



KANSALLINEN KOULUTUKSEN  
ARVIINTIKESKUS  
NATIONELLA CENTRET FÖR  
UTBILDNINGSAUTVÄRDERING

## LÄKSYT TEKIJÄÄNSÄ NEUVOVAT



TIIVISTELMÄ

## Sisältö

Arvioinnin tausta .....	3
Arviointiin osallistuneet oppilaat ja heidän opettajansa .....	4
Arvioinnin tulokset.....	5
Tulokset eri avi-alueilla .....	7
Tulokset tehtävätyypeittäin.....	8
Tulokset matematiikan osa-alueittain.....	12
Tulokset paperi- ja sähköversioissa .....	14
Taustatietoa matematiikan opetuksesta ja opiskelusta .....	17
Taustamuuttujien yhteydet oppimistuloksiin.....	20
Kehittämisehdotuksia.....	26

## Arvioinnin tausta

Kansallinen koulutuksen arviointikeskus arvioi huhtikuussa 2015 matematiikan oppimistuloksia perusopetuksen päättövaiheessa. Arviointi oli osa perusopetuslain (628/1998) 218:n edellyttämää koulutuksen arviointia, ja sen tavoitteena oli saada luotettava yleiskuva opetussuunnitelmassa asetettujen päämäärien toteutumisesta ja oppilaiden osaamisen tasosta perusopetuksen päättövaiheessa. Muita keskeisiä koulutuspoliittisia tavoitteita matematiikan oppimistulosten arvioinnissa oli ottaa selvää koulutuksellisen tasa-arvon toteutumisesta, tuen saamisesta koulutuksen kehittämiseen ja oppimisen edellytyksien parantamiseen.

Oppimistulosarviointi perustuu oppilaiden ratkaisemiin matematiikan tehtäviin. Tämän lisäksi arviointeihin on liitetty perinteisesti oppilaskysely, opettajakysely ja rehtorikysely. Matematiikan tehtävät ryhmiteltiin neljään tehtävätyyppiin, joita olivat *monivalinta-*, *päässälasku-*, *ongelmanratkaisu-* ja *”GeoGebra-tehtävät”*, sekä viiteen perusopetuksen opetussuunnitelman määrittämään sisältöalueeseen, joita ovat *algebra*, *funktiot*, *geometria*, *luvut ja laskutoimitukset* sekä *todennäköisyys ja tilastot*. Oppilaskyselyn tarkoituksena oli selvittää taustatietoja oppilaista ja matematiikan opetukseen ja opiskeluun liittyviä asioita. Opettajakyselyllä haluttiin saada tietoa muun muassa opettajien muodollisesta kelpoisuudesta, työkokemuksesta, opetuskäytänteistä ja asenteista matematiikan opettamiseen. Rehtorit kertoivat rehtorikyselyssä esimerkiksi koulun matematiikan opetuksen järjestelyistä.

Ensimmäistä kertaa matematiikan oppimistulosten arvioinnissa kaikki oppilaat tekivät osan matematiikan tehtävätyypeistä ja oppilaskyselyn sähköisesti tietokoneella. *Monivalinta-* ja *päässälaskutehtävät* suoritettiin joko paperiversiona tai sähköversiona ja *GeoGebra-tehtävät* sähköversiona. *GeoGebra-tehtävien* ratkaisuosuuksia ei otettu huomioon arvioinnin kokonaisratkaisuosuuksien tarkasteluissa. *Ongelmanratkaisutehtäviä* ei laadittu sähköiseen muotoon.

## Arviointiin osallistuneet oppilaat ja heidän opettajansa

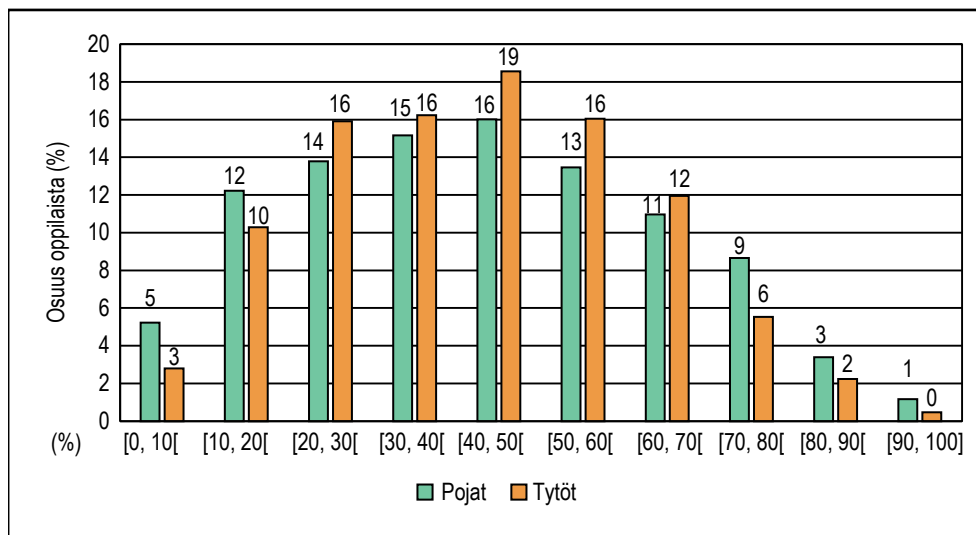
Arviointiin poimittiin mukaan koko maan kouluja edustava 140 koulun otos, joista 124 oli suomenkielisiä ja 16 ruotsinkielisiä. Tulokset saatiin yhteensä 4779 otosoppilaalta. Suomenkielisiä otosoppilaita oli 4287 ja ruotsinkielisiä 492. Toteutuneessa otoksessa oli poikia 51 % (2446) ja tyttöjä 49 % (2327). Aiemmista matematiikan oppimistulosten arvioinneista vuosilta 1998–2004 poiketen mukana olivat myös ne oppilaat, jotka olivat saaneet tehostettua tai erityistä tukea tai joille oli laadittu HOJKS eli henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma matematiikan opiskeluun luokkien 7–9 aikana.

Opettajakyselyyn vastasi 378 opettajaa, joista 54 % oli naisia ja 46 % miehiä. Kaikista otoskouluista saatiin vähintään yksi vastaus. Suomenkielisistä kouluista vastasi 341 opettajaa ja ruotsinkielisistä 37. Suurin osa opettajista oli aineenopettajia (96,0 %), luokanopettajia oli kolme prosenttia (3,2 %) sekä erityisopettajan koulutuksen saaneita kaksi prosenttia (1,9 %). Koulutukseltaan filosofian kandidaatteja tai maistereita oli lähes yhdeksän kymmenestä (87,2 %) opettajasta, luonnontieteen kandidaatteja seitsemän prosenttia (6,9 %), luokanopettajataustaisia (KK/KM) neljä prosenttia (3,7 %), filosofian lisensiaatteja tai tohtoreita yksi prosentti (1,1 %) ja vailla korkeakoulututkintoa oli yksi prosentti (1,1 %). Suurimmalla osalla kaikista opettajista (93,6 %) oli muodollinen kelpoisuus matematiikan opettajan tehtävään.

## Arvioinnin tulokset

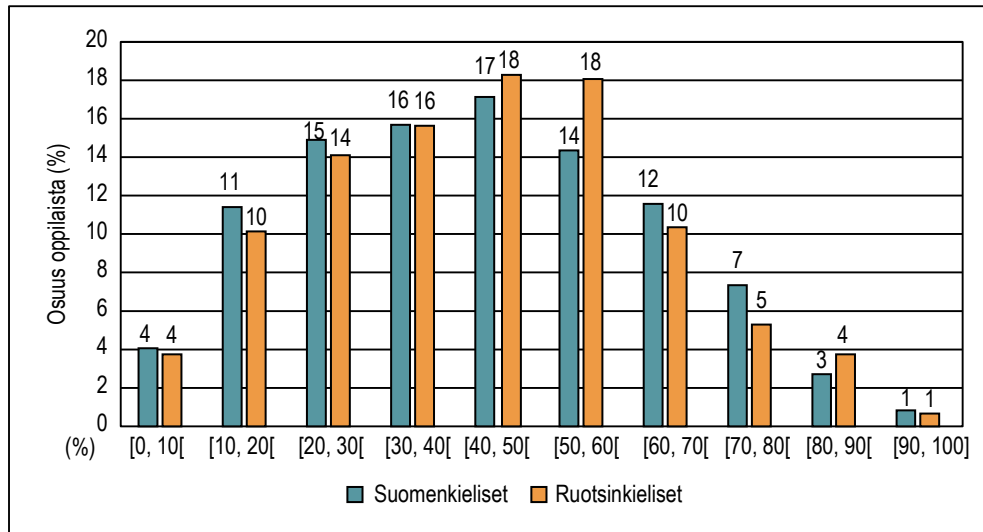
Oppilaiden kaikkien tehtävien keskimääräinen ratkaisuosuus oli 43 % arviointitehtävien kokonaispistemäärästä. Keskihajonta oli 20 prosenttiyksikköä. Sekä poikien että tyttöjen keskimääräinen ratkaisuosuus oli pyöristettynä myös 43 %. Kun ratkaisuosuus luokitellaan 10 prosenttiyksikön välein, on poikien ja tyttöjen välillä havaittavissa eroja. Kuvioista 1 havaitaan, että poikia on tyttöjä yleisemmin alle 10 %:n ratkaisuosuuteen jääneissä samoin kuin korkeimpia pistemääriä saavuttaneiden joukossa. Pojista noin joka kahdeksas (13,2 %) ylsi vähintään 70 %:n ratkaisuosuuden, tytöistä noin joka kahdestoista (8,2 %). Pojista taas noin joka kuudes (17,2 %) jäi alle 20 %:n ratkaisuosuuteen, tytöillä vastaava osuus oli 13 %. Terävimpään kärkeen eli yli 95 % ratkaisuosuuteen ylsi kahdeksan poikaa ja yksi tyttö.

Kun vertailuna käytetään aiemmissa 9. vuosiluokan arvioinneissa vuosilta 2011 ja 2012 mukana olleita tehtäviä, voidaan todeta, että osaamisen taso on pysynyt ennallaan.



KUVIO 1. Sukupuolittainen ratkaisuosuuksien jakauma

Suomenkielisissä kouluissa keskimääräinen ratkaisuosuus oli 43 % ja ruotsinkielisissä 44 %. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Koulun opetuskielen perustuva ratkaisuosuuksien jakauma on esitetty kuviossa 2. Suomen kielellä opetusta saavista oppilaista vajaa 4 % oppilaista ylsi vähintään 80 %:n ratkaisuosuuteen ja ruotsinkielistä opetusta saaneista oppilaista vastaavasti vajaa 5 %. Alle 20 %:n ratkaisuosuuteen jääneitä oppilaita oli suomenkielisissä kouluissa vajaa 16 % ja ruotsinkielisissä lähes 14 %.



**KUVIO 2. Koulun opetuskielen perustuva ratkaisuosuuksien jakauma**

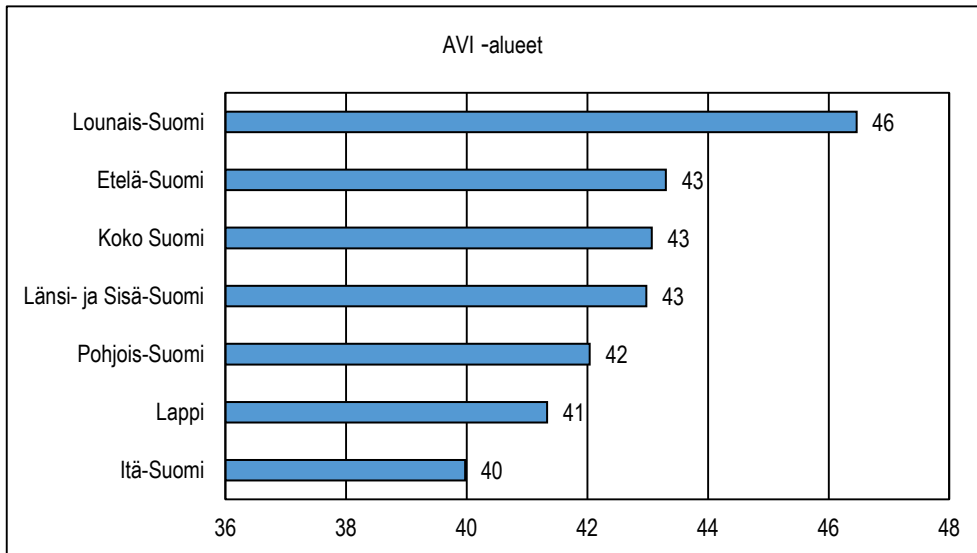
Arviointiin osallistui 95 oppilasta, joiden äidinkieli ei ollut suomi tai ruotsi. Näiden oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 41 %. Arviointiin osallistui 48 suomen toisena kielenä oppimäärää (S2) opiskelevaa oppilasta. Vastaavasti näiden oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 36 %.

HOJKS oli laadittu arviointiin osallistuvien koulujen joukosta 158 oppilaalla. Näiden oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 12 %. Koska HOJKS:n mukaan opiskelevia oli vähän, heidän tulostensa vaikutus ratkaisuprosentteihin koko aineiston tasolla on noin yhden prosenttiyksikön luokkaa.

## Tulokset eri avi-alueilla

Arviointiin osallistuvien oppilaiden valinnan pohjana oli vuonna 2014 tehty otos, jossa huomioitiin alueellinen kattavuus, oppilaan opetuskieli, kuntaryhmä ja koulun koko. Alueellisessa kattavuudessa noudatettiin aluehallintovirastojen (AVI-alueet) toimialuejakoa.

Oppilaiden osaamisessa oli jonkin verran vaihtelua maan eri osissa, joissa keskimääräiset ratkaisuosuudet vaihtelivat alueittain 40–46 %:n välillä. Parhaiten arvioinnissa menestyi Lounais-Suomen 46 %:n ja heikoimmin Itä-Suomen AVI-alueiden oppilaat 40 %:n keskimääräisellä ratkaisuosuudella. Alueittaiset erot kuuden eri AVI-alueen kesken ovat tilastollisesti merkitseviä. Kuviossa 3 on havainnollistettu eri aluehallintovirastojen jaotteluun perustuvat ratkaisuosuudet. Tyttöjen ja poikien keskimääräisten ratkaisuosuuksien erot AVI-alueiden välillä olivat pieniä. Suurinta ero oli Lapissa (3,8 prosenttiyksikköä) ja pienintä Pohjois-Suomessa (0,3 prosenttiyksikköä). Sukupuolittaiset erot eri AVI-alueilla eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Ruotsinkielisten koulujen oppilailla ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja eri AVI-alueiden välillä.



KUVIO 3. Aluehallintovirastojen jaotteluun perustuvat ratkaisuosuudet (%)

## Tulokset tehtävätyypeittäin

Matematiikan perustaitojen osaamista on mitattu kaikissa matematiikan oppimistulosten arvioinneissa *monivalintatehtävillä*. Tässä arvioinnissa oli 14 *monivalintatehtävää*, ja jokaisessa oli neljä vastausvaihtoehtoa, joista yksi oli oikea. Tehtävien maksimipistemäärä oli 14 pistettä.

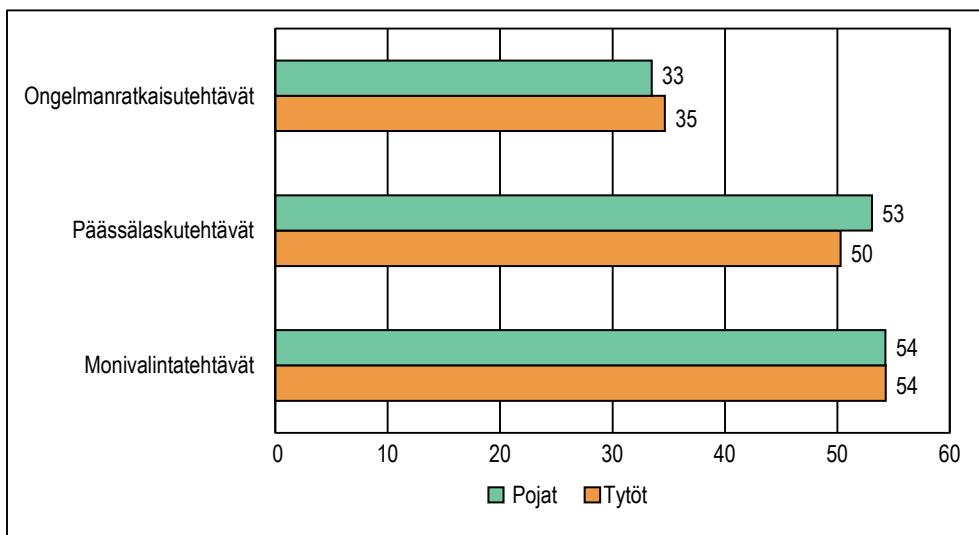
Neljässä viimeisimmässä matematiikan oppimistulosarvioinnissa on ollut mukana yhtenä tehtäväosiona *päässälaskutehtävät*. Näiden arviointien *päässälaskutehtävistä* oli kirjallisia ja ääneen luettavia tehtäviä molempia seitsemän kappaletta. Tehtäviä oli yhteensä 14 ja niiden yhteenlaskettu maksimipistemäärä oli 14 pistettä.

*Ongelmanratkaisutehtävien* ratkaisutaitoa on mitattu avoimilla vastauksen tuottamista ja perusteleminen edellyttävillä tehtävillä. Tässä arvioinnissa oli 16 *ongelmanratkaisutehtävää*, joiden yhteenlaskettu maksimipistemäärä oli 33 pistettä. Täysien pisteiden saamiseen joissakin tehtävissä vaadittiin oikean vastauksen lisäksi myös perustelut, joiden avulla voitiin paremmin arvioida matemaattisen ajattelun tasoa ja kykyä esittää tehtävän ratkaisuun päätyminen.



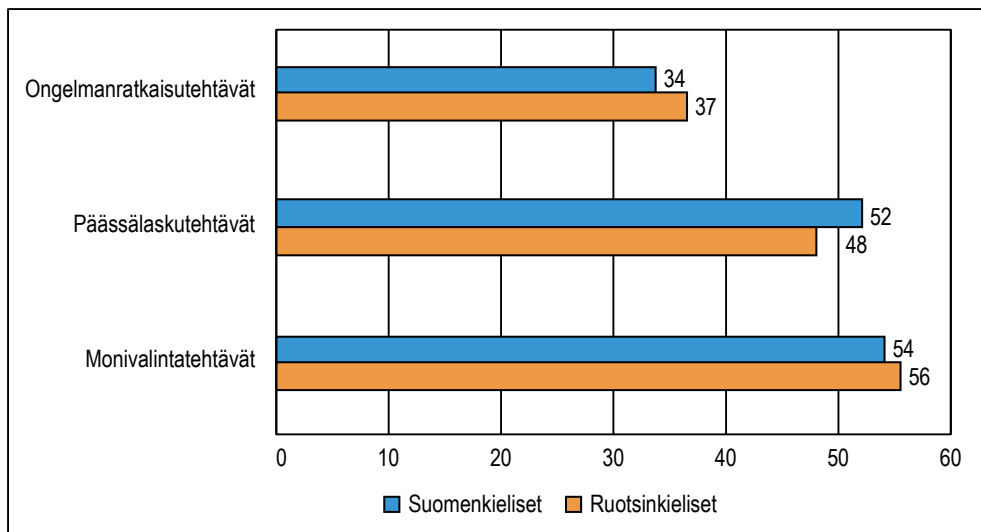


*Monivalintatehtävien keskimääräinen ratkaisuosuus oli 54 %, päässälaskutehtävien 52 % ja ongelmanratkaisutehtävien 34 %. Ongelmanratkaisutehtävissä muutamat tehtävät olivat vaikeita, mikä osittain selittää ongelmanratkaisutehtävien alhaista ratkaisuosuutta suhteessa monivalinta- ja päässälaskutehtäviin. Poikien ja tyttöjen keskimääräiset ratkaisuosuudet olivat lähes yhtä suuria monivalinta- ja ongelmanratkaisutehtävissä, mutta päässälaskutehtävissä pojat menestyivät hieman tyttöjä paremmin. Tehtävätyyppien keskimääräiset ratkaisuosuudet sukupuolittaisessa tarkastelussa on esitetty kuviossa 4.*



**KUVIO 4. Tehtävätyyppien keskimääräiset ratkaisuosuudet (%) sukupuolittaisessa tarkastelussa**

Suomen- ja ruotsinkielisten koulujen oppilaiden keskimääräiset ratkaisuosuudet olivat lähes yhtä suuret *monivalintatehtävissä*, mutta *päässälaskutehtävissä* suomenkielisten koulujen oppilaat pärjäsivät hieman ruotsinkielisten koulujen oppilaita paremmin. Ruotsinkielisten koulujen oppilaat taas olivat hieman suomenkielisten koulujen oppilaita parempia *ongelmanratkaisutehtävissä*. Koulun opetuskieleen perustuvat tehtävätyyppien keskimääräiset ratkaisuosuudet on esitetty kuviossa 5.



KUVIO 5. Koulun opetuskielen perustuvat tehtävätyyppien ratkaisusuudet (%)

Matematiikan oppimistulosten arvioinnissa oli uutena tehtävätyyppinä ensimmäistä kertaa sähköinen *GeoGebra-arviointi*, joka laadittiin käyttäen sähköistä *GeoGebra-matematiikkaohjelmistoa*. Ohjelmalla voidaan laskea, piirtää kuvia ja kuvaajia, liikuttaa ja luoda koordinaatistoja, luoda 3D-malleja ja tehdä animaatioita. Voidaan sanoa, että *GeoGebra-arviointi* oli tämän arvioinnin ainoa ”aidosti oikea” sähköinen arviointi, sillä tätä arviointityyppiä ei voitu tehdä paperiversiona. *GeoGebra-arvioinnissa* oli kaksi tehtävää. Ensimmäisen *GeoGebra-tehtävän* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 54 % ja toisen 26 %.

## Tulokset matematiikan osa-alueittain

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2004) määrittämät matematiikan viisi sisältöaluetta ovat *algebra*, *funktiot*, *luvut ja laskutoimitukset*, *geometria* sekä *todennäköisyys ja tilastot*. Luokittelu ei ole täysin yksiselitteinen, sillä monet tehtävät sisältävät aineksia useilta eri matematiikan osa-alueilta.

*Algebrassa* 9.-luokkalaisten oppilaan tuli osata mm. ratkaista ensimmäisen asteen yhtälöitä, yhtälöpareja, sieventää yksinkertaisia lausekkeita ja hallita potenssien peruslaskutoimituksia. *Algebra-tehtävien* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 47 % ja keskihajonta 26 prosenttiyksikköä. Tyttöjen keskimääräinen ratkaisuosuus oli 48 % ja poikien 46 %. Suomen- ja ruotsinkielisten koulujen oppilaiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa keskilukujen tarkastelussa. Tehtäviä oli kaikkien tehtävien maksimipistemäärästä 26 %.

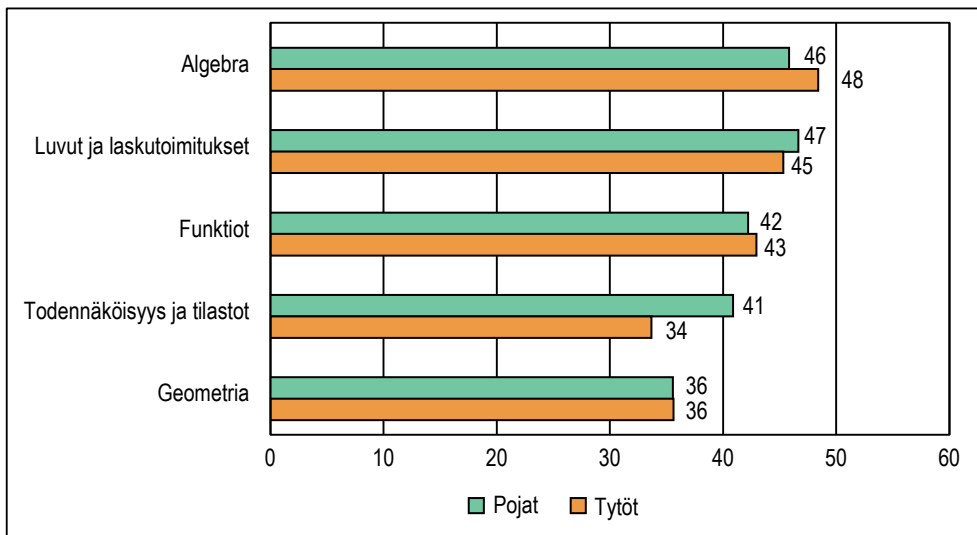
*Funktioissa* oppilaiden taitoja mitattiin lineaariseen *funktioon* ja koordinaatistoon liittyvillä perustehtävillä. *Funktiotehtävien* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 43 % ja keskihajonta 21 prosenttiyksikköä. Tyttöjen keskimääräinen ratkaisuosuus oli 43 % ja poikien 42 %. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Suomen- ja ruotsinkielisten koulujen oppilaiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa keskilukujen tarkastelussa. Tehtäviä oli kaikkien tehtävien maksimipistemäärästä 25 %.

*Luvuissa ja laskutoimituksissa* oppilaan tuli hallita matematiikan perusasioita, joihin kuuluu mm. murtoluvuilla laskeminen, lausekkeiden sieventäminen, verrannollisuuslaskut ja potenssi- ja neliöjuurilaskut. *Luku- ja laskutoimitustehtävien* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 46 % ja keskihajonta 21 prosenttiyksikköä. Poikien keskimääräinen ratkaisuosuus oli 47 % ja tyttöjen 45 %. Ero on tilastollisesti merkitsevä keskilukujen valossa. Suomen- ja ruotsinkielisten koulujen oppilaiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa keskilukujen tarkastelussa. Tehtäviä oli kaikkien tehtävien maksimipistemäärästä 25 %.

*Geometriassa* oppilailta vaadittiin osaamista eri *geometrinen* muotojen tunnistamisessa sekä lisäksi heidän piti laskea näihin muotoihin sovellettuja piiri-, pinta-ala-, tilavuus-, mittakaava- ja yhdenmuotoisuustehtäviä. Keskimääräinen ratkaisuosuus *geometriassa* oli 36 % ja keskihajonta 24 prosenttiyksikköä. Tyttöjen ja poikien keskimääräiset ratkaisuosuudet olivat molemmat 36 %. *Geometria-tehtävissä* suomenkielisten koulujen oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 36 % ja ruotsinkielisten puolestaan 32 %. Ero on tilastollisesti merkitsevä keskilukujen valossa. Tehtäviä oli kaikkien tehtävien maksimipistemäärästä 15 %.

Klassisen ja tilastollisen todennäköisyyden, keskeisten tunnuslukujen sekä taulukoiden ja diagrammien ymmärtämistä testattiin arvioinnissa *todennäköisyys- ja tilastotehtävillä*. *Todennäköisyys- ja tilastotehtävien* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 37 % ja keskihajonta 24 prosenttiyksikköä. Poikien keskimääräinen ratkaisuosuus oli 41 % ja tyttöjen 34 %. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Ruotsinkielisten koulujen oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 39 % ja suomenkielisten puolestaan 37 %. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Tehtäviä oli kaikkien tehtävien maksimipistemäärästä 10 %.

Matematiikan osa-alueiden keskimääräiset ratkaisuosuudet sukupuolittaisessa tarkastelussa on esitetty kuviossa 6.

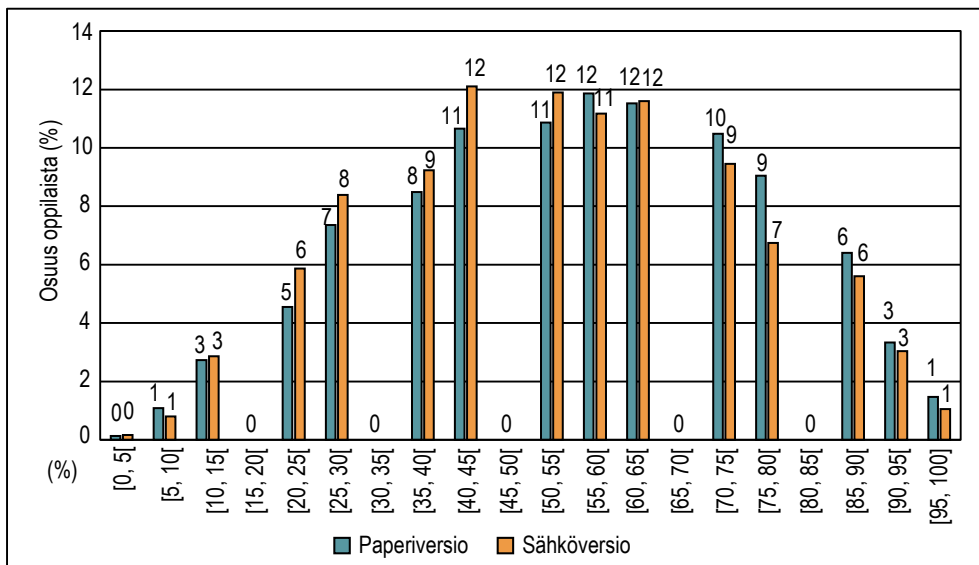


**KUVIO 6. Osa-alueiden keskimääräiset ratkaisuosuudet (%) sukupuolittaisessa tarkastelussa**

## Tulokset paperi- ja sähköversioissa

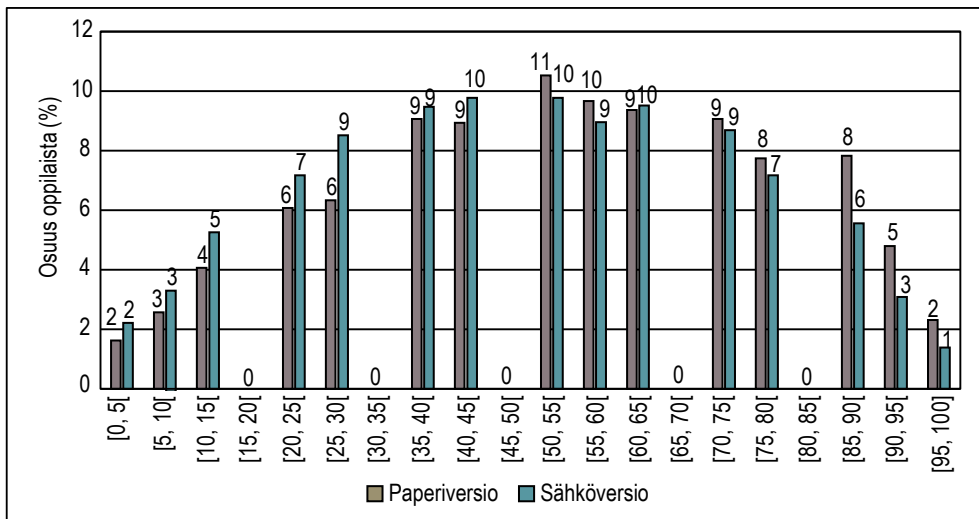
Matematiikan oppimistulosarvioinnissa tarkastellaan paperi- ja sähköversioiden tuloksia keskenään vertailemalla paperiversion *monivalintakysymyksiä* sähköversion *monivalintakysymyksiin* sekä paperiversion *päässälaskutehtäviä* sähköversion *päässälaskutehtäviin*.

*Monivalintatehtävissä* paperiversion oppilaat menestyivät keskimäärin noin 2 prosenttiyksikköä paremmin kuin sähköversion oppilaat. Paperiversiossa oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 55 % ja sähköversiossa 53 %. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Pojilla paperi- ja sähköversion välinen ero oli noin 3 ja tytöillä 2 prosenttiyksikköä. Poikien välinen ero on tilastollisesti merkitsevä. Suomenkielisissä kouluissa versioiden välinen keskimääräinen ero oli hieman yli 2 prosenttiyksikköä ja ruotsinkielisillä kouluilla noin 1 prosenttiyksikköä. Suomenkielisissä kouluissa versioiden välinen ero on tilastollisesti merkitsevä. Puolet paperiversion suorittaneista oppilaista saavutti *monivalintatehtävissä* vähintään 57 % ratkaisuosuuden. Sähköversiossa vastaava ratkaisuosuus oli 50 %. Paperi- ja sähköversioihin perustuvat *monivalintatehtävien* ratkaisuosuuksien jakaumat on esitetty kuviossa 7.



KUVIO 7. Paperi- ja sähköversioihin perustuvat ratkaisuosuuksien jakaumat monivalintatehtävissä

Päässälaskutehtävissä paperiversion oppilaat menestyivät keskimäärin noin 4 prosenttiyksikköä paremmin kuin sähköversion oppilaat. Paperiversiossa oppilaiden keskimääräinen ratkaisusuus oli 54 % ja sähköversiossa 50 %. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Pojilla paperi- ja sähköversion välinen ero oli noin 3 prosenttiyksikköä ja tytöillä 6 prosenttiyksikköä. Molemmilla versioiden väliset erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Suomenkielisissä kouluissa versioiden välinen keskimääräinen ero oli hieman vajaa 4 prosenttiyksikköä ja ruotsinkielisillä kouluilla paperi- ja sähköversioiden ero oli peräti 8 prosenttiyksikköä. Molempien opetuskielien kannalta versioiden väliset erot ovat myös tilastollisesti merkitseviä. Puolet paperiversion suorittaneista oppilaista saavutti päässälaskutehtävissä vähintään 57 %:n ratkaisusuuden. Sähköversiossa vastaava ratkaisusuus oli 50 %. Paperi- ja sähköversioihin perustuvat päässälaskutehtävien ratkaisusuuksien jakaumat ovat tilastollisesti merkitseviä ja ne on esitetty kuviossa 8.



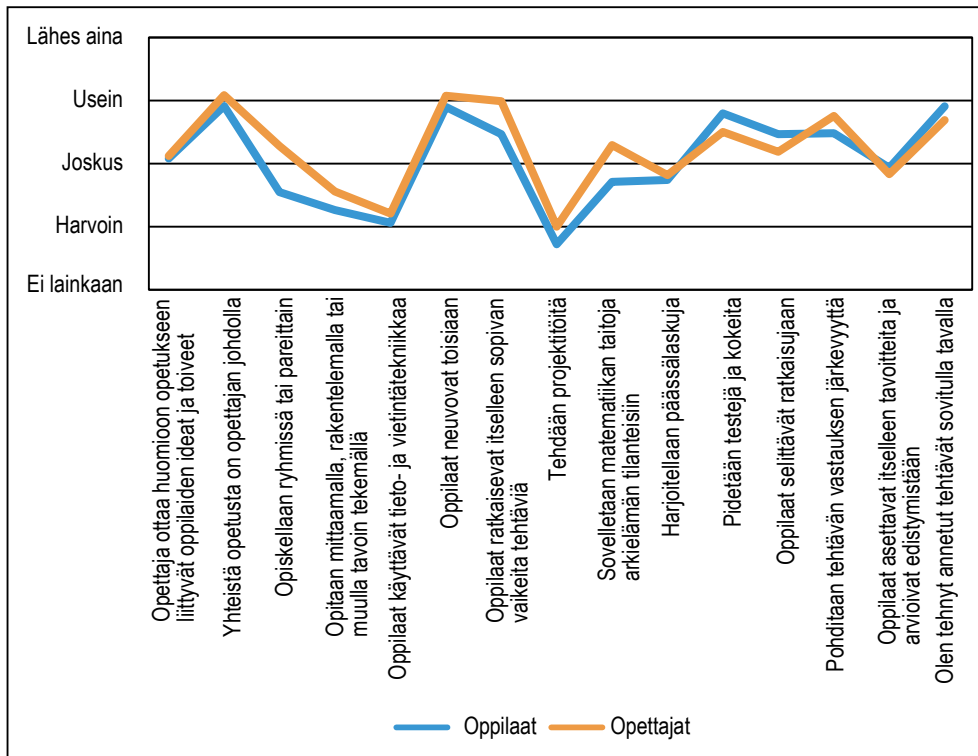
**KUVIO 8. Paperi- ja sähköversioihin perustuvat ratkaisusuuksien jakaumat päässälaskutehtävissä**

Sähköversion *monivalintaosiossa* tyttöjen keskimääräinen ratkaisuosuus oli 54 % ja poikien 53 %. Ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Myöskään suomen- ja ruotsinkielisten koulujen oppilaiden keskimääräisillä tuloksilla sähköversion *monivalintaosiossa* ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa. Sen sijaan sähköversion *päässälaskuosiossa* pojat menestyivät tilastollisesti merkitsevästi tyttöjä paremmin poikien ratkaisuosuuden ollessa 52 % ja tyttöjen 48 %. Suomenkielisten koulujen oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus sähköversion *päässälaskuosiossa* oli 50 %, ruotsinkielisten vain 44 %. Myös näiden ero on tilastollisesti merkitsevä.



## Taustatietoa matematiikan opetuksesta ja opiskelusta

Oppilailta ja opettajilta tiedusteltiin taustakyselyissä samoilla kysymyksillä, millaisia käytänteitä ja työtapoja matematiikan tunneilla käytettiin. Kysymykset ja keskimääräiset vastaukset on esitetty kuviossa 9. Kysymyksiin vastattiin asteikolla: *ei lainkaan* = 1, *harvoin* = 2, *joskus* = 3, *usein* = 4, *lähes aina* = 5. Tavallisinta oli yhteinen opetus opettajan johdolla, oppilaiden yhteistoiminta (neuvominen) ja sovittujen tehtävien tekeminen. Oppilaiden mielestä testejä ja kokeita pidettiin useammin kuin mitä opettajat olivat ajatelleet. Projektitöitä tehtiin ja tieto- ja viestintätekniikkaa käytettiin matematiikan tunneilla harvoin.



KUVIO 9. Oppilaiden ja opettajien käytänteet ja työtavat matematiikan tunneilla

Rehtoreilta kysyttiin taustakyselyssä, miten heidän koulussaan oli järjestetty tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen. Rehtoreista 50 % vastasi, että heidän koulussaan tieto- ja viestintätekniikkaa opetetaan sille varatussa tieto- ja viestintätekniikan luokassa. Kouluista 50 %:lla oli kannettavat tietokoneet ja tabletit yhteiskäytössä ja 22 %:lla oli kiinteät pöytäkoneet luokissa. Oppilailla oli omat tietokoneet käytössä 8 %:ssa kouluista. Puolet koulujen rehtoreista vastasi, että enintään puolella koulun 9.-luokkalaista oppilaista on mahdollista käyttää koulun tietokoneita samanaikaisesti. Kolmasosassa kouluja kaikilla 9. luokan oppilailla oli mahdollisuus käyttää tietokoneita samanaikaisesti.

Oppilaiden taustakyselyssä oli neljä käytänteisiin liittyvää väittämää, jotka käsittelivät tieto- ja viestintätekniikkaa. Väittämät olivat seuraavat: *matematiikan tunneilla oppilaat käyttävät tieto- ja viestintätekniikkaa (digitaalisia oppimateriaaleja, oppimislejää ym.), matematiikan tunneilla oppilaat käyttävät matematiikan oppimiseen tarkoitettuja tietokoneohjelmia (esim. GeoGebra, Lukimat, Peda ym.), matematiikan tunneilla oppilailla on tietokoneet opetuskäytössä luokahuoneessa ja matematiikan tunneilla oppilailla on tietokoneet opetuskäytössä tietotekniikan luokassa.*

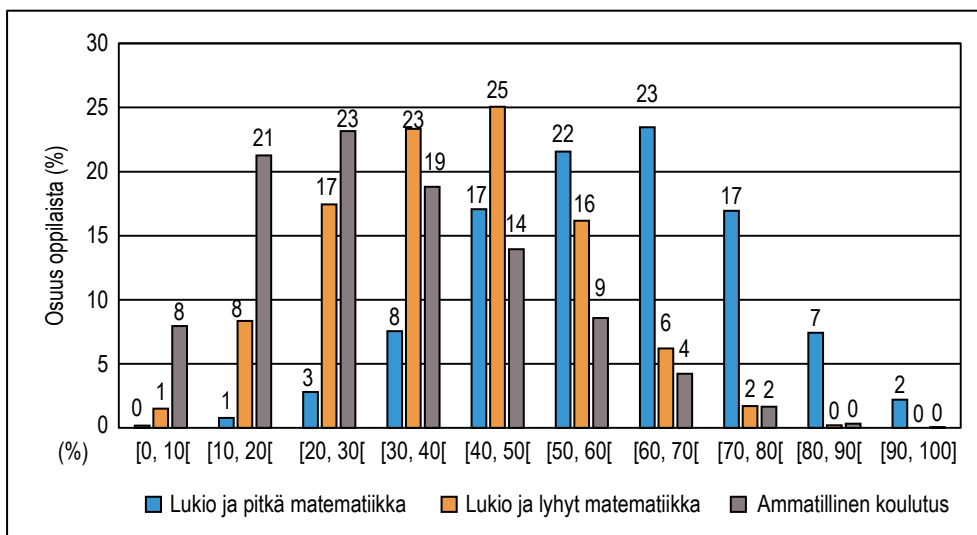
Suomenkielisten koulujen oppilaista yli kolmannes (35,6 %) *ei* käyttänyt *lainkaan* tieto- ja viestintätekniikkaa matematiikan opetustilanteissa, ruotsinkielisten koulujen oppilaista alle viides (18,0 %). Ruotsinkielisten koulujen oppilaista kuudesosalla (16,5 %) oli käytössä tietokoneet matematiikan luokahuoneessa *lähes aina* tai *usein*, suomenkielisten koulujen oppilailla vain yhdellä kahdestakymmenestä (4,5 %). Kaikista oppilaista noin kolmella kymmenestä (29,2 %) oli *lähes aina* matematiikan tunneilla tietokoneet opetuskäytössä tietotekniikan luokassa, ja samanaikaisesti suomenkielisten koulujen oppilaista puolet (49,8 %) ja ruotsinkielisten koulujen oppilaista neljä kymmenestä (38,1 %) *ei* käyttänyt *lainkaan* matematiikan oppimiseen tarkoitettuja tietokoneohjelmia. Kysymyksiin vastattiin asteikolla: *ei lainkaan* = 1, *harvoin* = 2, *joskus* = 3, *usein* = 4, *lähes aina* = 5.



Selvästi yli puolet oppilaista (56,9 %) ilmoitti oppilaskyselyssä, ettei ollut saanut matematiikan tukiopetusta luokkien 7–9 aikana. Vähän yli kolmasosa (35,2 %) oli saanut tukiopetusta muutaman kerran vuodessa, 3 % kerran kuukaudessa, 2 % useamman kerran kuukaudessa ja 3 % joka viikko. Pojista tukiopetusta ei ollut saanut 61 % ja tytöistä 53 %.

## Taustamuuttujien yhteydet oppimistuloksiin

Oppilaista 41 % ilmoitti pyrkivänsä yhteishaussa ensisijaisesti ammatilliseen peruskoulutukseen, 36 % lukioon valitsemalla pitkän matematiikan oppimäärän ja 22 % lukioon valitsemalla lyhyen matematiikan oppimäärän. Lukioon hakeutuvista pojista 69 % valitsi pitkän matematiikan oppimäärän. Vastaava luku tytöillä oli 57 %. Jatko-opintojen hakeutumisen kannalta oppilaiden keskimääräisten ratkaisuosuuksien erot ovat tilastollisesti merkitseviä ja käytännössäkin erittäin suuria. Keskimääräinen ratkaisuosuus lukion pitkään matematiikkaan tähtäävillä oli 59 %, lukion lyhyen matematiikan valitsevilla 40 % ja ammatillisiin opintoihin aikovilla 32 %. Ratkaisuosuuksien erot näkyvät selkeämmin, kun tarkastellaan ratkaisuosuuksien luokiteltua jakaumaa kuviossa 10.

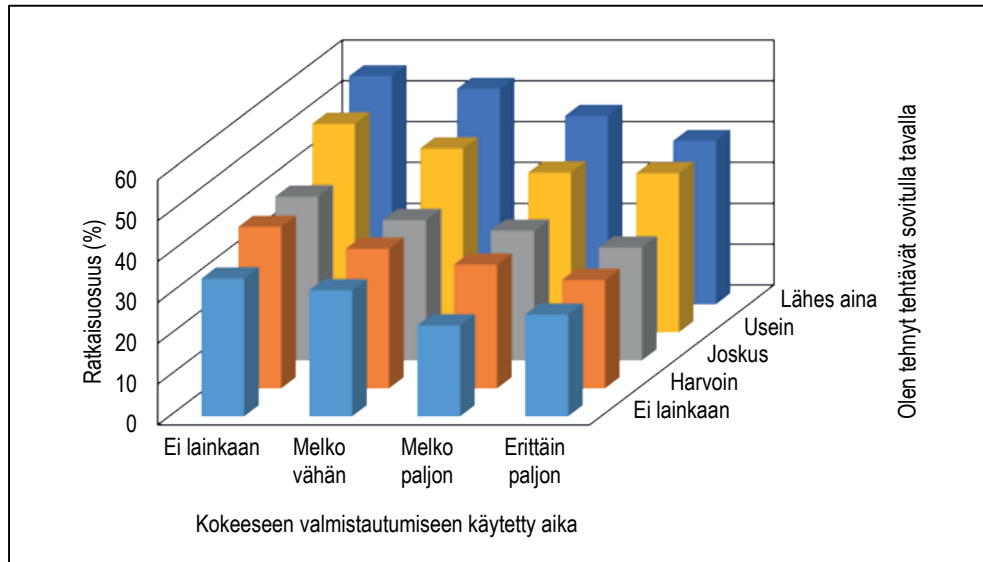


KUVIO 10. Jatko-opintosuunnitelmiin perustuva ratkaisuosuuksien jakauma

Oppilaista 2 % ilmoitti korkeimman koulutuksen saaneen vanhemman tai molempien vanhempien korkeimmaksi koulutukseksi peruskoulun, vajaa kolmasosa (29,9 %) ammattikoulun tai ammatillisen oppilaitoksen, kuudesosa (16,5 %) lukion ja vähän yli puolet (52,0 %) yliopiston, korkeakoulun tai ammattikorkeakoulun. Vanhempien koulutustaustan kannalta erot oppilaiden oppimistuloksissa ovat tilastollisesti merkitseviä ja käytännössäkin kohtalaisen suuria. Oppilailla, joiden vanhempien korkein koulutus oli peruskoulu, oli 20 prosenttiyksikköä heikompi keskimääräinen ratkaisuosuus kuin oppilailla, joiden vanhemmilla korkein koulutus oli yliopisto, korkeakoulu tai ammattikorkeakoulu.

Matematiikassa tyttöjen ilmoittama kouluarvosanojen keskiarvo oli 7,9 ja poikien 7,5. Ero on tilastollisesti merkitsevä. Arvioinnin keskimääräisen ratkaisuprosentin ja oppilaan matematiikan arvosanan välinen korrelaatiokerroin oli 0,73, mikä oli kohtalaisen vahva. Arviointi koulujen sisällä vaikuttaa oikeudenmukaiselta, mutta ei välttämättä koulujen välillä. Jatko-opintoihin valikoitumisen kannalta on huolestuttavaa, että koulujen arviointikäytänteet poikkeavat toisistaan. Eri kouluissa keskimäärin yhtä hyvin osanneiden oppilaiden arvosanoissa saattoi olla jopa kahden numeron ero.

Tytöistä yli kolmannes (36,3 %) kertoi tehneensä *lähes aina* annetut matematiikan tehtävät sovitulla tavalla, pojista neljännes (25,4 %). Oppilaista neljä kymmenestä (39,3 %) oli tehnyt tehtävät *usein*, kolme kymmenestä (30,8 %) *lähes aina*, noin viidennes (22,0 %) *joskus*, 6 % *harvoin* ja 2 % *ei lainkaan*. *Lähes aina* tehtävät tehneiden oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 51 %, *usein* tehtävät tehneiden 44 %, *joskus* ja *harvoin* 35 % ja *ei lainkaan* vain 31 %. Tilastolliset erot kaikkien eri vastausvaihtoehtojen kannalta ovat merkitseviä ja suuria. Oppilailta myös tiedusteltiin, kuinka paljon aikaa he käyttävät valmistautuessaan matematiikan kokeeseen. Oppilaista 61 % ilmoitti käyttävänsä aikaa kokeeseen valmistautumiseen *melko vähän*, 13 % *ei ollenkaan*, 24 % *melko paljon* ja 2 % *erittäin paljon*. Edellisiin kysymyksiin vastattiin: *en lainkaan*, *melko vähän*, *melko paljon*, *erittäin paljon*. Kuviossa 11 on esitetty oppilaiden keskimääräiset ratkaisuosuudet matematiikan kokeeseen valmistautumiseen käytetyn ajan ja sovittujen tehtävien tekemisen kannalta.



**KUVIO 11. Oppilaiden keskimääräiset ratkaisuosuudet matematiikan kokeeseen valmistautumisen ja tehtävien tekemisen tarkasteluissa**

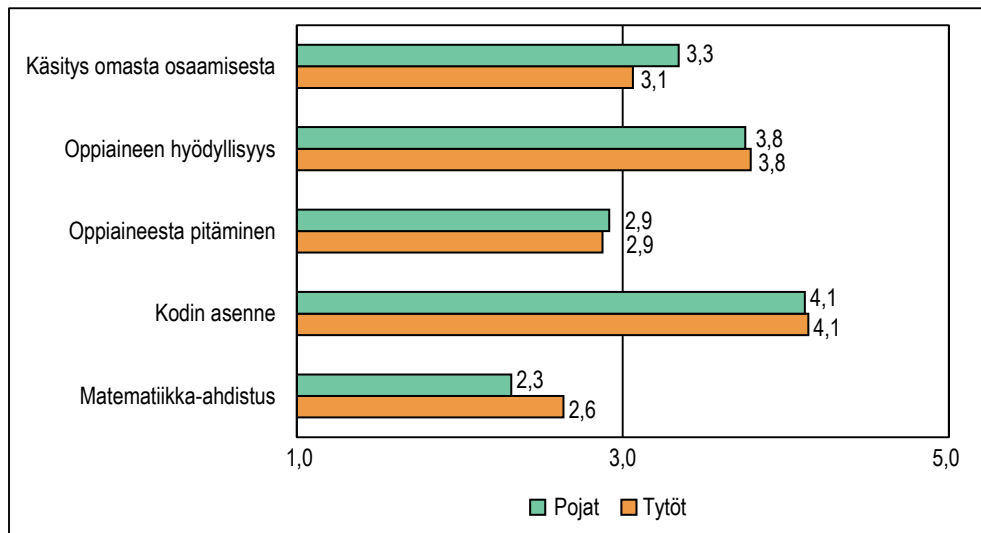
Pojista 84 % ja tytöistä 87 % viihtyi koulussa *erittäin* tai *melko hyvin*. *Erittäin huonosti* viihtyi pojista 4 % ja tytöistä 2 %. Ruotsinkielisten koulujen oppilaista 27 % viihtyi koulussa *erittäin hyvin*, suomenkielisten koulujen oppilaista 18 %. *Erittäin hyvin* koulussa viihtyvien oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 47 %, *erittäin huonosti* viihtyvillä oli vain 33 %. Vastausvaihtoehdot olivat: *erittäin huonosti*, *melko huonosti*, *melko hyvin*, *erittäin hyvin*.

Ilmoituksiensa mukaan kolmasosa (33,3 %) oppilaista oli ollut poissa koulusta meneillään olevan lukukauden aikana vähemmän kuin kuusi päivää, hieman yli kolmasosa (35,9 %) 6–10 päivää, hieman vajaa viidesosa (18,8 %) 11–20 päivää ja hieman yli kymmenesosa (12,0 %) yli kaksikymmentä päivää. Vähemmän kuin kuusi päivää koulusta poisolleiden oppilaiden keskimääräinen ratkaisuosuus oli 45 % ja yli 20 päivää 38 %.

Kolme prosenttia opettajista kertoi opettajakyselyssä oppilaiden käyttävän sähköisissä osioissa minikannettavia tietokoneita, yksi prosentti opettajista kertoi oppilaiden käyttävän tabletteja. Loput opettajista toteutti sähköisen oppilasarvioinnin pöytäkoneilla tai kannettavilla tietokoneilla. Pöytäkoneella suoritetun sähköisen *monivalintaosion* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 54 %, kannettavalla tietokoneella suoritetun 54 %, minikannettavalla tietokoneella 53 % ja tabletilla 46 %. Vastaavasti pöytäkoneella suoritetun sähköisen *päässäluokiosion* keskimääräinen ratkaisuosuus oli 50 %, kannettavalla tietokoneella suoritetun 47 %, minikannettavalla tietokoneella 37 % ja tabletilla 36 %.



Oppilaat pitivät matematiikkaa varsin hyödyllisenä oppiaineena ja keskimääräinen käsitys omasta osaamisesta koettiin lievästi myönteisenä. Poikien käsitys omasta osaamisesta oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin tyttöjen. Matematiikka ei ollut kovin pidetty oppiaine, vaikka myönteisempään suuntaan on toki menty aiempiin arviointeihin verrattuna. Oppilaiden vanhemmat arvostavat opintoja ja koulutusta. Kodin asenne opiskeluun, koulutukseen ja matematiikkaan oppiaineena koettiin varsin hyväksi. Poikia matematiikka ahdisti selkeästi vähemmän kuin tyttöjä. Kuviossa 12 on esitetty poikien ja tyttöjen keskiarvot omaa osaamista, oppiaineen hyödylliseksi kokemista, oppiaineesta pitämistä, opiskelun tärkeyttä ja matematiikka-ahdistusta koskevista käsityksistä pojilta ja tytöiltä erikseen asteikolla 1–5.



**KUVIO 12. Tyttöjen ja poikien matematiikkaa koskevat asenteet, kodin asenne ja matematiikka-ahdistus**

Oman osaamisen, oppiaineesta pitämisen ja oppiaineen hyödyllisyytenä näkemisen yhteys oppimistuloksiin ovat tilastollisesti merkitseviä ja käytännössä suuria: mitä positiivisempia asenteet olivat opiskelua kohtaan, sitä parempia olivat oppimistulokset.





## Kehittämisehdotuksia

1. Läksyjen antaminen ja niiden tekemisen valvominen on matematiikan opetuksessa tärkeää, sillä oppiaineen luonne edellyttää laskurutiinien hallintaa, joka kehittyy vain harjoittelemalla. Vanhempien olisi hyvä kannustaa lapsiaan, erityisesti poikia, säännölliseen tehtävien tekemiseen.
2. Peruslaskutaitoon pitää kiinnittää koulussa entistä enemmän huomiota, sillä se on matemaattisen osaamisen perusta, jolle muu matematiikan osaaminen rakentuu.
3. Matematiikan osa-alueista suuri huoli kohdistuu geometrian ja todennäköisyyden ja tilastojen tehtäviin, jotka osoittautuivat arvioinnin vaikeimmiksi tehtäviksi. Näiden tehtävien harjoittelua tulisi lisätä kouluissa.
4. Oppilaalla on oikeus saada realistista palautetta ja realistinen kuva omasta osaamisestaan ja oppiaineen hyödyllisyydestä.
5. Matematiikan opiskelua ja oppimateriaalia on kehitettävä siten, että useampi oppilas kokisi matematiikan opiskelun mielenkiintoiseksi ja mukavaksi. Oppilaiden matematiikan opiskeluasenteiden parantamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota opetuksessa. Matematiikan opiskeluasenteiden kehittämistä palvelemaan tutkimukseen tulee panostaa.
6. Koulujen on kiinnitettävä huomiota oppilasarviointiin. Arvosanat tulisi antaa samoin perustein sukupuoleen, opettajaan ja kouluun katsomatta. Jatko-opintoihin valikoitumisen kannalta on huolestuttavaa, että koulujen arviointikäytänteet poikkeavat toisistaan. Eri kouluissa keskimäärin yhtä hyvin arvioinnissa osanneiden oppilaiden arvosanoissa saattoi olla jopa kahden numeron ero. On syytä pohtia vakavasti, ovatko oppilaat tasa-arvoisessa asemassa yhteisvalinnoissa. Selvästikin kriteerejä kaivataan useammalle arvosanalle kuin kahdeksan.
7. Tukiopetusta on tarjottava kaikille sitä tarvitseville. Erityistä ja tehostettua tukea saavien oppilaiden matematiikan opetuksen järjestämisestä tulee huolehtia siten, että tuki on laadultaan ja määrältään oppilaan kehitystason sekä yksilöllisten tarpeiden mukaista.
8. Oppilaille on annettava yhdenvertaiset mahdollisuudet tieto- ja viestintätekniiikan käyttöön eri puolilla maata ja kaikissa kouluissa. Laitekanta ja sen käyttö tulee uudistaa ja yhdenmukaistaa, mikä luo edellytykset tasa-arvolle. Opettajille on tarjottava aiheesta täydennyskoulutusta.
9. Opetuksen järjestäjien tulee huolehtia siitä, että kaikki oppilaat saavat muodollisesti kelpoisen aineenopettajan antamaa matematiikan opetusta.
10. Arviointijärjestelmää on syytä kehittää, mihin opettaja- ja rehtorikyselykin antaa viitteitä.



Tiivistelmä perustuu julkaisuun

Sami Julin ja Juhani Rautopuro

**LÄKSYT TEKIJÄÄNSÄ NEUVOVAT**  
Perusopetuksen matematiikan oppimis-  
tulosten arviointi 9. vuosiluokalla 2015

Kansallinen koulutuksen arviointikeskus  
PL 28 (Mannerheiminaukio 1 A)  
00101 HELSINKI

Sähköposti: [kirjaamo@karvi.fi](mailto:kirjaamo@karvi.fi)  
Puhelinvaihte: 029 533 5500

[karvi.fi](http://karvi.fi)