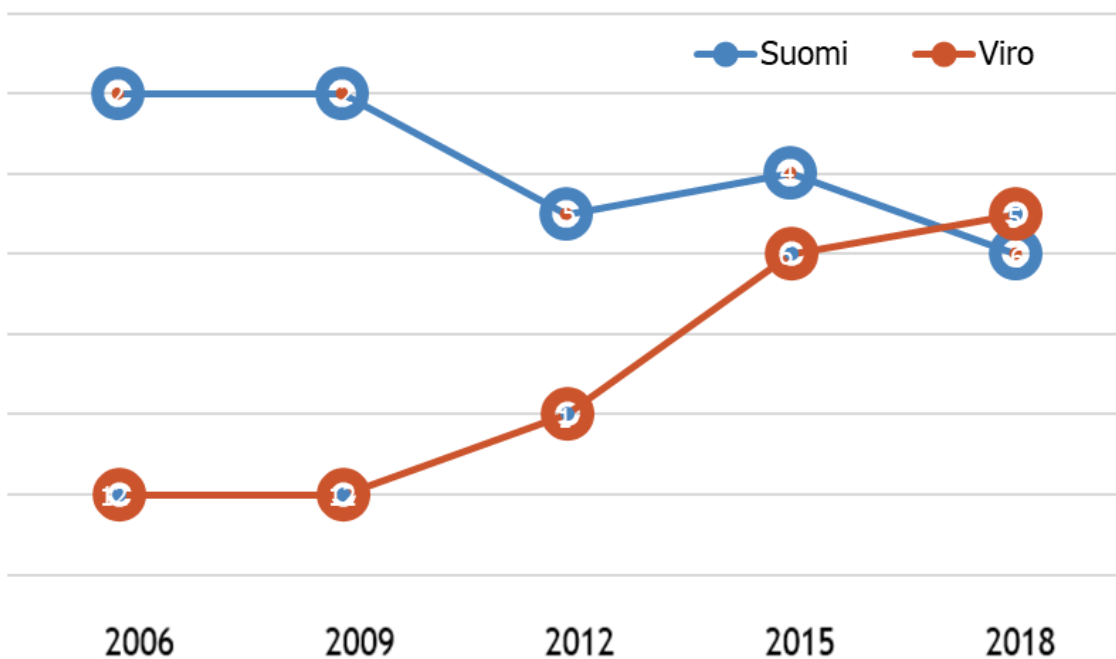


Lähde: OECD (2020a)



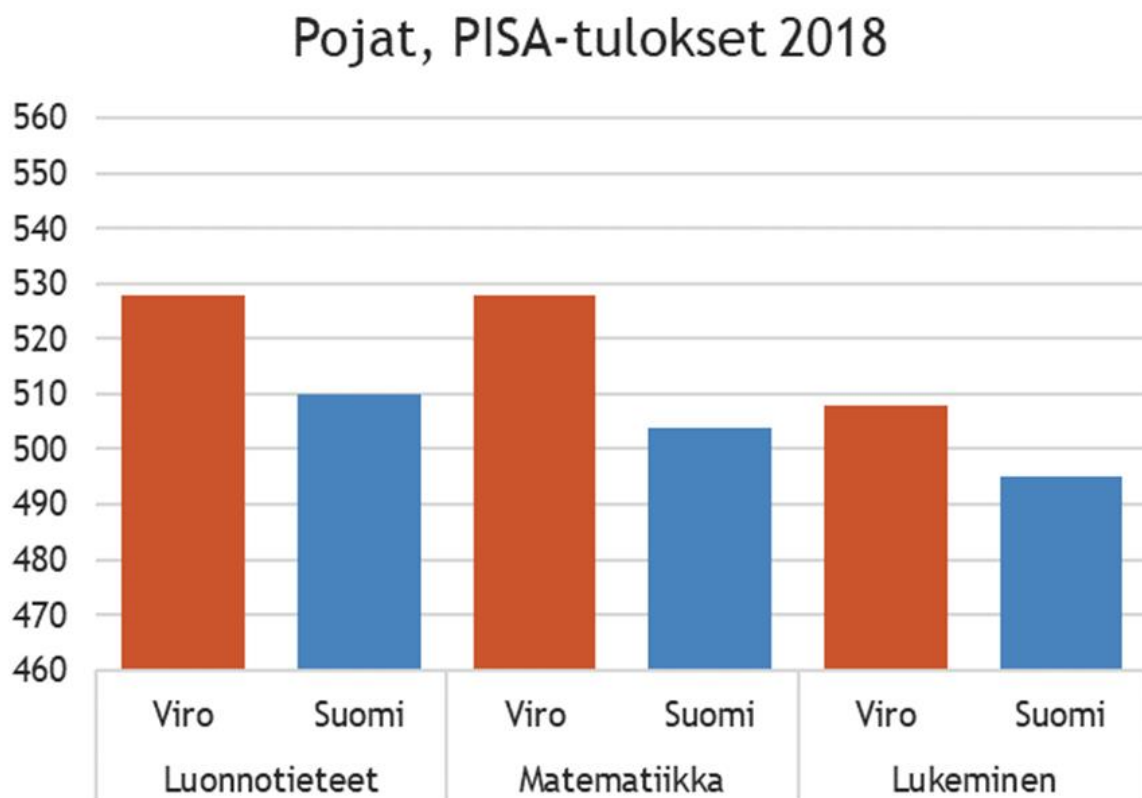
Lukemisen osalta Suomessa PISA-sijoituksissa on selkeä laskutrendi, Virossa taas lukemisen osalta tulokset paranevat.

### PISA-sijoitukset, lukeminen



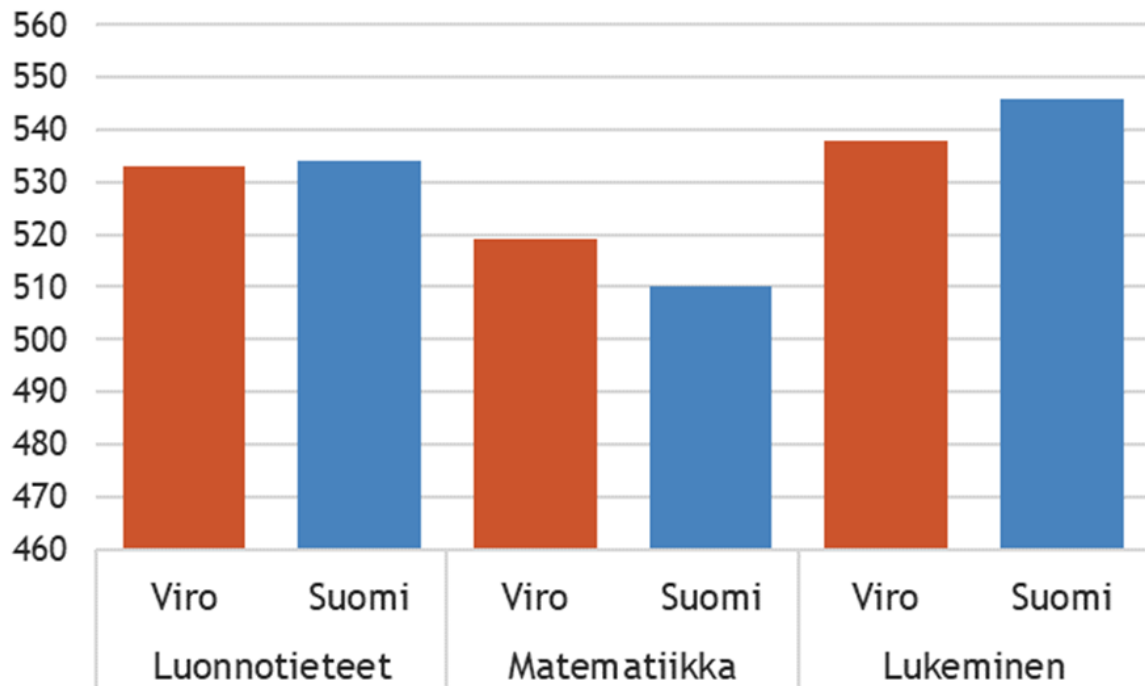
Lähde: OECD (2020)

Suomen ja Viron tytöt ovat PISA-tulosten valossa tasataitoisia. Virolaiset pojat ovat kuitenkin suomalaisia poikia osaamisessa selkeästi edellä.



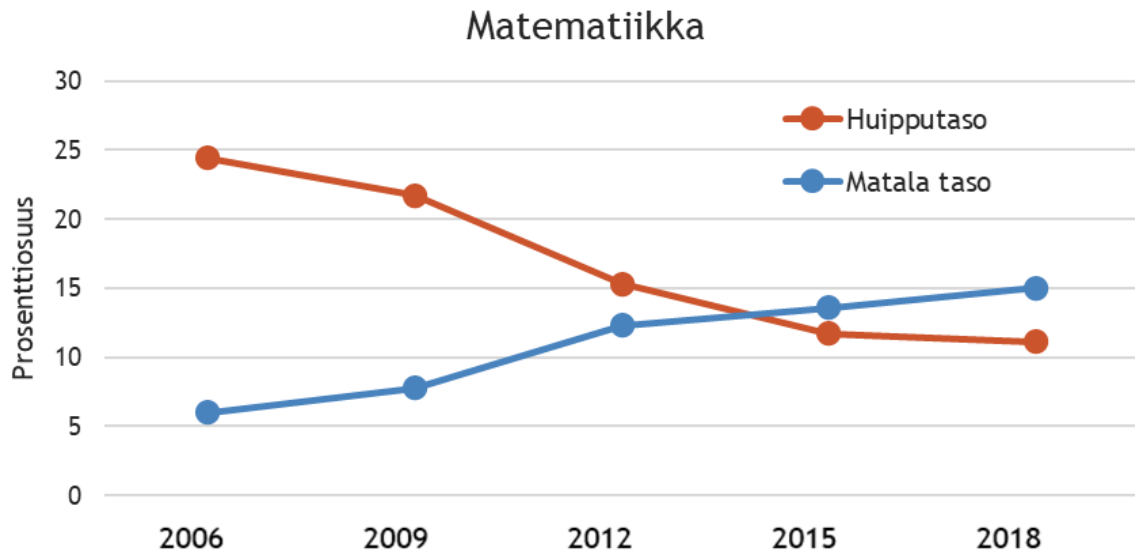
Lähde: OECD (2020a)

## Tytöt, PISA-tulokset 2018

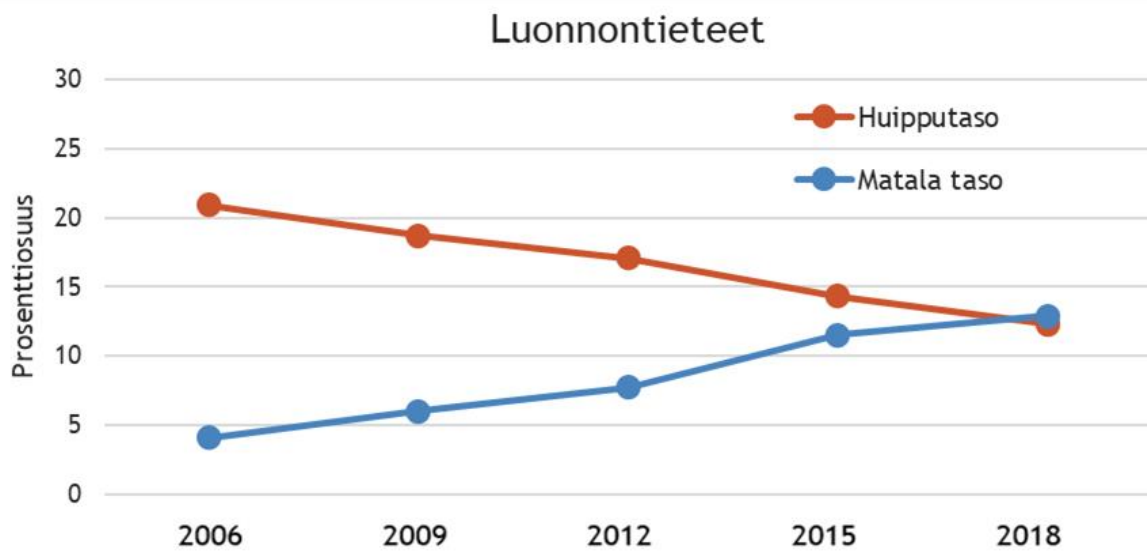


Lähde: OECD (2020)

Matematiikan ja luonnontieteiden osalta on merkittävää havaita, että Suomessa heikon osaamistason oppilaita on yhä enemmän, parhaimman tason yhä vähemmän.



Lähde: OECD (2020a)



Lähde: OECD (2020)

## 3. Suomen PISA-tulosten heikkenemisen vaikutuksia

Suomen PISA-tulosten heikkenemisellä voi nähdä ainakin kolme keskeistä vaikutusta:

- 1) Heikot oppimistulokset vievät pohjaa tulevalta oppimiselta.
- 2) Suomalainen työelämä ja teollisuus eivät saa tarvitsemaansa osaamista ja tarvitsemiaan osaajia.
- 3) Osaamisen laadulla on merkittäviä ja pitkäaikaisia vaikutuksia Suomen kansantalouteen.

### 3.1 Heikot oppimistulokset vievät pohjaa tulevalta oppimiselta

Oppimisen katsotaan olevan luonteeltaan konstruktivistista, jolloin oppija itse aktiivisesti rakentaa omaa tietämystään käyttäen rakennusaineinaan uutta tietoa sekä aiemmin hankkimiaan tietoja ja kokemuksia (Vaasan yliopisto, n.d.).

Riittämätön osaaminen näkyikin haasteina jatko-opinnoissa, kun uusien taitojen tulisi rakentua aikaisemmin opitun päälle. Esimerkiksi insinööriopiskelijoiden keskuudessa opintojen keskeyttäminen on yleisempää kuin muiden ammattikorkeakouluopiskelijoiden. E2 Tutkimuksen toteuttamassa aiheeseen puretuvassa tutkimuksessa selvisi, että matematiikan osaaminen vaikuttaa olennaisesti kokemukseen insinööriopintojen vaativuudesta: ne opiskelijat, jotka arvioivat oman osaamisen heikoksi tai välttäväksi, kokivat opinnot haastaviksi keskimääräistä useammin. Tutkimukseen sisältyneissä ammattikorkeakoulujen henkilöstön haastatteluista puolestaan ilmeni, että opettajien mielestä opiskelijoiden pohjatiedot matemaattisissa aineissa ovat heikentyneet. Esimerkiksi eräs opettaja on haastatteluissa todennut, että hän ei voisi enää pitää vastaavanlaisia kokeita kuin 15-20 vuotta sitten, koska nykyisin 60 prosenttia opiskelijoista saisi aiemman tasoista tehtävistä nolla pistettä. (Pitkänen 2021.)

## **3.2 Suomalainen työelämä ja teollisuus ei saa tarvitsemaansa osaamista ja tarvitsemiaan osajia**

Osaajapula ja osaamisen heikentyvä laatu heijastuu suoraan yritysten kasvuun ja kilpailukykyyn. Esimerkiksi Kemianteollisuus ry:n jäsenyrityksiä huolestuttaa teknologiainnovaatioihin liittyvän huippuosaamisen vähentyminen tulevaisuudessa. Eniten huolta herättää osajien riittävyys, osaamisen laatu (etenkin riittävä luonnontieteellis-matemaattinen osaaminen) ja huippuosaamisen tulevaisuus. Yritykset suoranaisesti kokevat, että alan hiilineutraaliustavoite on uhattuna, jos oikeaa osaamista ei löydy. (Aalto 2022.) Myös Energiateollisuuden jäsenyrityksille suunnatussa 2022 osaamistarvekyselyn vastauksista käy ilmi, että rekrytointivaikeudet ovat kasvaneet viime vuosina ja vuonna 2021 jo 90 % yrityksistä on kokenut rekrytointivaikeuksia (Yli-Koivisto 2022).

Myös valtioneuvoston koulutuspoliittinen selonteko tunnistaa osaajapulaa. Selonteon mukaan osaavan työvoiman heikko saatavuus on viime vuosina ollut yksi keskeisimpiä tekijöitä Suomessa, joka on estänyt yrityksiä palkkaamasta lisää henkilökuntaa. Erityisesti voimakkaasti kasvuhakuisilla yrityksillä on ongelmia saada työvoimaa. Selonteossa todetaankin, että osaavan työvoiman saatavuuden näkökulmasta koulutustarjonnan on seurattava toimialakehitystä ja sen luonteen muuttumista. Ilman määrätietoisia toimia työvoiman saatavuuskapeikat tulevat olemaan merkittäviä jo lähitulevaisuudessa ja ne tulevat vaikuttamaan Suomen kansantalouden uudistumiskykyyn ja Suomen asemaan kansainvälisillä markkinoilla. (Valtioneuvosto 2021.)

## **3.3 Osaamisen laadulla on merkittäviä ja pitkäaikaisia vaikutuksia Suomen kansantalouteen**

Osaamistason nostamisella on miljardien potentiaali. Mikäli Suomi pääsisi oppimistuloksissa takaisin vuoden 2006 tasolle, se tuottaisi Kemianteollisuus ry:n laskelman mukaan lisäystä Suomen bruttokansantuotteeseen noin 1,5 miljardia vuodessa vuodesta 2035 alkaen ja noin kymmenen miljardia lisää vuodesta 2075 alkaen. (Pehkonen 2022b.) Potentiaaliset pitkän aikavälin tuottavuushyödyt ovat selkeästi suurempia koulutuksen laadun parantamisesta kuin määrän lisäämisestä:

Pysyvä parannus koulutustuloksiin (5,1 % nousu PISA-tuloksissa) tuottaa kokonaistuottavuuteen 3,4–4,1 % lisäyksen. Vastaavasti 1,2 vuoden lisäys keskimääräisissä koulutusvuosissa lisää kokonaistuottavuutta 1,8–2,2 %.” (Égert, Maisonneuve & Turner 2022.) Suomen vuoden 2006 PISA-tason saavuttaminen vastaisi samaa lisäystä kokonaistuottavuuteen kuin keskimääräisten koulutusvuosien nostaminen noin kahdella vuodella (Pehkonen 2022b.)

## 4. Keskeisiä kysymyksiä Viron menestystarinan ja Suomen oppimistulosten laskun taustalla

Suomen ja Viron osaamistasoon ja PISA-tuloksiin liittyvät tarinat muistuttavat paljon toisiaan, mitä useat asiantuntijatkin korostavat voimakkaasti. Esimerkiksi Pisan kansallinen tutkimusjohtaja Arto K. Ahonen on todennut, että Viro nyt koulutuksen kärkimaa, kuten Suomi oli aikoinaan. Ahosen mukaan näyttää siltä, että Viro on samassa tilanteessa koulutusjärjestelmä suhteen kuin Suomi oli 15 vuotta sitten. (Kemianteollisuus ry 2022.) Hyvä on myös muistaa, että Viro onkin ottanut paljon vaikutteita Suomesta koulutusta ja opetusta kehittäessään (Tire, haastattelu, 17.11.2022).

Viron ja Suomen samankaltaisista tarinoista huolimatta seuraavassa nostetaan pohdittavaksi kahdeksan kysymystä, joista eri asiantuntijat ovat aiemmin esittäneet sellaisia näkemyksiä, että kysymysten jatkoselvittäminen Viron nykyisen PISA-menestyksen ja Suomen laskevan osaamistason takana lienee perusteltua.

### 4.1 Vallitseeko virolaisessa ja suomalaisessa yhteiskunnassa jo eritasoinen koulutususkoko?

Koulutususkoksi kutsutaan käsitystä, jonka mukaan koulutus on hyödyksi niin yksilölle kuin koko yhteiskunnalle: yleisesti ottaen koulutuksen hankkiminen kannattaa (Silvennoinen ym. 2018).

Pisan kansallinen tutkimusjohtaja Arto K. Ahonen on todennut, että Virossa koulutus nähdään arvokkaana ja sekä oppilaat että perheet ovat valmiina panostamaan

koulutukseen (Kemianteollisuus ry 2022). Kasvatustieteen professori Mari-Pauliina Vainikainen on puolestaan esittänyt, että Viron vanhemmilla ja lapsilla on yhä vahva motivaatio päästä koulutuksen kautta eteenpäin, kun taas Suomessa vastaava koulutususkon on heikentynyt (Puttonen 2022).

Vaikka uskoa ja mielipiteitä kuvaavat empiiriset tutkimustulokset eivät ainakaan vielä anna viitteitä yleisestä koulutususkon romahduksesta, varsinkin nuorten koulutususkon on eriytynyt kodin kulttuuristen ja taloudellisten pääomien mukaan (Silvennoinen ym. 2018).

Myös valtioneuvoston koulutuspoliittinen selonteko tunnistaa Suomen koulutus- ja tutkimusjärjestelmän nykytilassa merkittäviä haasteita: *“[Koulutus- ja tutkimus]järjestelmä ei kuitenkaan kaikilta osin toimi yhteiskunnan ja oppijoiden kannalta odotetulla tavalla ja tuota toivottuja tuloksia. Varhaiskasvatukseen osallistutaan Suomessa vähemmän kuin muissa Pohjoismaissa. Perusopetuksen oppimistulokset ovat heikentyneet. Vaille toisen asteen tutkintoa jää noin 15 prosenttia ikäluokasta ja korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus ei ole noussut verrokkimaiden tapaan. Koulutuksellinen tasa-arvo ei ole edennyt. Koulupuupumus ja muut koululaisten ja opiskelijoiden hyvinvoinnin uhkatekijät ovat lisääntyneet. TKI-toimintaan investoiminen ei ole riittävää. TKI-toiminnan määrä ja vaikuttavuus ei ole verrokkimaiden tasolla.”* (Valtioneuvosto 2021.)

Korkeakoulutuksen nopea laajeneminen jatkuu kansainvälisesti, mutta Suomi on jäämässä jälkeen. Vuosituhannen kahden ensimmäisen vuosikymmenen aikana korkea-asteen koulutettujen osuus 25-34 -vuotiasta nousi OECD-alueella 27 prosentista 48 prosenttiin. Suomessa sen sijaan korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus on pysytellyt vakaana ja noussut 39 prosentista 40 prosenttiin. Tämä tarkoittaa, että vielä vuonna 2000 korkeasti koulutettujen nuorten aikuisten osuus Suomessa oli OECD-maiden korkeimpien joukossa (Yhdysvaltojen ja Etelä-Korean tasolla), kun taas vuonna 2021 Suomi on selvästi keskitason alapuolella (Chilen ja Turkin tasolla). (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2022.)



## 4.2 Vaikuttaako virolaislasten aiempi aktiivisempi osallistuminen varhaiskasvatukseen osaamistasoon?

Varhaiskasvatuksen osallistumisen ja myöhemmän osaamisen välillä on yhteys, erityisesti niiden lasten osalta, joiden kasvuympäristössä on kuormittavia tekijöitä. (Karvi 2020a.)

Suomessa varhaiskasvatukseen osallistuminen on kuitenkin ollut OECD-maiden keskiarvon alapuolella sekä muita Pohjoismaita selvästi alhaisempi (Karvi 2020b). Kun tilannetta verrataan puolestaan virolaisiin, ainakin vielä vuonna 2013 virolaiset lapset osallistuivat varhaiskasvatukseen merkittävästi suomalaisia ikätovereitaan kattavammin (Karila 2016).

Suomessa on ollut jo vuosia koulutuspoliittisena tavoitteena lisätä osallistumista varhaiskasvatukseen, missä on onnistuttu etenemään myönteisesti kohti tavoitetta: 3-5 -vuotiaiden osallistumisaste kasvoi OECD-maissa keskimäärin yhden prosenttiyksikön verran vuosien 2015 ja 2020 välillä, kun taas Suomessa osallistuminen kasvoi tuolla ajanjaksolla 14 prosenttiyksikköä, mikä on OECD-maiden vertailussa suurin lisäys. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2022.)

Viron varhaiskasvatuksessa voi nähdä painottuvan kouluvalmiuden kehittämisen. Esimerkiksi kasvatustieteen professori Marja-Kristiina Lerkkanen on todennut, että Virossa lasten pitää oppia lukemaan jo esikoulussa 6-vuotiaana - toisin kuin Suomessa vain osa lapsista osaa lukea peruskoulun alussa (Ferrante 2021).

## 4.3 Tuottaako Viron vahvan opettajavetoinen opetustapa Suomea parempia oppimistuloksia?

Viron Pisa-testausta johtava Gunda Tire on todennut, että yksi tekijä Viron PISA-tuloksissa voi olla se, että Virossa pidetään enemmän kiinni perinteisestä opettajavetoisesta opetustavasta, jossa vastuu lasten oppimisesta on vahvemmin opettajalla. (Puttonen 2022.)

Nykyinen suomalainen opetustapa on saanut kritiikkiä myös kotimaassa. Esimerkiksi psykologian professori emerita Liisa Keltikangas-Järvisen mukaan koululaisilta

vaaditaan nykyisin sellaista itseohjautuvuutta, omatoimisuutta ja vastuuntuntoa, johon läheskään kaikki peruskoululaiset eivät ikänsä puolesta ole valmiita (Malmberg 2018). Keltikangas-Järvinen onkin kirjoittanut seuraavasti: *“Itseohjautuvuuden sijasta syntyy kuitenkin vain uusi jako. Ovat ne lapset, joille riittävä määrä itseohjautuvuutta on laitettu jo kotoa taskuun. Näiden oppilaiden määrä ei ole suuri, ja tässä iässä he ovat tyttöjä. Sitten ovat lapset, joiden koulunkäyntiä vanhemmat seuraavat, ohjaavat ja opettavat. He taas ovat usein pieniä poikia, jotka eivät välitä asettaa itselleen tavoitteita, vaan vaikean tehtävän edessä luovuttavat ja siirtyvät luokan nurkkaan pelaamaan. Sitten on kolmas joukko. He ovat normaaleja pikkulapsia iän mukaisella kehitystasolla, mutta kehitystaso ei yllä koulun odottamiin itsenäisyyden vaatimuksiin, eikä heillä ole vanhempia käymään koulua kanssaan.”* (Keltikangas-Järvinen 2018.)

Psykologian tohtori Aino Saarinen on osaltaan selvittänyt syitä suomalaisten heikentyneisiin PISA-tuloksiin. Tutkimuksessaan hän toteaa, että usein omatoimisten opetuskäytäntöjen tai digitaalisten oppimateriaalien käyttö koulussa liittyi oppilaiden heikompiin oppimistuloksiin useilla tietoaalueilla. Sen sijaan usein opettajien ohjaamat käytännöt liittyivät opiskelijoiden korkeampiin oppimistuloksiin. (Saarinen 2020.)

Voidaankin siis kysyä, tuottaako Suomessa laajalti käytössä olevat oppilaslähtöiset opetusmenetelmät tarpeeksi laadukkaita oppimistuloksia? Syylliseksi asiassa ei kuitenkaan kannata etsiä opettajia. Samaan aikaan on esimerkiksi muistettava, että oppilaiden saama opetustuntimäärä perusopetuksessa on Suomessa selvästi alhaisempi kuin muissa maissa (Opetusalan ammattijärjestö OAJ 2022.) .Lisäksi on hyvä huomioida, että Virossa opettajat ovat erittäin kokeneita: 54 % opettajista on tällä hetkellä yli 50-vuotiaita ja opettajilla on hyvä digiosaaminen (OECD 2020b).

Viron voimakkaammalla opettajavetoisella opetuksella on nähty myös yhteyksiä siihen, että oppitunneilla vallitsee parempi työrauha. Erityisesti media on mielellään nostanut suomalaisen ja virolaisen luokkien työrauhaeroja esiin (muun muassa Puttonen 2022). Huoli ei liene täysin tuulesta temmattu, sillä PISA-tutkimuksen mukaan työrauhan ja oppimistulosten välillä näyttäisi todella olevan yhteys. Työrauhaa koskevat tutkimukset ovatkin vahvistaneet havainnon, että Suomessa

koulujen välillä ja ennen kaikkea niiden sisällä on merkittäviä eroja työrauhassa. (Holopainen ym. 2009).

#### **4.4 Miten Virossa on onnistuttu luomaan lapsille ja nuorille Suomea parempi motivaatio luonnontieteellis-matemaattisia aiheita kohtaan?**

Pisan kansallinen tutkimusjohtaja Arto K. Ahonen on todennut, että erityisesti sisäinen motivaatio on vahvasti yhteydessä oppimiseen. Suomessa sekä ulkoinen motivaatio että oppilaiden oma suoritusmotivaatio luonnontieteiden opiskelua kohtaan on heikentynyt vuodesta 2006 alkaen - niin, että se oli 2015 jo selvästi heikompaa kuin OECD-maissa keskimäärin. Vastaavasti Virossa oppilaiden motivaatio luonnontieteiden opiskelua kohtaan on kasvanut. (Kemianteollisuus ry 2022.) Ahonen on kuitenkin todennut myös, että kun PISA-tutkimuksissa on tarkasteltu oppilaiden motivaatiota, näyttäisi samanaikaisesti siltä, ettei suuria eroja suomalaisten tyttöjen ja poikien välillä ole. Vaikuttaakin siis siltä, että tytöt opiskelevat ja oppivat poikia paremmin myös ilman motivaatiota. (Pehkonen 2022a.)

Suomalaisten ja virolaisten nuorten motivaatiossa luonnontieteitä ja matematiikkaa kohtaan on selkeitä eroja. Viron PISA-selvityksessä 2015 todettiin muun muassa, että virolaisista oppilaista 30 % katsoo usein tai hyvin usein luonnontieteellisiä ohjelmia (Suomessa 12 %), 25 % virolaisista etsivät usein tai hyvin usein Internetistä tietoa LUMA-aineisiin liittyen (Suomessa 7 %) ja 24 % lukee usein tai hyvin usein luonnontieteisiin liittyviä lehtiä tai artikkeleita (Suomessa 10 %). Vastaavasti Viron oppilaista 71,3 % Viron oppilaista on täysin samaa mieltä tai samaa mieltä väittämän ”LUMA-aineisen opiskelu on minusta enimmäkseen kivaa” (Suomessa 64,3 %), 77,4 % täysin samaa tai samaa mieltä on väittämän ”Minusta on mukavaa oppia uutta LUMA-asioissa” (Suomessa 49,8 %). Merkille pantavaa onkin, että Viro on onnistunut kasvattamaan merkittävästi oppilaiden motivaatiota LUMA-aiheita kohtaan, kun vastaavasti Suomessa muutos on negatiivinen: oppilaiden kiinnostus ja motivaatio LUMA-aiheita kohtaan on laskenut. (Tire 2016.)

Viron elinkeino- ja viestintäministeriön erityisasiantuntija Annely Tank on arvioinut, että Viron virolaisten nuorten hyvä motivaatio luonnontieteitä kohtaan voi ainakin osin johtua nuorille suunnatuista LUMA-kerhoista, joita Virossa on sisällytetty opetussuunnitelmaan, mutta joita järjestetään aktiivisesti myös koulupäivän ulkopuolella. Tankin mukaan robotiikka-, matematiikka- ja fysiikkakerhot ovat oppilaiden keskuudessa hyvin suosittuja ja ilmiö on koko Virossa kasvava trendi. Tank pitää myös tärkeänä sitä, että myös yksityisten toimijoiden järjestämiä iltapäiväkerhoja ja vastaavia LUMA-aktiviteetteja on Virossa tuettu.

(Kemianteollisuus ry 2022.)

Myös Gunda Tire (2022) on nostanut yhtenä mahdollisena syynä Viron menestykseen esiin sen, että kaikissa Viron kouluissa on paljon iltapäivätoimintaa (kuorot, tanssi, tekniikka, urheilu ja taide).

Jopa 25 % virolaisista 15-vuotiasta oppilaista haluaakin 30-vuotiaana työskennellä luonnontieteisiin liittyvissä työtehtävissä. Niiden oppilaiden osuus, jotka ovat valmiita valitsemaan tulevaisuudessa luonnontieteisiin liittyvän ammatin, on kasvanut yhdeksässä vuodessa 7,8 %. Osaamisen tasolla on myös merkitystä luonnontieteisiin liittyvää kiinnostusta kohtaan: 38,4 % Viron huipputason oppilaista suosii luonnontieteellisen alan työuraa, matalan suoritustason oppilaista taas 13,7 %. (Tire 2016.)

Harrastamisen Suomen mallin tavoitteena on mahdollistaa jokaiselle lapselle ja nuorelle mieluisa ja maksuton harrastus koulupäivän yhteydessä (Opetushallitus n.d.). Suomessa ajankohtaista juuri nyt voisikin olla pohtia, olisiko erilaisilla LUMA-kerhoilla paikkansa myös harrastamisen Suomen mallin toteutuksessa.

#### **4.5 Miten Viron koulujärjestelmä kykenee tasaamaan perhetaustasta johtuvia osaamisen eroja tehokkaammin kuin Suomen koulujärjestelmä?**

Pisan kansallinen tutkimusjohtaja Arto K. Ahonen on todennut, että Virossa oppilaan perhetausta vaikuttaa oppilaan osaamiseen vähemmän kuin OECD-maissa keskimäärin, Suomessa perhetaustan vaikutus on OECD-maiden keskitasoa. Viron koulujärjestelmä kykeneekin tasaamaan perhetaustasta johtuvia osaamisen eroja

enemmän kuin OECD-maissa keskimäärin, Suomessa taas tässä oltiin OECD-maiden keskimääräisellä tasolla vuonna 2015. (Kemianteollisuus ry 2022.)

Myös Virossa tilannetta seurataan. Viron PISA-selvityksessä 2015 tuodaan esiin, että sosiaalisen taustan vaikutus oppilaiden suorituksiin on pysynyt Virossa vähäisenä. Alemmasta sosiaalisesta taustasta tulevien lasten joukossa on paljon korkean suoritustason oppilaita. Tilanne Virossa onkin parempi kuin valtaosassa OECD-maita. Virossa on onnistuttu takaamaan oppilaille melko yhtäläiset opiskeluolosuhteet. Vaikka koulujen vertailuryhmien välillä onkin joidenkin mittareiden osalta tilastollisesti merkittäviä eroa, korkean riskin kouluissa (alempi sosioekonominen tausta, mahdollinen kielimuurista johtuva eristyneisyys, syrjäinen sijainti) on useimmiten taattu paremmat opiskelu- ja opetusolosuhteet. (Tire 2016.)

Kansainvälisessä vertailussa tasa-arvoiset koulutusjärjestelmät tuottavat yleensä myös hyviä oppimistuloksia. Suomen huolestuttava kehityssuunta on tunnistettu myös valtioneuvoston koulutuspoliittisessa selonteossa, jossa todetaan, että viime vuosina sosioekonomisen taustan vaikutus nuorten oppimistuloksiin on voimistunut. Myös huoltajien koulutuksella ja oppilaan koululla on havaittu olevan yhteyttä oppilaan osaamiseen. (Valtioneuvosto 2021.)

Koulutuksen periytyminen on noussut Suomessa viime vuosina korkeammalle tasolle. Vanhempien koulutuksen ja lapsen koulutuksen välillä on havaittu yhteys: vanhempien koulutustaso on yhteydessä niin lapsen toisen asteen koulutuksen suorittamiseen, korkeakouluihin hakeutumiseen kuin myös lopulliseen koulutusasteeseen. (Eskelinen ym. 2020.)

#### **4.6 Miten Virossa on onnistuttu pitämään pojat mukana osaamisen tasossa?**

Arto K. Ahonen on korostanut, että heikentyneen osaamisen taustalla ovat erityisesti poikien osaamisen tyttöjä suurempi heikentyminen. Erot osaamisessa syntyvät Suomessa nimenomaan poikien heikommasta osaamisesta, kun taas suomalaiset tytöt osaavat edelleen jokseenkin yhtä hyvin Viron tyttöjen kanssa. Ahonen korostaa, että avainkysymyksiä onkin poikien osaamisen tyttöjä voimakkaamman heikkenevän trendin syiden löytäminen. (Kemianteollisuus ry 2022.) Myös Viron PISA-testausta johtava Gunda Tire on nostanut esiin, että Suomelle keskeinen

kysymys on ratkaista, mitä Suomessa tapahtui poikien osaamistason suhteen (Tire, haastattelu, 17.11.2022).

Kun tarkastellaan sukupuolten välisiä eroja oppilaiden suoriutumisessa nimenomaan luonnontieteissä, huomataan, että poikien keskimääräinen tulos luonnontieteissä on OECD-maissa keskimäärin neljä pistettä parempi kuin tyttöillä, mikä on tilastollisesti merkitsevää. Poikien tulokset ovat selvästi parempia 24 maassa, ja suurimmat erot poikien ja tyttöjen välillä poikien eduksi ovat Itävallassa, Costa Ricassa ja Italiassa. Tilastollisesti merkitsevä ero tyttöjen eduksi oli 22 maassa, mukaan lukien Suomessa (19 pistettä), Latviassa (11 pistettä) ja Liettuassa (7 pistettä). Virossa sen sijaan ei vuoden 2015 PISA-tutkimuksessa eikä missään aiemmassa PISA-tutkimuksessa (2006, 2009, 2012) poikien ja tyttöjen suoritusten välillä ilmennyt tilastollisesti merkitseviä eroja. Suomessa taas tyttöjen ja poikien välinen ero poikien tappioksi (16 ja 19 pistettä) on vuosien kuluessa (2012–2015) kasvanut. (Tire 2016.)

Tyttöjen ja poikien väliset osaamiserot Suomessa ensimmäisellä luokalla ovat pieniä ja tyttöjen osaaminen on keskimäärin vain hieman parempaa kuin poikien (Karvi 2020a). Huomionarvoista siis onkin, että sukupuolten väliset osaamiserot syntyvätkin perusopetuksen aikana (Valtioneuvosto 2021).

Koulutus on Suomessa on myös sukupuolittain eriytynyttä. Myös toisen asteen koulutusvalinta on sukupuolittunut: vuonna 2018 tytöistä 65 prosenttia haki ensisijaisesti lukioon, pojista puolestaan 54 prosenttia ensisijaisesti ammatilliseen koulutukseen. Koulutuksen jyrkkä sukupuolisegregaatio näkyy myös suomalaisessa korkeakoulutuksessa. Työikäisestä väestöstäkin naiset osallistuvat koulutukseen selvästi miehiä enemmän. (Valtioneuvosto 2021.)

#### **4.7 Onko Virossa onnistuttu huomioimaan lahjakkaat oppilaat Suomea paremmin?**

Kun vertaillaan huippuosajien osuutta OECD-maissa keskimäärin, huippuosajien osuus kasvoi vuoteen vuoteen 2006 verrattuna vain Virossa, Macaossa (Kiinassa) ja Norjassa. Suomessa huippuosajien osuus sen sijaan on laskenut. Luonnontieteissä huippuosajien (PISA-tuloksissa taso 5 ja 6) osuudessa Suomi oli kuitenkin vielä

edellä Viroa, mutta virolaisten oppilaiden joukossa sen sijaan on vähiten luonnontieteissä osaamiseltaan heikolle tasolle jääviä oppilaita. (Tire 2016.)

Yhdeksi avaimeksi Viron menestykseen onkin nostettu se, että virolaisten huippuosaajien osuus on kasvanut ja osaamistasoltaan heikkojen osuus on pysynyt samana. Niiden oppilaiden osuus, jotka ovat huippuosaajia PISA-tutkimuksen kaikilla kolmella osa-alueella (lukemisessa, matematiikassa ja luonnontieteissä), on vuoteen 2006 verrattuna myös kasvanut Virossa. (Tire 2016.)

Virossa arvellaankin, että sillä on periaatteellinen merkitys, että Viron tähänastiset koulutusuudistukset ja nykyiset opetussuunnitelmat noudattavat kansainvälisiä kehityssuuntia ja vastaavat luonnontieteiden oppimiseen ja opettamiseen liittyviä kansainvälisiä käsityksiä. Vaikka samaan aikaan onkin esitetty käsitys, että Viron opetussuunnitelmat ja oppilaat ovat ylikuormitettuja, PISA-tulokset osoittavat, että virolaiset oppilaat ovat länsimaiden huippuja, Virossa on vähiten opetuksessa jälkeen jääneitä ja tilastollinen merkitsevyys huomioon ottaen parhaat tulokset. (Tire 2016.)

Kati Hirvonen-Blomqvist (2020) tarkasteli pro gradu -tutkielmassaan lahjakkaiden oppilaiden opetuksen toteuttamista suomalaisessa peruskoulussa. Hän toteaa, että vaikka lahjakkaiden opetus nousee aika ajoin jopa valtakunnalliseksi keskustelunaiheeksi, ei lahjakkaiden opetus ole siitä huolimatta kokenut merkittäviä muutoksia viimeisten vuosikymmenien aikana. Tutkimuksensa johtopäätöksinä hän toteaa, että lahjakkaiden oppilaiden opetusta edistävät muun muassa koulun ja kodin välisen yhteistyön sujuminen, yksilöllisen opetusmenetelmät ja opettajan ammattitaito sekä asenne lahjakkaiden opetusta kohtaan. Lahjakkaiden oppilaiden opetusta sen sijaan heikentävät muun muassa kodin ja koulun välisen yhteistyön puute, suuret opetusryhmät, heterogeeniset osaamistasot oppijaryhmissä ja opettajien lisääntynyt työmäärä opetuksen ulkopuolella. Sekä vanhemmat että opettajat kokivat, että suurten opetusryhmien olevan haaste oppilaiden oppimiselle riippumatta oppilaan taitotasosta. Erityisen haasteelliseksi tässä tilanteessa koettiin toteuttaa lahjakkaiden opetusta, sillä se nähtiin ensimmäisenä kohteena, josta joustettiin resurssien puutteen vuoksi.

Huippuosaajien osuudella on merkitystä luonnontieteisiin liittyvän kiinnostuksen osalta. Kuten jo aiemmin tässä selvityksessä on todettu, Virossa on havaittu selvä yhteys osaamisen tason ja luonnontieteellisen alan työuraa kohtaan tunnetun kiinnostuksen välillä: huipputason oppilaat ovat selvästi kiinnostuneempia luonnontieteellisestä urasta. (Tire 2016.)

Virossa on tehty päämääräisesti töitä lahjakkaiden oppilaiden huomioimiseksi. Viron PISA-testausta johtava Gunda Tire on aiemmin todennut, että Viron ensimmäisten PISA-tulosten jälkeen Virossa käynnistyi keskustelu lahjakkaiden oppilaiden huomioon ottamisesta. Virossa huomattiin, että lahjakkaiden oppilaiden kanssa täytyy tehdä enemmän töitä, jotta myös heidän osaamisen tasoa voidaan kehittää. Yhtenä esimerkkinä Tire nostaakin esiin sen, että osa kouluista alkoi järjestää koulupäivän jälkeen haastavampaa toimintaa lahjakkaille oppilaille. (Puttonen 2022.)

Opetusministeriötä Virossa vastaavan ministeriön neuvonantaja Liisa Ojaveer nostaa esiin, että viimeisen 10 vuoden aikana oppimistulosten arvioinnissa on panostettu perusteelliseen palautteen saamiseen, jolla on onnistuttu myös mahdollistamaan ja turvaamaan huippuosaaminen (Ojaveer, haastattelu, 22.11.2022). Virossa toteutetaan ulkoisia arviointeja, joissa käsitellään oppilaitosten laatu järjestelmän kehittämistä ja toteuttamista. Ulkoiseen arviointiin kuuluu sekä valvontaa että seuranta ja niiden tulosten analysointia. (Haridus- ja Teadusministeerium 2022.)

Ojaveer tuo myös esiin sen, että Virossa on tehty toimia, jotta nuoret pääsisivät mukaan innovaatioihin. Virossa on muun muassa myönnettyä tukea sellaisten oppilastapahtumien järjestämiseen, joilla herätetään nuorten keskuudessa kiinnostusta muun muassa tieteitä ja robotiikkaa kohtaan ja jotka mahdollistavat myös kilpailullisen lähestymisen lahjakkuuksien kehittämiseen. Virossa löytyy lisäksi tiedestudioita, joissa eri-ikäiset oppilaat pääsevät käytännön olosuhteissa kokeilemaan ja innovoimaan. Ja onpahan Viron televisiossa esitetty myös ohjelmaa, jossa nuoret kilpailevat luonnontieteellis-matemaattista osaamista vaativissa kokeissa vaikkapa näyttämällä, kuinka osaamista voi käyttää luonnon katastrofitalanteessa rakentamalla maanjäristyksen kestäviä rakennuksia. (Ojaveer, haastattelu, 22.11.2022).



## 4.8 Onko Virossa oivallettu, että hyvä ratkaisu ongelmiin ei aina löydy lisäresursseista?

Viro kuuluu maihin, joissa oppilaskohtaiset koulutuskulut ovat vuodessa korkeammat kuin 50 000 USD. Valtaosassa kehittyneitä maita oppilaskohtaiset koulutuskulut ovat selvästi isommat kuin Virossa. Onkin huomionarvoista, että rajalliset koulutusrahat on Virossa onnistuttu jakamaan ja käyttämään niin, että kaikissa kouluissa on yhtä hyvät olosuhteet oppimiseen ja opettamiseen. (Tire 2016.)

Tutkija Mart Saarma ja Viron talousministeriön innovaatiopolitiikan neuvonantajana toiminut Indrek Tammeaid ovat todenneet Viron innovaatiopolitiikasta, että Viroa voidaan pitää esimerkkinä siitä, että hyvä ratkaisu ongelmiin ei aina löydy lisäresursseista: monesti Viron innovatiivisten onnistumisten takana on ollut resurssipula tai mahdottomuus ratkaista asiaa vanhojen teollisuusmaiden tapaan (Saarma & Tammeaid 2021). Vaikka tämä toteamus liittyykin nimenomaan innovaatiopolitiikkaan, voidaan samanlaista ketteryttä havaita myös Viron koulutuspolitiikassa.

Erityisasiantuntija Suomen pysyvässä edustustossa OECD:ssä työskentelevä Tommi Himberg on todennut, että PISA-tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että vauraan maan, kuten Suomen, taloudelliset panostukset koulutukseen eivät tuota vastaavanlaisia positiivisia vaikutuksia oppimistuloksiin kuin köyhemmissä maissa (Himberg 2022). Tästä voineekin todeta, että suorat taloudelliset panostukset tai niiden mahdollinen puute eivät yksinomaisesti voi selittää Suomen kehityskulkua PISA-tuloksissa. Himberg onkin kannustanut Suomea tukeutumaan perinteisiin koulutuksellisiin vahvuuksiinsa: taitaviin opettajiin, joilla on autonomia ja mahdollisuus keskittyä opettamiseen, tasa-arvoon ja lähikouluperiaatteeseen, edistyksellisiin opetussuunnitelmiin, koulutususkon ylläpitämiseen sekä yhteiskunnan koulutukseen ja osaamiseen osoittaman kiinnostuksen ja arvostuksen varmistamiseen (Himberg 2022).

# Lähteet

## Painetut tai verkossa julkaistut lähteet

Hirvonen-Blomqvist K. 2020. Mistä on lahjakkaiden opetus tehty? Eriyttämisestä, rikastuttamisesta, nopeuttamisesta vai jostain muusta? Kasvatustieteen pro gradu - tutkielma. Jyväskylän yliopisto

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/69343/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202006013600.pdf>

Égert B; Maisonneuve de la C & Turner D 2022. A New Macroeconomic Measure of Human Capital: Exploiting PISA and PIAAC: Linking Education Policies to Productivity

<https://www.oecd.org/fr/publications/a-new-macroeconomic-measure-of-human-capital-exploiting-pisa-and-piaac-linking-education-policies-to-productivity-a1046e2e-en.htm>

Energiateollisuus ry 2020. Energia-alan vähähiilisyyden tiekartta

[https://energia.fi/energiapolitiikka/vahahiilisyyden\\_tiekartta](https://energia.fi/energiapolitiikka/vahahiilisyyden_tiekartta)

Eskelinen N, Erola J, Karhula, A, Ruggera, L & Sirniö O. 2020. Eriarvoisuuden periytyminen. Teoksessa Mattila, M. (toim.), Eriarvoisuuden tila Suomessa 2020. Kalevi Sorsa-säätiö

<https://www.julkari.fi/handle/10024/144447?show=full>

Ferrante A 2021. Lukutaito 4-vuotiaana? – varhaisia oppijoita yhdistää yksi selkeä tekijä, toisaalta syytä lukutaidon kiirehtimiselle ei ole. Kaksplus 8.12.2021.

<https://kaksplus.fi/taapero/kehitys/lukutaito-4-vuotiaana-varhaisia-oppijoita-yhdistaa-yksi-selkea-tekija-toisaalta-syyta-lukutaidon-kiirehtimiselle-ei-ole/>

Haridus- ja Teadusministeerium 2022. Välischindamine

[https://www.hm.ee/ministeerium-uudised-ja-kontakt/ministeerium/valishindamine?view\\_instance=0&current\\_page=1#valishindamise-uleva](https://www.hm.ee/ministeerium-uudised-ja-kontakt/ministeerium/valishindamine?view_instance=0&current_page=1#valishindamise-uleva)

Holopainen P.; Järvinen R.; Kuusela J. & Packalen P 2009. Työrauha tavaksi. Kohtaaminen, toimintakulttuuri ja pedagogiikka koulun arjessa. Opetushallitus

<https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/holopainen-p.-et-al.-tyorauha-tavaksi-kohtaaminen-toimintakulttuuri-ja-pedagogiikka-koulun-arjessa.-2009.pdf>

Jyväskylän yliopisto 2021. PISA lyhyesti

<https://ktl.jyu.fi/fi/pisa/pisa-lyhyesti>

Karila K 2016. Vaikuttava varhaiskasvatus. Raportit ja selvitykset 2016:6.

Opetushallitus

[https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/vaikuttava\\_varhaiskasvatus.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/vaikuttava_varhaiskasvatus.pdf)

Karvi 2020a. Alkumittaus - koulutulokkaiden matematiikan ja äidinkielen ja kirjallisuuden taidot ja osaamisen taustatekijät. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Tiivistelmät 13:2020

<https://karvi.fi/publication/alkumittaus-koulutulokkaiden-matematiikan-ja-aidinkielen-ja-kirjallisuuden-taidot-ja-osaamisen-taustatekijat-tiivistelma/>

Karvi 2020b. Viisivuotiaiden maksuttoman varhaiskasvatuskokeilun arvioinnin toinen vaihe: Varhaiskasvatukseen osallistuminen, kokeilun kustannukset ja järjestäminen. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 14:2020

<https://karvi.fi/publication/viisivuotiaiden-maksuttoman-varhaiskasvatuskokeilun-arvioinnin-toinen-vaihe-varhaiskasvatukseen-osallistuminen-kokeilun-kustannukset-ja-jarjestaminen/>

Keltikangas-Järvinen L 2018. Suomalainen peruskoulu on tasa-arvoinen - vai onko? Suomen lääkärilehti 22/2018, Vuosikerta 73

<http://www.laakarilehti.fi/pdf/2018/SLL222018-1456.pdf>

Kemianteollisuus ry 2019. Hiilineutraali kemia 2045 – Suomen kemianteollisuus asetti itselleen kovan tavoitteen. Tiedote 25.01.2019

<https://www.kemianteollisuus.fi/fi/ uutishuone/tiedotteet/hiilineutraali-kemia-2045-suomen-kemianteollisuus-asetti-itselleen-kovan-tavoitteen/>

Kemianteollisuus ry 2022. Mitä Viro tekee oikein ja Suomi väärin, kun oppimistulokset menevät eri suuntiin? Kemianteollisuus esittää 5 keinoa, joilla Suomi voi nousta takaisin huipulle. Tiedote 14.6.2022

<https://www.kemianteollisuus.fi/fi/ uutishuone/tiedotteet/mita-viro-tekee-oikein-ja-suomi-vaarin-kun-oppimistulokset-menevat-eri-suuntiin-kemianteollisuus-esittaa-5-keinoa-joilla-suomi-voi-nousta-takaisin-huipulle/>

Malmberg K 2018. Tutkimus paljastaa: Koulujen uudet menetelmät heikentävät oppimista merkittävästi. Helsingin Sanomat 18.11.2018

<https://www.hs.fi/elama/art-2000005903400.html>

OECD 2020a. PISA 2018 Database.

<https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>

OECD 2020b. 2018 TALIS Results: Teachers and School Leaders as Lifelong Learners and Valued Professionals

<https://www.oecd.org/education/talis/>

Opetusalan ammattijärjestö OAJ 2022. OAJ:n tavoitteet eduskuntavaaleihin ja seuraavalle hallituskaudelle 2023–27

<https://www.oaj.fi/politiikassa/vaalit2023/vaalitavoitteet/#4-taitavaa-tyovoimaa-ja-korkeaa-osaamista>

Opetushallitus n.d. Harrastamisen Suomen malli

<https://harrastamisensuomenmalli.fi/>

Opetus- ja kulttuuriministeriö 2022. OECD-vertailu: suomalaisten nuorten koulutustaso laskenut keskitason alapuolelle. Tiedote 3.10.2022

<https://valtioneuvosto.fi/-/1410845/oecd-vertailu-suomalaisten-nuorten-koulutustaso-laskenut-keskitason-alapuolelle>

Puttonen M 2022. Koulutuksen uusi mallimaa. Helsingin Sanomat 28.9.2022

<https://www.hs.fi/tiede/art-2000008902553.html>

Pitkänen V 2021. Miksi opinnot viivästyvät ja keskeytyvät? Selvitys AMK-insinööriopiskelijoiden opintojen viivästymisen ja keskeyttämisen syistä. E2 Tutkimus

[https://www.ilry.fi/wp-content/uploads/2021/11/Miksi-opinnot\\_viivastyvat-ja-keskeytyvat-selvitys.pdf](https://www.ilry.fi/wp-content/uploads/2021/11/Miksi-opinnot_viivastyvat-ja-keskeytyvat-selvitys.pdf) .

Saarinen A 2020. Equality in cognitive learning outcomes : the roles of educational practices. Artikkeliväitöskirja. Helsingin yliopisto

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/320436>

Saarma M & Tammeaid I 2021. Innovaatiopolitiikka Virossa – mitä hyvää, mitä kehitettävää? Pitkäjänteinen t&k-rahoitus -kirjoitussarja. Valtioneuvoston kanslia

<https://vnk.fi/-/mart-saarma-ja-indrek-tammeaid-innovaatiopolitiikka-virossa-mita-hyvaa-mita-kehitettavaa->

Silvennoinen H; Kalalahti M. & Varjo J. 2018. Koulutususkon yhteiskunnallisena ilmiönä. Julkaisussa Koulutuksen lupaukset ja koulutususkon. Suomen kasvatustieteellinen seura. Helsinki

Tire G 2016 (toim.). Suurim rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse uuring PISA 2015. Haridus- ja Noorteamet

[https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-02/PISA-2015\\_EESTI\\_ARUANNE\\_FINAL.pdf](https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-02/PISA-2015_EESTI_ARUANNE_FINAL.pdf)

Vaasan yliopisto n.d. Oppiminen

<https://www.uwasa.fi/fi/opiskelijat/kehita-opiskelutaitojasi/oppiminen> .

Valtioneuvosto 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161931>

Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston koulutuspoliittinen selonteko  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162995>

## **Seminaariesitykset**

Aalto Mika 2022. Toimitusjohtaja, Kemianteollisuus ry. Kemianteollisuuden toimialakatsaus. Seminaariesitys 15.6.2022

Himberg Tommi 2022. Erityisasiantuntija, Suomen pysyvä edustusto OECD:ssä. Suomi kansainvälisessä osaamisvertailussa. Seminaariesitys 11.10.2022

Pehkonen Sampo 2022a. Johtava asiantuntija, Kemianteollisuus ry. Olemme LUMAN tarpeessa. Seminaariesitys 15.6.2022

Pehkonen Sampo 2022b. Johtava asiantuntija, Kemianteollisuus ry, PISA-tulosten yhteys talouskasvuun ja kilpailukykyyn. Seminaariesitys 11.10.2022

Tire Gunda 2022. Head of International Assessments, Estonian Education and Youth Board. What is behind Estonian education success. Seminaariesitys 11.10.2022

## **Haastattelut tai muut julkaisemattomat lähteet**

Meybaum Hallar. Toimitusjohtaja. Eesti Keemiatööstuse Liit. Haastattelu 21.11.2022.

Ojaveer Liisa. Adviser (EU and International Cooperation), Estonian Ministry of Education and Research. Haastattelu 22.11.2022.

Tire Gunda. Head of International Assessments, Estonian Education and Youth Board. Haastattelu 17.11.2022.

Yli-Koivisto Timo. Johtaja, työelämä. Energiateollisuus ry. Sähköposti 29.11.2022.