
Ohjelmoinnin opetus lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa

Pro gradu -tutkielma
Turun yliopisto
Tietotekniikan laitos

2024
Tapio Nojonen

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos

TAPIO NOJONEN: Ohjelmoinnin opetus lukioden paikallisissa opetussuunnitelmissa

Pro gradu -tutkielma, 82 s., 7 liites.

Maaliskuu 2024

Tässä tutkielmassa tutkitaan Suomen lukioden paikallisia opetussuunnitelmia ja miten niissä on mainittu ohjelmoinnin opetus. Tutkielman keskiössä on tavoite luoda yleiskuva ohjelmoinnin opetuksesta lukiotasolla. Pää tavoitteena on saada selville, kuinka suuressa osassa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, mihin oppiaineisiin opetus on sisällytetty ja minkä tasoista tarjottu opetus on. Tutkielmassa tehdään myös aluekohtainen analyysi ja pyritään selvittämään, onko opetuksessa havaittavissa alueellisia samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia opetussuunnitelmatasolla. Alueiksi on valittu maakunnat, minkä lisäksi Uudenmaan maakunnasta on erotettu Helsinki omaksi alueekseen.

Tutkielmassa tarkastellut paikalliset opetussuunnitelmat pohjautuvat vuoden 2019 lukion opetussuunnitelman perusteisiin ja ne on noudettu sähköisesti syksyllä 2023. Yhteensä tutkielmassa tarkastellaan 321 paikallista opetussuunnitelmaa ja jokaisesta maakunnasta on tarkastelussa ainakin yksi lukio. Analyysi on toteutettu luomalla laajuustaulukko, jonka perusteella jokainen lukio on voitu asettaa johonkin laajuuskategoriaan. Tämän lisäksi on kerätty tietoa siitä, missä oppiaineissa yksittäisessä opetussuunnitelmassa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta sisältäviä opintojaksoja.

Tutkielman tulokset osoittavat, että noin 56%:ssa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Lisäksi yli 70%:ssa niistä lukioista, joissa opetusta tarjotaan, on opintojaksoja jossakin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa, kuten tietotekniikassa. Ohjelmoinnin opetus ei myöskään ole jakautunut tasaisesti, vaan alueiden välillä on merkittäviä eroja niin opetuksen tarjonnassa, laajuudessa ja oppiaineissa.

Tutkielman tulosten perusteella on oikeutettua kyseenalaistaa Suomen kansallinen strategia integroida ohjelmoinnin opetus muihin oppiaineisiin, sillä valtaosassa lukioista on koettu tarpeelliseksi järjestää opetusta omassa oppiaineessaan. Lisäksi jatkotutkimuksessa olisi hyvä selvittää, miten ohjelmointia opetetaan käytännön tasolla MAA11 opintojaksossa eri lukioissa, sillä opetussuunnitelman perusteiden sisällön perusteella opintojakson ei voida katsoa sisältävän merkittävästi ohjelmoinnin opetusta.

Asiasanat: opetussuunnitelma, ohjelmointi, opetus, lukio

UNIVERSITY OF TURKU
Department of Computing

TAPIO NOJONEN: Ohjelmoinnin opetus lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa
Master of Science Thesis, 82 p., 7 app. p.

March 2024

This thesis takes a look at Finnish upper secondary schools' local curricula and how programming is mentioned in them. The main goal is to create an overview on programming education at the upper secondary level. Focus is placed on how many schools offer programming education, which subjects programming is taught in, and what is the level of the education offered. This thesis also analyzes potential similarities and differences between the regions of Finland. Helsinki has been separated as its own area from the rest of Uusimaa.

The local curricula analyzed are based on "Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019" and have been collected digitally in fall of 2023. In total 321 local curricula were included in the thesis and each region has at least one school analyzed. A scale of programming education was created to analyze the curricula and level of the education offered. Also additional information was gathered on the subjects programming is taught in.

The results show that about 56% of schools offer programming education. Of the schools that offer programming education, over 70% had programming courses in subjects directly linked to programming, e.g. computing. Significant differences were found between regions in all aspects.

Based on the results it's justified to question the national policy of Finland to integrate programming education into existing subjects, as most schools seem to have education offered in a separate subject. In addition further study should clarify how programming is taught in the module MAA11, as based on the national standards the module can't be said to include meaningful programming education.

Keywords: curriculum, programming, education, upper secondary, high school

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ohjelmoinnin opetus	3
2.1	Ohjelmoinnin opetuksen termistö	4
2.2	Ohjelmoinnin opetuksen standardit	7
2.3	Ohjelmoinnin opetuksen laajuuden määrittäminen	9
3	Ohjelmoinnin opetus ja opetussuunnitelmat	13
3.1	Opetussuunnitelmajärjestelmä peruskouluissa ja lukioissa	15
3.2	Ohjelmoinnin opetus opetussuunnitelmien perusteissa 2010- ja 2020-luvuilla	17
4	Tutkimuskysymykset, tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusmenetelmät	20
4.1	Tutkimusaineisto	21
4.2	Analyysi	23
5	Maakuntakohtainen analyysi	26
5.1	Varsinais-Suomi	27
5.2	Uusimaa (Helsinki)	30
5.3	Uusimaa	34
5.4	Satakunta	38

5.5	Päijät-Häme	40
5.6	Pohjois-Savo	42
5.7	Pohjois-Pohjanmaa	44
5.8	Pohjois-Karjala	48
5.9	Pohjanmaa	49
5.10	Pirkanmaa	50
5.11	Lappi	53
5.12	Kymenlaakso	55
5.13	Keski-Suomi	56
5.14	Keski-Pohjanmaa	58
5.15	Kanta-Häme	59
5.16	Kainuu	61
5.17	Etelä-Savo	62
5.18	Etelä-Pohjanmaa	63
5.19	Etelä-Karjala	65
5.20	Ahvenanmaa	66
5.21	Laajuuksien yhteenveto	67
6	Valtakunnallinen analyysi	69
6.1	Maakuntien laajuuksien keskinäinen vertailu	73
6.2	Maakuntien oppiaineiden keskinäinen vertailu	76
7	Yhteenveto	79
7.1	Pohdinta ja ehdotuksia jatkotutkimukselle	80
	Lähdeluettelo	83
	Liitteet	
A	Lista tutkimuksen aineistoon sisällytetyistä lukioista	A-1

1 Johdanto

Tietotekniikka ja tietotekniset taidot ovat viimeisten vuosikymmenien aikana nosta-
neet merkitystään maailmassa ja koulutusjärjestelmät ympäri maailman ovat pyrki-
neet vastaamaan tähän muuttuneeseen tilanteeseen. Joissain maissa kuten Israelissa,
tietotekniikka on kuulunut opetussisältöön jo vuosikymmenien ajan ja ollut kansal-
linen prioriteetti. Kuitenkin monissa maissa, kuten Suomessa, tietoteknisiä taitoja
ja erityisesti ohjelmointia on alettu sisällyttää kansallisiin opetussuunnitelmiin vasta
2010-luvulla. (Balanskat ja Engelhardt 2015.)

Vaikka ohjelmoinnin opetuksesta kylläkin keskustellaan melko aktiivisesti aina-
kin perus- ja korkeakoulutasoilla, niin näiden väliin jäävässä lukiokoulutuksessa oh-
jelmoinnin opetuksen merkitys on kansallisesti ollut käytännössä mitätöntä. Ohjel-
mointi mainittiin ensimmäistä kertaa terminä yhden opintojakson kohdalla vasta
vuoden 2019 lukion opetussuunnitelman perusteissa (LOPS), kun taas peruskou-
lun opetussuunnitelman perusteissa (POPS) ohjelmoinnilla on ollut paikkansa jo yli
vuosikymmenen ajan.

Suomessa on lisäksi päätetty kansallisissa opetussuunnitelmissa ottaa integroitui-
lähestymistapa ohjelmoinnin opetukseen, eli opetus pyritään aina sisällyttämään jo
olemassa oleviin oppiaineisiin, kuten matematiikkaan tai käsitöihin. Toisin sanoen
Suomessa ei kansallisesti ole määritelty mitään tietotekniikan tai siihen suoraan
viittaavaa oppiainetta. (katso esim. Bocconi et al. 2022.)

Suomessa on myös tutkittu tai kiinnitetty tieteellisessä yhteisössä huomiota juuri

lukiotasolla tapahtuvaan ohjelmoinnin opetukseen varsin vähäpätöisesti. Esimerkiksi kansallinen arviointikeskus (Karvi) teetti vuonna 2022 arvioinnin ohjelmoinnin opetuksen nykytilasta ennen siirtymää uuteen opetussuunnitelmaan, mutta tämä on tiedettävästi ainoa laatuaan eikä koskettanut kaikkia Suomen lukioita tai kiinnittänyt huomiota juuri opetussuunnitelmiin (Nousiainen ja Kivistö 2022). Tämän tutkielman tarkoituksena onkin selvittää lukioiden paikallisten opetussuunnitelmien perusteella ohjelmoinnin opetuksen nykytila lukuvuonna 2023-2024 koko Suomessa ja antaa kokonaisvaltainen kuva siitä, kuinka pirstaloitunut ohjelmoinnin opetuksen kenttä todella on kansallisten standardien ja ohjeiden puuttuessa.

Luvussa 2 esitellään yleisesti ohjelmoinnin opetuksen standardeja, tai niiden olemassaolon puutetta, sekä käydään läpi tässä tutkimuksessa käytettävä termistö ja laajuusasteikko. Luvussa 3 tarkastellaan tarkemmin ohjelmoinnin merkitystä kansallisissa opetussuunnitelmissa ja esitellään, miten ohjelmointi on sisällytetty Suomen viimeisten vuosikymmenten opetussuunnitelmiin. Luvussa 4 esitellään tarkemmin tutkimuskysymykset, tutkimuksessa käytetty aineisto sekä miten paikallisia opetussuunnitelmia on systemaattisesti analysoitu. Luvussa 5 käydään läpi maakunnittain tehdyt analyysit ja niiden tulokset, luvussa 6 tarkastellaan tuloksia sekä koko maan tasolla että vertaillaan maakuntia toisiinsa ja luvussa 7 tehdään yhteenveto, pohditaan saatujen tuloksien seurauksia ja esitellään ehdotuksia jatkotutkimukselle.

2 Ohjelmoinnin opetus

Ohjelmoinnin opetus liittyy aina tavalla tai toisella yhteiskunnan tarpeisiin ja erityisesti teknologian kehitykseen, jolla on nykymaailmassa valtaisa merkitys. Jo 1960-luvulla joissakin maissa tarjottiin kouluissa jonkin tasoista ohjelmoinnin opetusta, jonka lähtökohtana oli varsinaisen tietokoneohjelmoinnin opetus (Forneck 1990, Hubwieser et al. 2011, s. 29). Tämän jälkeen tarjonta on maailmanlaajuisesti vain kasvanut ja samalla myös syyt opettaa ohjelmointia ovat muuttuneet. Nykyisin ohjelmoinnin opettamista perustellaan esimerkiksi niin sanottujen 2000-luvun taitojen tukemisella (Balanskat ja Engelhardt 2015, s. 6-9) sekä niin kutsutun ohjelmoinnilisen ajattelun kehittämällä (katso esim. Dağ 2019; Fagerlund 2021; Belmar 2022), joita pidetään joukkona oleellisia taitoja niin työelämässä kuin opiskelussakin nykyisessä digitalisoituneessa maailmassa.

Ohjelmoinnin opetuksella pyritään opettamaan tärkeiksi koettuja taitoja, mutta vähintään osasyynä ovat myös työelämän tarpeet. Esimerkiksi vuonna 2015 julkaistu European Schoolnetin raportti esitti aikoinaan, että vuonna 2020 Euroopassa olisi useiden satojen tuhansien vaje IT-alan ammattilaisista (Balanskat ja Engelhardt 2015, s. 6-7). Myös Suomessa tästä aiheesta on mainintoja, kuten vuonna 2022 julkaistussa Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen (Karvi) arvioinnissa, jossa mainitaan ohjelmoinnin opetuksen tärkeys juuri työelämän tarpeiden näkökulmasta (Nousiainen ja Kivistö 2022, s. 14).

2.1 Ohjelmoinnin opetuksen termistö

Jotta voidaan tutkia ohjelmoinnin opetusta ja sen esiintymistä opetussuunnitelmissa, tulee ensin määritellä sellainen termistö, joka suorasti tai epäsuorasti viittaa ja liittyy ohjelmointiin. Tämä ei kuitenkaan ole yksinkertainen tehtävä, sillä alalle ei ole muodostunut yhtä vakiintunutta, globaalia termistöä tai ainakin sellaisen määrittelemistä pidetään erittäin vaikeana (katso esim. Webb et al. 2017, s. 448-450). Mainiona esimerkkinä tästä toimii se, että ei ole mitään yhteisesti ja yksiselitteisesti hyväksyttyä oppiainetta tai tieteenalaa, jonka piiriin ohjelmointi ja sen opetus kuuluvat (Gal-Ezer ja Harel 1998, s. 79-80).

Suomessa saatetaan puhua tietojenkäsittelytieteestä, jolla tarkoitetaan tieteenalaa, jossa tutkitaan esimerkiksi algoritmiikkaa sekä tietorakenteita ja johon ohjelmointi liittyy oleellisesti. Joissain muissa maissa puolestaan tätä samaa alaa voidaan kutsua nimellä informatiikka, jolla on taas eri merkitys suomeksi (Gal-Ezer ja Harel 1998, s. 79-80). Lisäksi tilannetta monimutkaistavat yleisesti käytetyt termit kuten tieto- ja viestintäteknikka (TVT tai ICT), joita käytetään synonyyminä tietotekniikalle, vaikka virallisesti termit viittaavat ainoastaan tietojenkäsittelyssä käytettäviin laitteisiin. Täten saattaa siis ilmetä tilanne, jossa ohjelmointia opetettaisiin ICT-nimisen oppiaineen alla, vaikka termi ei virallisesti liittyisi ohjelmointiin. Samaan kategoriaan kuuluu myös sana elektroniikka, jolla normaalisti viitataan joko fysikaaliseen tieteenalaaan tai yleisesti elektronisiin laitteisiin, eli oletusarvoisesti yhteyttä ohjelmointiin ei ole. Kuitenkin elektroniikan alle voidaan katsoa kuuluvan sulatettujen järjestelmien opetus, joka puolestaan saattaa sisältää esimerkiksi mikrokontrollereiden ohjelmointia.

Edellä mainituissa erilaisissa termeissä, joilla viitataan oppiaineisiin, on kuitenkin löydettävissä aina jokin selkeä yhteys, jolla ne mahdollisesti liittyvät ohjelmoinnin opettamiseen. Hieman monimutkaisempaa on kuitenkin vetää rajat sille, missä vaiheessa voidaan puhua ohjelmoinnin opetuksesta ja milloin puolestaan kyse on

ohjelmoinnillisen ajattelun opetuksesta. Ohjelmoinnillisella ajattelulla tarkoitetaan sellaisia ajattelun taitoja kuten esimerkiksi optimointia, tiedon parsimista kategoriisiin ongelmanratkaisua varten sekä kykyä pilkkoa suuri ja monimutkainen ongelma pienempiin, ratkaistaviin osiin. Ohjelmoinnillinen ajattelu on saanut nimensä siksi, että näitä ajattelun taitoja tarvitaan ja harjoitellaan juuri ohjelmoinnissa, mutta ovat samaan aikaan yleistettävissä kaikille elämän osa-alueille. Toisin sanoen ohjelmoinnissa tarvitaan ohjelmoinnillista ajattelua, mutta ohjelmoinnillisessa ajattelussa ei välttämättä tarvita ohjelmointia, vaan sitä voidaan harjoittaa myös muissa tapauksissa. (Wing 2006.) Ohjelmoinnillinen ajattelu on varsinkin opetussuunnitelmakontekstissa erittäin tärkeä termi, sillä sen avulla on perusteltu ohjelmoinnin opetuksen sisällyttämistä esimerkiksi kansallisiin opetussuunnitelmiin (katso esim. Balanskat ja Engelhardt 2015; Dagiene, Hromkovic ja Lacher 2021). Toisaalta joissakin maissa tai kouluissa on keskitytty sisällyttämään opetussuunnitelmiin ohjelmoinnillisen ajattelun opetusta irrallaan varsinaisesta ohjelmoinnin opetuksesta tai erillisestä ohjelmoinnin oppiaineesta (katso esim. Webb et al. 2017, s. 453; Isaksson Persson 2022). Kun tarkastellaan opetussuunnitelmia ohjelmoinnin näkökulmasta, on tiedostettava, että ohjelmointiin viittaavaa kieltä saattaa esiintyä ilman, että sillä viitataan varsinaiseen ohjelmoinnin opetukseen. Juuri tästä syystä onkin tärkeää erotella sellaiset oppiaineet tai termit, joiden yhteydessä ohjelmointiin viittaavalla kielellä todella tarkoitetaan ohjelmoinnin opetusta eikä ohjelmoinnillisen ajattelun opetusta ilman ohjelmointia.

Taulukkoon 2.1 on listattu tämän tutkielman kannalta oleellisia termejä ja niistä käytettäviä määritelmiä sekä miten ne liittyvät tai miten niillä viitataan mahdollisesti ohjelmointiin ja tätä kautta ohjelmoinnin opetukseen. Sen lisäksi, että eriteltyt termit ovat oleellisia opetussuunnitelmien tulkinnan kannalta, ovat ne myös tärkeitä aikaisemman tutkimuksen ymmärtämiseksi. Tämä pätee erityisesti siksi, että tässäkin tutkielmassa viitataan kansainvälisiin lähteisiin, joissa erilaisin termein viitataan

ohjelmoinnin opetukseen.

Taulukko 2.1: Ohjelmoinnin opetuksessa käytettävä käsitteistö

Termi	Miten liittyy ohjelmointiin?
Tietotekniikka	Käytetään usein viittaamaan kaikkeen tietokoneilla tehtävään toimintaan ja täten pitää sisällään myös ohjelmoinnin. Toisinaan saatetaan käyttää myös viittaamaan esimerkiksi elektroniikkaan ja siellä tapahtuvaan mikrosirujen ohjelmointiin.
Tietojenkäsittelytiede	Tieteenala, jonka peruspilarina toimii ohjelmointi. Ei kuitenkaan rajoitu pelkästään ohjelmointiin vaan esimerkiksi ohjelmoinnillinen ajattelu on saanut määrityksensä juuri tietojenkäsittelytieteestä.
Informatiikka	Käytetään toisinaan synonyyminä tietojenkäsittelytieteen kanssa ja täten termillä voidaan viitata ohjelmointiin.
Algoritmiikka	Tieteenala, jolla tutkitaan nimenomaisesti algoritmeja. Ohjelmointi liittyy vahvasti käytännön toteutuksiin.
Ohjelmoinnillinen ajattelu	Joukko ajattelun taitoja, joita voidaan kehittää ohjelmointia harjoittelemalla. Kattaa käsitteenä paljon muutankin kuin pelkän ohjelmoinnin eli ei suoraan välttämättä viittaa juuri ohjelmointiin.
Algoritminen ajattelu	Kyky hahmottaa algoritmisia ratkaisuja ongelmiin. Sisällytetään osaksi ohjelmoinnillista ajattelua.
Koodaus	Arkikielinen tapa viitata ohjelmointiin. Usein tarkoittaa ai-noastaan sitä prosessia, jossa ohjelmointikoodia kirjoitetaan.
Informaatio- ja viestintäteknologia (TVT / ICT)	Termi, jolla viitataan erilaisiin tietoteknisiin laitteisiin ja tiedonsiirtomedioihin. Saatetaan virheellisesti käyttää synonyyminä tietotekniikan kanssa ja täten ohjelmointi saatetaan virheellisesti mieltää osaksi termiä.

2.2 Ohjelmoinnin opetuksen standardit

Taulukossa 2.1 määritellyt termit mahdollistavat ohjelmoinnin opetuksen löytämisen opetussuunnitelmista, mutta pelkästään niiden avulla ei voida tehdä laadullista analyysiä siitä, miten ohjelmointia opetussuunnitelmien mukaan opetetaan tai miten laajaa ohjelmoinnin opetus tietyssä lukiassa opetussuunnitelman tasolla on. Tätä varten tarvitaan joitakin standardeja, joita vasten yksittäisen lukion paikallista opetussuunnitelmaa voidaan peilata. Varsinkin kun Suomessa lukiotasolle ei ole olemassa laajoja standardeja ohjelmoinnin opetukseen, niitä täytyy metsästä muualta maailmalta.

Ohjelmoinnin ja samalla tietojenkäsittelyn opetukselle yleisesti ei kuitenkaan ole muodostunut muihin luonnontieteisiin verrattavaa didaktiikkaa, kuten laajan tietojenkäsittelyn opetuksen tutkimuskirjallisuutta koskevan meta-analyysin tehnyt Belmar (2022, s. 5) kirjoittaa. Tämä ei ole yllättävää, sillä aivan kuten tietojenkäsittelyllä yleisesti ei ole täysin vakiintunutta termistöä, ei myös ole yksiselitteistä määritelmää sille, mitä esimerkiksi pidetään ohjelmoinnin alkeina.

Erilaisia standardeja on kuitenkin luotu ja yritetty panna laajaankin käytäntöön. Esimerkiksi Yhdysvalloissa vaikuttava Computer Science Teachers' Association (CSTA) on julkaissut liudan standardeja ohjelmoinnin opetukseen sekä muita oppaita ja ohjeita, joiden avulla yksittäinen osavaltio voisi halutessaan toteuttaa ohjelmoinnin opetusta läpi koko yhdysvaltalaisen koulutusjärjestelmän esikoulusta aina lukiokoulutusta vastaavalle tasolle saakka. CSTA:n standardit on jaoteltu ikäryhmittäin viiteen eri kategoriaan sen perusteella, missä vaiheessa koulutuspolkua minkäkin aiheen opettaminen olisi otollista. Esimerkiksi 8–11-vuotiaille oppilaille ehdotetaan silmukoiden ja ehtolauseiden käytön opetteluja, kun taas lukiotasolla, eli 16–18-vuotiaiden kanssa, voitaisiin edetä vaikka algoritmisen kompleksisuuden selvittämiseen tai ohjelmakoodin viralliseen testaukseen ja testimetodien toteuttamiseen. (Seehorn et al. 2017.)

Standardeja on myös luonnollisesti määritelty opetussuunnitelmatasolla ja esimerkiksi Dagiené ja muut (2021) ovat julkaisussaan määritelleet yleislaatuisen ehdotuksen tietojenkäsittelyn opetussuunnitelmaksi 5–18-vuotiaille. Osana tätä yleistä opetussuunnitelmaa on myös erikseen eroteltu ohjelmointi omaksi osa-alueekseen ja samoin kuin CSTA:n standardit, julkaisussa määritellyt 13 opetettavaa kokonaisuutta on jaoteltu ikäryhmittäin sen perusteella, missä iässä minkäkin asian opettaminen olisi sopivaa. Esimerkiksi yli kuusivuotiaalle olisi soveliaista etsiä yksinkertaisesta koodista virheitä, mikäli sitä ei pystytä suorittamaan, kun taas yli 13-vuotiaille sopisi muuttujien ymmärtäminen ja niiden käyttö osana ohjelmakoodia.

Pelkästään edellä esiteltyjen standardien perusteella ei kuitenkaan välttämättä ole vielä järkevää analysoida juuri suomalaisten lukioiden paikallisia opetussuunnitelmia. Osaltaan tämä perustuu siihen, että Suomessa opetussuunnitelmamalli on varsin erilainen, kuin mihin edellä esitetyt standardit on luotu. Yhdysvaltalaisen CSTA:n standardit istuvat hyvin yhdysvaltalaiseen opetussuunnitelmamalliin, joka Curriculum-periaatteen mukaisesti suosii varsin suoraviivaisia dokumentteja niistä asioista, mitä pitää opettaa (Saari, Salmela ja Vilkkilä 2017). Samaten Dagienén ja muiden opetussuunnitelmamallin taustalla vaikuttaa vahvasti Bloomin taksonomia, joka tunnetusti yhtyy Curriculum-periaatteeseen (katso esim. Saari 2019). Esimerkiksi ohjelmointia koskevat kokonaisuudet on jaoteltu paitsi ikäryhmittäin niin myös ensisijaisesti Bloomin taksonomian mukaisten tasojen perusteella. Vaikka Suomessakin opetussuunnitelmiin on saatu vaikutteita tästä angloamerikkalaisesta mallista, näiden välillä on kuitenkin selkeitä eroja (katso esim. Autio et al. 2017, s. 17-60). Varsinkin kun Suomessa lukioille ei ole ohjelmoinnin opetukseen kansallisia standardeja tai mallia opetussuunnitelman perusteista, paikalliset opetussuunnitelmat eroavat toisistaan merkittävästi vielä suuremmassa mittakaavassa.

Täten ei voida sokeasti luottaa siihen, että paikallisiin opetussuunnitelmiin olisi opintojakson tavoitteisiin kirjoitettu jotakin sellaista, jota voidaan suoraan peilata

niihin standardeihin, joita tähän taustaviitekehykseen on löydetty. Toisaalta standardeja ei kannata heittää hukkaan siksi, ettei niitä voisi suoraan käyttää jokaisen paikallisen opetussuunnitelman analysointiin — ne kuitenkin tarjoavat eräänlaisen rungon, jonka varaan mielekkään laajuusluokittelun voi rakentaa.

2.3 Ohjelmoinnin opetuksen laajuuden määrittäminen

Koska ei ole olemassa sellaisia standardeja, joihin suomalaisten lukioiden paikallisia opetussuunnitelmia voisi suoraan verrata, tarvitaan opetuksen laajuuden määrittämiseen lisäksi joitakin yleisiä kriteereitä. Yhtenä tällaisena jakavana tekijänä voidaan pitää opetuksessa käytettäviä teknologioita, kuten ohjelmointikieliä. Esimerkiksi ohjelmoinnin alkeiskursseille tyypillistä on graafisten ohjelmointikielten käyttö opetuksessa, jolloin varsinaisesti ohjelmointikoodia ei kirjoiteta lainkaan. Sen sijaan käytössä on graafisia objekteja, joilla on tietty ennalta määritetty toiminto ja ohjelmakoodi rakennetaan yhdistelemällä näitä objekteja keskenään. Tällöin oppilaille on täysi mahdollisuus keskittyä ohjelmoinnin perusteiden opetteluun joutumatta kamppailemaan jonkin tietyn ohjelmointikielen syntaksin kanssa. (katso esim. Bau et al. 2017; Szabo et al. 2019.) Esimerkiksi Scratch-ohjelmointikieltä käytetään usein juuri ohjelmoinnin alkeiskursseilla vielä lukiotasollakin, vaikka se on pääasiassa tarkoitettu paljon nuoremmille oppilaille (Szabo et al. 2019).

Ohjelmoinnin opetus voidaan myös yhtä hyvin aloittaa siirtymällä suoraan johonkin tekstipohjaiseen ohjelmointikielen (katso esim. Weintrop ja Wilensky 2019). Szabon ja muiden mukaan (2019) tällöin yleisimpiä ohjelmointikieliä ovat Java sekä Python. Suomessa lukioissa järjestettävissä ohjelmoinnin kursseissa on ainakin joissain toteutuksissa käytetty Pythonia ohjelmoinnin perusteiden opetukseen ja Javaa syventävässä kurssissa (Kaila et al. 2018). Myös Norrby ja muut (2022) käyttivät Suomessa lukiossa pidettävässä ohjelmoinnin kurssissa Pythonia opetuskielenä, jota tosin edelsi kahden vuoden kokeilu C++ -kielellä.

Vaikka ohjelmoinnin opetus voidaan aloittaa suoraan tekstipohjaisilla ohjelmointikielillä, voidaan opetusta käytetyn teknologian vuoksi pitää jo lähtökohtaisesti erilaisena, kuin jos opetuksessa käytettäisiin graafisia ohjelmointikieliä. Esimerkiksi aiemmin esitellyissä Dagienén ja muiden luomissa standardeissa tekstipohjaisen ohjelmointikielen käyttö opetuksessa nostetaan ohjelmoinnin kohdalla yhdeksi merkittäväksi rajapyykiksi. Näissä standardeissa opetus aloitettaisiin jo esikoulussa noin viiden vuoden iässä, mutta tekstipohjaiset ohjelmointikieliset kehoitetaan opetettaviksi vasta yli kymmenvuotiaille (Dagiene, Hromkovic ja Lacher 2021, s. 351). Toki tekstipohjaisten ohjelmointikielten käyttö vaatii oppilailta tietyn tason lukutaitoa, joka osittain selittää tämän jaottelun. Toisaalta kun käytetään tekstipohjaista ohjelmointikieltä, opetellaan samalla käyttämään oikeanlaista syntaksia ja tulkitsemaan tästä syntyviä virheitä, mikä on selvästi vaativampaa, kuin valmiiden kokonaisuuksien yhdisteleminen.

Ohjelmoinnin opetusta voidaan myös lähestyä täysin toisesta näkökulmasta, jolloin opetuksessa ei keskitytä varsinaisesti tietyn ohjelmointikielen tai yleisten koodustekniikoiden opiskeluun, vaan harjoitellaan ohjelmoinnin taitoja esimerkiksi robotiikan ja yleisemmin elektroniikan kautta (katso esim. Grover 2011; Çınar ja Tüzün 2021; Fülöp et al. 2022). Tästä yleisenä esimerkkinä toimivat ohjelmointikurssit, joilla harjoitellaan matalan tason ohjelmointia Arduino-piirien avulla, missä yhdistyy sekä elektroniikan että ohjelmoinnillisten taitojen opettelu (Novák, Kalová ja Pech 2018). Arduino-piirien ohjelmointi ei kuitenkaan käsitä pelkästään ohjelmoinnillisen ajattelun taitojen kehittämistä, vaan nimenomaan ohjelmoinnin opettelua (katso esim. Udvaros 2020, s. 3-5). Toisin sanoen kun puhutaan mikrokontrolloreiden ohjelmoinnista, voidaan sitä ohjelmoinnin näkökulmasta verrata perinteisiin tekstipohjaisilla ohjelmointikielillä toteutettuihin opintojaksoihin.

Ohjelmoinnin alkeita voidaan siis opettaa niin graafisilla kuin tekstipohjaisilla ohjelmointikielillä ja jopa elektroniikan avulla, mutta miten voidaan lukiokon-

tekstissä erotella ohjelmoinnin alkeita tai perusteita käsittelevä kurssi ja aiheeseen syventyvä kurssi? Usein tällaisena rajapyykkinä pidetään olio-ohjelmointia. Tämä jako on esillä esimerkiksi Kailan ja muiden artikkelissa (2018), joka käsittelee juuri Suomen lukioissa pidettäviä ohjelmoinnin kursseja. Olio-ohjelmoinnin opetus on yleensä merkki jatkokurssista siksi, että sen mukainen ajattelutapa on vaikeampaa hahmottaa noviiseille. Täten yleensä päästään parempiin oppimistuloksiin, mikäli oppilaille opetetaan ensin ohjelmoinnin perusteita ja vasta tämän jälkeen syvennyttään johonkin ohjelmointikieleen, jossa hyödynnetään olio-ohjelmointia. (Robins, J. Rountree ja N. Rountree 2003.) Toisenlainen näkökulma voidaan havaita Simin ja muiden (2022) artikkelissa, jossa todetaan, että ohjelmoinnin opetus kyllä voitaisiin aloittaa olio-ohjelmoinnin periaatteiden mukaisesti, mutta että tämä olisi laajempaa, kuin jos lähdettäisiin liikkeelle proseduraalisesta ohjelmoinnista. Toisin sanoen vaikka kyseessä ei olisi jatkokurssi, viittaa olio-ohjelmoinnin opetus todennäköisesti laajempaan sisältöön, kuin jos mitään teknologioita tai tekniikoita ei olisi erikseen mainittu.

Olio-ohjelmoinnin opetus ei ole myöskään rajoittunut tiettyyn yksittäiseen ohjelmointikieleen, vaan sitä voidaan opettaa niin Javalla, C++:lla kuin Pythonilla ja lukuisilla muilla eri kielillä (katso esim. Robins, J. Rountree ja N. Rountree 2003; Saidova 2022). Opetus näillä kielillä ei kuitenkaan automaattisesti takaa, että oppilaille opetettaisiin olio-ohjelmointia. Esimerkiksi Python kielenä mahdollistaa olio-ohjelmoinnin hyödyntämisen koodissa, mutta usein olio-ohjelmointiin siirrytään vasta perusasioiden jälkeen jatkokurssissa. (Sim ja Lau 2022.) Kun siis tarkastellaan opetussuunnitelmia, on kiinnitettävä huomiota mahdollisesti mainittuun opetukseen käytettyyn ohjelmointikieleen ja myös siihen, onko kyseessä jatkokurssi tai viitataanko olio-ohjelmointiin jotenkin vielä selkeämmin.

Tässä tutkielmassa on tehty esiteltyjen teknologioiden, tekniikoiden sekä standardien pohjalta taulukon 2.2 mukainen jaottelu siitä, miten laajasti jossakin lu-

kiossa opetetaan ohjelmointia paikallisen opetussuunnitelman mukaan. Siihen, miksi matalimmaksi tasoksi on valittu 'Ei lainkaan' huolimatta siitä, että tuoreimpien valtakunnallisten lukion opetussuunnitelmien perusteiden mukaan kaikissa lukioissa tulisi tarjota ohjelmointia sisältävää opintojaksoa MAA11, syvennyttään osiossa 3.3. Tutkielmassa käytetään muusta tekstistä erottuvaa typografiaa siten, että esimerkiksi EI LAINKAAN tarkoittaa juurikin tämän taulukon mukaista laajuuskategoriaa eikä yleistä kuvailevaa kieltä.

Taulukko 2.2: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus suomalaisessa lukiossa

Tarjotun opetuksen laajuus	Määritelmä
EI LAINKAAN	Opetussuunnitelmassa ei ole erikseen mainittu ohjelmoinnin opetusta tai miten sitä toteutetaan valtakunnallisen MAA11-opintojakson ulkopuolella.
ALKEET	Opetussuunnitelmassa mainitaan ainoastaan graafisia ohjelmointikieliä tai että opintojaksoilla ainoastaan tutustutaan ohjelmoinnin periaatteisiin ilman varsinaista ohjelmoinnin harjoittelua.
PERUSTEET	Opetussuunnitelman mukaan ohjelmoinnin opetuksessa käytetään jotakin tekstipohjaista ohjelmointikieltä tai elektroniikkaa.
LAAJAT	Opetussuunnitelmassa mainitaan vähintään yksi opintojakso, jolla opetetaan olio-ohjelmointia tai ohjelmoinnin jatkokurssi, joka viittaa vahvasti olio-ohjelmoinnin opetukseen. Vaihtoehtoisesti tarjotaan ohjelmoinnin jatkokurssi, joka ei suoraan viittaa olio-ohjelmointiin, mutta jonka lisäksi tarjolla useita syventäviä opintojaksoja.
ERITTÄIN LAAJAT	Opetussuunnitelma täyttää 'Laaajan' kriteerit ja lisäksi sisältää useita opintojaksoja, joilla syvennyttään johonkin ohjelmoinnin osa-alueeseen. Esimerkiksi web-ohjelmointi, tietorakenteet, peliohjelmointi jne.

3 Ohjelmoinnin opetus ja opetussuunnitelmat

Ohjelmoinnilla on mielenkiintoinen historia opetussuunnitelmatasolla. Joissain maissa, kuten Israelissa, ohjelmointi ja tietojenkäsittelytiede ovat olleet osa kansallista opetussuunnitelmaa jo 1970-luvulta saakka. Puolestaan suuressa osassa Eurooppaa ohjelmoinnin opetusta on sisällytetty opetussuunnitelmiin vasta 2010-luvulla. (Balanskat ja Engelhardt 2015, s. 37.) Ohjelmointi on siis tullut osaksi opetussuunnitelmia pitkällä aikavälillä ja noussut yhä tärkeämmäksi siirryttäessä 2010- ja 2020-luvuille. Mainion yksittäisen esimerkin antaa Englanti, jossa tietotekniikka on ollut osana kansallista opetussuunnitelmaa jo vuosituhatien vaihteesta asti, mutta tultaessa 2010-luvulle opetuksen taso sekä opetussuunnitelman painopisteet olivat häivyttäneet ohjelmoinnin ja varsinaisen tietotekniikan marginaaliseen osaan omassa oppiaineessaan (Furber 2012). Asiaan herättiin vasta vuonna 2012 ja vuonna 2014 Englantiin astuikin voimaan uusi opetussuunnitelma, jossa tietotekniikasta tuli pakollinen osa oppilaiden koulupolkua aina lukiotasolle saakka ja jossa esimerkiksi ohjelmoinnin roolia korostettiin niin, että sitä opetetaan kaikille (Balanskat ja Engelhardt 2015; Webb et al. 2017).

Aivan kuten ohjelmoinnin opetuksen termistön ja standardien kanssa, on opetuksen sisällyttäminen opetussuunnitelmiin myös toteutettu hyvin eri tavoin eri maissa. Esimerkiksi Englannissa tietotekniikan opetus alkaa jo koulun ensimmäiseltä vuo-

delta, eli kun oppilaat ovat viisivuotiaita (Falkner et al. 2019). Puolestaan toisessa ääripäässä on Uusi-Seelanti, jossa vielä vuonna 2014 tietojenkäsittelytiedettä opetettiin ainoastaan lukiotasolla, eli koulupolun viimeisinä 2-3 vuotena (Webb et al. 2017). Samalla tavalla eroja on myös siinä, missä määrin tietojenkäsittelyn opetus on pakollista. Israelissa, jossa ohjelmoinnin opetuksella on pitkät perinteet, on tietojenkäsittelyn opiskelu kyllä pakollista kaikille oppilaille, mutta varsinainen ohjelmoinnin opetus on keskitetty tiettyihin erikoislukioihin (Webb et al. 2017). Tämä on toteutettu siten, että kaikille oppilaille opetetaan ohjelmoinnillisen ajattelun mukaisia taitoja ja tietojenkäsittelyä yleisesti, mutta halutessaan opiskelijat voivat tämän lisäksi opiskella tietojenkäsittelyä ylioppilaskirjoitusta varten, jolloin opetukseen kuuluu myös ohjelmointia (Balanskat ja Engelhardt 2015, s. 41). Tätä voidaan taas verrata Englantiin, jossa tietotekniikka on pakollinen oppiaine kaikille, ainakin julkisissa kouluissa, ja johon sisältyy jonkin tasoista ohjelmoinnin opetusta. Halutessaan oppilas voi lisäksi opiskella oppiainetta vielä laajemmin ja suorittaa siitä tutkintoon johtavan GSCE-kokeen tai ylioppilaskoetta vastaavan A-level-kokeen. (Bocconi et al. 2022, s. 114; Balanskat ja Engelhardt 2015; Webb et al. 2017).

Kansallisista opetussuunnitelmista voidaan myös havaita eräänlainen jakolinja kahden toisistaan poikkeavan mallin välillä. Ensimmäisessä mallissa, joka on käytössä esimerkiksi Englannissa, Israelissa ja Uudessa-Seelannissa, ohjelmointi ja sen opetus sisällytetään omaan oppiaineeseen. Tällöin opetussuunnitelmiin on siis kirjattu jokin oppiaine, joka taulukon 2.1 mukaan voisi mielekkäästi pitää sisällään ohjelmoinnin opetusta. Toisessa mallissa opetussuunnitelmiin ei kirjata esimerkiksi tietotekniikkaa tai tietojenkäsittelyä omina oppiaineinaan, vaan näiden alojen mukainen opetus integroidaan jo olemassa oleviin oppiaineisiin. Tällainen lähestymistapa on valittu esimerkiksi Ruotsissa, jossa ohjelmoinnillisen ajattelun ja ohjelmoinnin opetus aloitetaan kyllä koulupolun ensimmäisinä vuosina, mutta opetus on integroitu täysin muihin oppiaineisiin, kuten matematiikkaan (Bocconi et al. 2022,

s 48). Tämä jako on nähtävissä myös lukiotasolla, jossa ainakin Bocconin ja muiden (2022) tekemän raportin mukaan tutkimukseen valikoituneista 27 maasta 22:ssa mainitaan ohjelmoinnillinen ajattelu opetussuunnitelmassa, mutta vain 17:ssä se on osana omaa oppiainettaan. Toisin sanoen vaikka enemmistössä maista on nähtävästi jokin ohjelmointiin viittaava oppiaine, löytyy myös kourallinen esimerkkejä sellaisista maista, jotka toteuttavat opetuksen täysin eri tavalla.

3.1 Opetussuunnitelmajärjestelmä peruskouluissa ja lukioissa

Kun tarkastellaan opetussuunnitelmia, on hyvä ensin tehdä pieni katsaus siihen, millä tavoin opetussuunnitelmat on kyseisessä maassa ja koulutusasteella rakennettu. Suomessa lukiotasolla opetussuunnitelmia on olemassa kahdenlaisia – kansalliset lukion opetussuunnitelman perusteet sekä niin kutsutut paikalliset opetussuunnitelmat. Järjestelmä on opetussuunnitelmien kohdalla sama kuin perusopetuksessa, joten voimme käsitellä molempia samanaikaisesti. Nimensä mukaisesti opetussuunnitelman perusteet on valtakunnallinen asiakirja, jonka opetushallitus laatii yhteistyössä useiden tahojen kanssa ja joka saa mandaattinsa eduskunnalta. Näitä dokumentteja on laadittu 1970-luvun peruskoulu-uudistuksen hengessä takaamaan tietynlainen tasa-arvoinen perustason opetus kaikissa oppilaitoksissa ja täten opetussuunnitelman perusteet määrittävät opetuksen järjestäjille vähimmäisstandardit. (Vitikka ja Rissanen 2019.) Kansallisia opetussuunnitelmia laaditaan yleensä useiden vuosien ajan ja erittäin harvoin saman vuosikymmenen aikana julkaistaan enemmän kuin yhdet opetussuunnitelman perusteet. Esimerkiksi 2000-luvulla peruskoulutasolle on julkaistu uudet opetussuunnitelman perusteet vuosina 2004 sekä 2014 ja lukiotasolle puolestaan vuosina 2003, 2015 sekä 2019 (kts. Opetushallitus 2023b; Opetushallitus 2023a).

Yksittäisillä koulutuksen järjestäjillä on kuitenkin toisistaan poikkeavia tarpeita, joten kansallisten ohjauslinjojen lisäksi voidaan eri tasoilla määrittää paikalliset opetussuunnitelmat, joilla laajennetaan opetussuunnitelman perusteita. Yleinen malli on, että kunnalla tai kaupungilla on oma paikallinen opetussuunnitelma ja tämän lisäksi yksittäisellä koululla on vielä oma paikallinen opetussuunnitelma. (Vitikka ja Rissanen 2019.) Esimerkiksi Tampereella on ”Tampereen kaupungin lukioiden opetussuunnitelma 2021”, mutta Tampereen teknillisellä lukiolla on myös oma paikallinen opetussuunnitelmansa, johon on lisätty vain kyseisessä lukiossa tarjottavia opintojaksoja. Paikallisiin opetussuunnitelmiin voidaan tarkentaa paikallisesti tarjottavien opintojaksojen lisäksi myös esimerkiksi korkeakouluyhteistyöstä. Paikallisten opetussuunnitelmien laatiminen ei myöskään ole erityisen nopeasti tapahtuva prosessi, sillä niiden tulee pohjautua aina tuoreimpiin opetussuunnitelman perusteisiin. Täten paikalliset opetussuunnitelmat laaditaan siten, että ne astuvat voimaan samaan aikaan kuin uudet opetussuunnitelman perusteet. Ainakin viimeisimpien opetussuunnitelmien perusteiden kohdalla tämä aikajakso on ollut noin kaksi vuotta (kts. Opetushallitus 2023a) ja tämän takia esimerkiksi vuoden 2019 LOPSiin perustuva tuorein Tampereen kaupungin lukioiden opetussuunnitelma on kirjattu vuodelle 2021.

Koska paikallisiin opetussuunnitelmiin voidaan lisätä sellaisia opintojaksoja, joita ei ole opetussuunnitelman perusteissa, jää koulutuksen järjestäjän päätettäväksi se, miten paikalliseen opetussuunnitelmaan kirjataan esimerkiksi yksittäisen opintojakson tavoitteet. Lisäksi usein, kun paikallisia opetussuunnitelmia laaditaan, opettajilla on melko suuri painoarvo opetussuunnitelmatyöskentelyssä (Vitikka ja Rissanen 2019). Näistä syistä johtuen paikalliset opetussuunnitelmat saattavat erota toisistaan merkittävästi. Eli ei ole varmuutta, että kahden eri koulutuksen järjestäjän paikalliset opetussuunnitelmat noudattaisivat joitakin standardeja yksittäisen opintojakson tai oppiaineen tavoitteiden kohdalla.

3.2 Ohjelmoinnin opetus opetussuunnitelmien perusteissa 2010- ja 2020-luvuilla

Aiemmin mainitussa Bocconin ja muiden (2022) raportissa oli lukiotasolla mainittu viisi maata, joissa ohjelmointi on mainittu kansallisissa opetussuunnitelmissa, mutta ei omassa oppiaineessaan. Suomi kuuluu tähän viisikkoon ja ohjelmoinnin opetus onkin kansallisissa opetussuunnitelmissa niin peruskoulussa kuin lukiotasolla toteutettu integroituna muihin oppiainesiin. Tämä tarkoittaa sitä, että kun tarkastellaan Suomen tuoreimpia POPSeja sekä LOPSeja, ei ohjelmoinnilla ole kovinkaan suurta merkitystä ja maininnat ovat melko hajanaisia.

Vuonna 2014 julkaistussa POPSissa ohjelmointi on mainittu useita kertoja. Tärkein osuus löytyy laaja-alaisen osaamisen taitojen alta, missä ohjelmointi nostetaan osaksi tieto- ja viestintäteknologian osaamisen tavoitteita (L5) niin vuosiluokilla 3–6 kuin 7–9. Toisin sanoen ohjelmointiin tulisi tutustua läpi peruskoulun aina kolmannelta vuosiluokalta peruskoulun päättymiseen asti ja vielä siten, että oppilaat keräyttäisivät kokemusta ohjelmoinnista. Ohjelmointi esiintyy myös tiettyjä oppiaineita koskevista osuuksista, kuten käsitöistä, jonka keskeisissä tavoitteissa kohdassa ”S3 Kokeilu” mainitaan ohjelmoinnin harjoittelusta esimerkiksi robotiikan kautta. Pääosin voidaan kuitenkin todeta, että ohjelmointi on sisällytetty osaksi matematiikan oppiainesisältöjä kaikilla vuosiluokilla. Vuosiluokilla 3–6 matematiikan tavoitteissa mainitaan erikseen, että tutustutaan ohjelmointiin graafisten ohjelmointiympäristöjen kautta. Puolestaan vuosiluokilla 7–9 ohjelmointi sisällytetään algoritmisen ajattelun tavoitteeseen. Lisäksi ohjelmointi on osana keskeisiä sisältöalueita ja mainitaan kohdassa ”S1 Ajattelun taidot ja menetelmät” seuraavasti: ”Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.” Ohjelmoinnilla on myös osana matematiikan oppiainetta omat arviointikriteerit vuosiluokilla 3-6 sekä 7-9. Näiden kriteerien perusteella, jos oppilas täyttää peruskoulun päättötodistuksessa hyvän

osaamisen kriteerit, hänen tulisi kyetä ohjelmoimaan yksinkertaisia ohjelmia.

Vaikka ohjelmointia ei siis ole erikseen nostettu sisällöllisesti erilliseksi oppiaineeksi, on sillä oma paikkansa osana matematiikan oppiainesisältöjä. Mitään tarkkaa määrettä ei kuitenkaan ole sille, miten ohjelmoinnin opetus tulisi toteuttaa, pois lukien vuosiluokkien 3–6 kohdalla mainitut graafiset ohjelmointiympäristöt. Toisin sanoen on hyvin vaikeaa opetussuunnitelman perusteita lukiessa tietää, miltä käytännön toteutus saattaisi näyttää. Esimerkiksi kun vaaditaan oppilaalta kykyä ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia, niin tarkoittaako tämä tavallisen ”Hello World”-harjoituksen tekoa itsenäisesti vai että osaa taulukkolaskentasovelluksessa automaattisesti laskea yhteen monen solun summan? Joka tapauksessa kun oppilaat aikanaan siirtyvät peruskoulusta seuraavalle koulutusasteelle, niin kaikilla pitäisi ainakin kansallisen opetussuunnitelman mukaisesti olla peruslaatuiset ohjelmointitaidot. Voisikin siis kuvitella, että myös yleispätevään lukiokoulutukseen olisi kansallisissa opetussuunnitelmissa sisällytetty ohjelmointia osana muita oppiaineita.

Todellisuudessa lukiokoulutuksen vuoden 2003 tai 2015 opetussuunnitelman perusteissa ei kuitenkaan kummassakaan ole mainittu ohjelmointia sanallakaan. Ehkä vuoden 2015 LOPSissa voidaan katsoa, että pitkän matematiikan opintojakson MAA12 ’Algoritmit matematiikassa’ kohdalla mainittu tavoite teknisten apuvälineiden soveltamisesta algoritmien kanssa voisi olla mahdollista toteuttaa yksinkertaisilla ohjelmointitaidoilla. Tässäkään tavoitteessa ei kuitenkaan ole mainittu erikseen tietotekniikkaa, joten voidaan todeta, ettei näihin kahteen LOPSiin ole sisällytetty käytännössä lainkaan ohjelmointia tai edes ohjelmoinnillista ajattelua.

Lukion opetussuunnitelman perusteissa 2019 (LOPS2019) puolestaan ohjelmointi mainitaan osana moduulia MAA11, nimeltään ’Algoritmit ja lukuteoria’. Opintojakson tavoitteissa mainitaan, että opiskelijan tulisi oppia ohjelmoimaan yksinkertaisia algoritmeja, joita käytetään esimerkiksi yhtälön numeerisissa ratkaisuisa. Tavoitteissa ei kuitenkaan ole määritelty tämän tarkemmin, miten laajasti ohjel-

mointi tulee sisällyttää opintojaksoon saati mitä teknologioita tai ohjelmointikieliä oppilaiden tulisi käyttää.

Opetushallituksen (OPH) sivuilta ladattavassa tarkentavassa tukimateriaalissa (Opetushallitus 2019) kurssin MAA11 sisältöä on avattu ohjelmoinnin kannalta seuraavasti: ”Ohjelmointi toteutetaan jollakin ohjelmointikielellä, esimerkiksi Pythonilla. Opetussuunnitelman tavoitteita ei voi saavuttaa pelkällä taulukkolaskennalla.” Opintojakson tavoitteena on siis, että opiskelijat todella oppivat jonkin ohjelmointikielen alkeet ja pystyvät hyödyntämään sitä matematiikan tehtäviin. Varsinaisesta ohjelmoinnin opetuksesta ei tosin ole missään kansallisessa julkaisussa säädetty vaatimuksia. Opetussuunnitelma tai sen tukimateriaali eivät siis ota kantaa, miten juuri ohjelmoinnin oppimista arvioitaisiin tai käsitelläkö sitä edes omana osa-alueenaan, vai ainoastaan matematiikan työkaluna.

Näiden kansallisten opetussuunnitelmien perusteella voidaan todeta, että ohjelmointia ainakin pyritään sisällyttämään opetukseen, mutta että opetuksen toteutus jätetään hyvin epämääräiseksi. Varsinkin lukiotasolla ohjelmointi on ainoastaan pienenä osana yhtä pitkän matematiikan syventävää opintojaksoa, eikä opetuksen toteutuksesta ole käytännössä lainkaan mainintoja. Ohjelmointia tai tietotekniikkaa yleisemmin ei myöskään ole mahdollista sisällyttää ylioppilastutkintoon, sillä aineista ei järjestetä ylioppilaskokeita. Tämän perusteella voidaan olettaa, että peruslaatusesti Suomen lukioissa ei kansallisten vaatimusten mukaan opeteta ohjelmointia tai ainakaan missään merkittävässä määrin. Tästä syystä tämän tutkielman laajuus-
taulukon 2.2 alin laajuuskategoria on EI LAINKAAN, kun yksittäisessä lukiossa ainoa maininta ohjelmoinnin opetuksesta on opintojakso MAA11.

4 Tutkimuskysymykset, tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusmenetelmät

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää ohjelmoinnin opetuksen tila Suomen lukioissa opetussuunnitelmatasolla. Tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita sekä numeerisesta datasta että laadullisesta analyysistä. Tätä varten tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään se, miten ohjelmointi mainitaan paikallisissa opetussuunnitelmissa, sekä kuinka monessa lukiossa ohjelmointia ylipäätään tarjotaan osana paikallista opetussuunnitelmaa. Samalla tutkimus pyrkii tarkentamaan kokonaiskuvaa siitä, millä tasolla lukioissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta ja esimerkiksi mihin oppiaineisiin ohjelmoinnin opetus on sisällytetty. Toisin sanoen halutaan saada selville, noudatetaanko lukioissa Suomen kansallista linjaa integroidun opetuksen suhteen ja löytyykö lukioden välillä suuria eroja, kun kansallisia standardeja ei ole tarjolla. Samalla tarkastellaan mahdollisia yhteneväisyyksiä lukioden välillä alueellisella tasolla ja pyritään selvittämään, löytyykö maakuntien välillä eroja ohjelmoinnin opetuksessa.

Pohjimmaisena tavoitteenaan tutkimus pyrkii tarjoamaan laajan kokonaiskuvan ohjelmoinnin opetuksesta opetussuunnitelmatasolla. Tätä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa esimerkiksi vertailemaan ohjelmoinnin opetuksen kehittymistä paitsi yksittäisessä lukiossa, myös alueellisella ja kansallisella tasolla. Lisäksi tutkimus antaa mahdollisuuden tarkastella kansallisen arviointikeskuksen edellisen LOPSin

(LOPS2015) aikana tuotettua arviointia ohjelmoinnin opetuksesta (Nousiainen ja Kivistö 2022) ja vertailla saatuja tuloksia vuonna 2019 julkaistujen perusteiden jälkeen uudistettuihin paikallisiin opetussuunnitelmiin.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten laajasti ohjelmoinnin opetusta tarjotaan Suomen lukioissa paikallisten opetussuunnitelmien mukaan?
2. Miten ohjelmoinnin opetus mainitaan Suomen lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa?
3. Löytyykö maakuntien välillä eroja ohjelmoinnin opetuksessa opetussuunnitelmatasolla Suomen lukioiden paikallisten opetussuunnitelmien mukaan?

4.1 Tutkimusaineisto

Tämän tutkimuksen aineisto on saatu ensin hakemalla lista Suomessa toimivista lukioista ja tämän jälkeen yksi kerrallaan etsien kunkin lukion paikallinen opetussuunnitelma verkosta. Lukiot on ensisijaisesti pyritty hakemaan Opintopolku-palvelun kautta ja ainoana poikkeuksena tähän tutkimukseen on myös erikseen lisätty Ahvenanmaan lukio Ålands Lyceum. Opintopolussa on listattu yhteensä tasan 360 lukiokoulutusta tarjoavaa oppilaitosta, mutta nämä kaikki eivät sisälly tämän tutkielman tarkasteluun. Syitä sille, että oppilaitoksia on jäänyt tämän tutkimuksen ulkopuolelle on erilaisia, mutta ne voidaan luokitella kahteen eri kategoriaan.

Ensimmäinen kategoria sille, miksi jokin yksittäinen oppilaitos on jätetty aineistosta pois, on paikallisen opetussuunnitelman puuttuminen internetistä tai ettei siihen ole ulkopuolisena toimijana pääsyä. Esimerkiksi Mynämäen lukiolle Varsinais-Suomesta löytyy kylläkin opintojaksojen kuvaukset, mutta varsinaista paikallista opetussuunnitelmaa ei ole saatavilla tai ainakaan sitä ei ole löydetty. Tutkimukseen

ei ole huomioitu näitä tapauksia siksi, että tutkimusasetelmana on nimenomaan opetussuunnitelmien tarkastelu. Yhtäläillä opetussuunnitelma olisi mahdollista löytää ottamalla yhteys kyseiseen oppilaitokseen, mutta tässä tutkielmassa on tehty rajanveto siten, ettei oppilaitoksiin oteta yhteyttä missään tapauksessa. Tämä suoraviivaistaa erityisesti analyysia, sillä näin voidaan mahdollistaa ainoastaan tuoreimman opetussuunnitelman tarkastelu sellaisena kuin se on saatavilla eikä sotkeuduta vahingossakaan siihen, mitä yksittäisessä oppilaitoksessa tapahtuu käytännön tasolla. Tähän kategoriaan kuuluvat myös sellaiset oppilaitokset, joiden tuorein löydettävissä oleva opetussuunnitelma perustuu LOPS2016:een eikä LOPS2019:ään.

Toinen kategoria on tämän tutkimuksen rajaus nuorten lukiokoulutuksen opetussuunnitelmien tarkasteluun. Opintopolussa lukiokoulutuksen hakutuloksiin sisältyy myös aikuislukiokoulutusta tarjoavia oppilaitoksia, jotka eivät kuulu tähän tutkielmaan. Osassa oppilaitoksissa järjestetään sekä nuorten että aikuisten koulutusta ja näissä tapauksissa ollaan keskitytty ainoastaan nuorten lukiokoulutukseen. Samaan kategoriaan voidaan myös sisällyttää International Baccalarate (IB) tutkintoa opettavat oppilaitokset. Tässä tutkimuksessa tarkastelu kohdistuu nimenomaan suomalaisiin lukioihin ja täten IB-linjojen opetussuunnitelmat on jätetty tästä tutkielmasta. Samalla tavalla jos jokin oppilaitos tarjoaa sekä IB-linjaa että LOPS2019:ään pohjautuvaa koulutusta, niin tässä tutkielmassa on otettu huomioon ainoastaan LOPS2019 pohjalta tehty paikallinen opetussuunnitelma.

Tähän tutkielmaan on näiden kahden kategorian ulkopuolelta löydetty yhteensä 321 paikallista opetussuunnitelmaa, jotka pohjautuvat LOPS2019:ään. Aineistonkeruu on suoritettu aikavälillä 5.10.2023—5.12.2023. Aineisto ei ole täysin homogeeninen, sillä osa oppilaitoksista on päivittänyt paikallisia opetussuunnitelmiaan eri tahdilla. Tämä tarkoittaa sitä, että joidenkin oppilaitosten opetussuunnitelmat ovat vuodelta 2021, kun LOPS2019 on tullut viimeistään voimaan, ja joidenkin taas syksyiltä 2023, jolloin tämän tutkimuksen aineistonkeruu on suoritettu. Kuitenkin

kaikkien pohjana toimii LOPS2019, joten eri vuosina tehtyjen opetussuunnitelmien välille ei ole tehty eroja. Suurin osa opetussuunnitelmista on noudettu kokonaisina sähköisinä dokumentteina, mutta joissain tapauksissa opetussuunnitelmia on ollut saavutettavissa ainoastaan oppilaitoksen verkkosivuilta suoraan luettuna ja tällöin opetussuunnitelma on saattanut olla pilkottuna useiden väliotsikoiden takana yhteisen kokonaisuuden sijaan. Näitä osittain löytyneitä paikallisia opetussuunnitelmia ei kuitenkaan ole katsottu kuuluvan aiemmin esiteltyyn ensimmäiseen kategoriaan, sillä kyseessä on kuitenkin ollut selvästi opetussuunnitelma eikä pelkästään esimerkiksi opinto-opas. Lista kaikista tähän tutkimukseen sisältyneistä oppilaitoksista löytyy tutkimuksen liitteistä.

Paikallisia opetussuunnitelmia on löydetty vähintään yksi jokaisesta Suomen 19:stä maakunnasta. Tämä mahdollistaa opetussuunnitelmien alueellisen tarkastelun kokonaisvaltaisen valtakunnan tason tarkastelun sekä yksittäisen opetussuunnitelman tarkastelun lisäksi. Jako maakuntiin on tehty siksi, että näin saadaan tarpeeksi suuret ryhmittymät verrattuna esimerkiksi pelkkiin kuntiin, vaikkakin opetuksen järjestys kuuluu kuntatasolle. Yksi muutos maakuntaluokitteluun on tehty Uudenmaan kohdalla ja Helsinki on erotettu muusta Uudestamaasta, jotta alueiden välinen tarkastelu on pysynyt mielekkäänä.

4.2 Analyysi

Tutkielman analyysi on toteutettu siten, että jokaista löydettyä paikallista opetussuunnitelmaa on tarkkailtu ohjelmoinnin näkökulmasta. Tarkemmin ensin on pyritty löytämään kaikki maininnat ohjelmoinnista tai taulukon 2.1 mukaan mahdolliset viittaukset ohjelmointiin. Tämän jälkeen on tarkasteltu sitä kontekstia, missä maininta ohjelmoinnista esiintyy. Erityisesti huomio on kiinnitetty siihen, missä oppiaineessa sellainen opintojakso sijaitsee, jonka kuvauksessa on maininta ohjelmoinnista. Tämä on oleellinen välivaihe siksi, että näin saadaan karsittua pois sellaiset opin-

tojakset ja niiden kuvaukset, joissa ohjelmointia ei ole käytetty tämän tutkielman määritelmän mukaan. Esimerkiksi joissakin lukioissa on tarjolla laajasti liikunnan opetusta tai jopa kilpaurheiluun valmennusta. Tällöin voidaan opintojaksojen kohdalla puhua ohjelmoinnista, mutta tällä ei tarkoiteta tietokoneiden ohjelmointia ja täten maininnat eivät ole tämän tutkielman analyysin kannalta mielenkiintoisia. Samoin ei ole ohjelmoinnin opetuksen kannalta kovinkaan merkittävää, jos lukion paikallisessa opetussuunnitelmassa kyllä mainitaan ohjelmointi, mutta se on osana esimerkiksi täysin itsenäisesti suoritettavaa diplomia eikä varsinaista opetusta järjestetä.

Kun ollaan paikannettu jokin ohjelmointiin viittaava opintojakso ja ollaan varmoja siitä, että kyseisessä lukiossa on tarjolla ohjelmoinnin opetusta, siirrytään selvittämään tarjotun opetuksen laajuutta. Tätä varten tarkastellaan kaikkien niiden opintojaksojen opetussuunnitelmassa olevat sisällöt, joissa ohjelmointi on mainittuna ja pyritään sijoittamaan kyseinen oppilaitos johonkin taulukon 2.2 kategoriaan. Tämän lisäksi otetaan ylös muita huomioita kuvauksista, kuten mainitut teknologiat ja mahdollinen toteutus korkeakouluysteistyönä sekä mahdollisesti kyseiselle oppilaitokselle tai opintojaksolle uniikit piirteet.

Joidenkin opetussuunnitelmien kohdalla on jouduttu tekemään erilaisia poikkeuksellisia tulkintoja. Esimerkiksi joistain opetussuunnitelmista on jätetty pois tiettyjen opintojaksojen sisällöt, joka tietysti tekee miltei mahdottomaksi minkäänlaisen analysoinnin. Kuitenkin pelkät opintojaksojen nimet voivat vahvasti viitata siihen, että kyseisessä oppilaitoksessa opetuksen laajuus voitaisiin sijoittaa johonkin taulukon 2.2 kategoriaan. Käytännössä tämä ilmenee siten, että opetussuunnitelmasta löytyy ainakin yksi opintojakso, jonka nimi on mallia ”Elektroniikka ja ohjelmointi”. Tämä viittaa lähes varmasti mikrokontrollereihin ja niiden ohjelmointiin, joka täyttäisi taulukon 2.2 mukaisesti PERUSTEIDEN määritelmän. Tässä tutkielmassa onkin näissä tilanteissa tehty tulkinta siten, että jos opintojakson nimestä voidaan päätellä

jonkintasoista ohjelmoinnin opetusta, niin tulkinta on tehty oppilaitoksen hyväksi. Toisaalta jos opetussuunnitelmassa on mainittu ainoastaan opintojakso nimeltään ”Ohjelmointi”, eikä tälle ole lainkaan sisältöjä, niin oppilaitos on sijoitettu taulukon 2.2 kategoriaan ALKEET. Toisin sanoen selvästi opetussuunnitelmasta löytyy ohjelmoinnin opetusta MAA11-opintojakson ulkopuolelta, mutta sisällön puutteen vuoksi ei voida tietää mitään muuta ja täten oletetaan tarjottu opetus mahdollisimman suppeaksi.

Aineistosta on lisäksi löytynyt yksittäisiä tapauksia, joissa MAA11-opintojakson sisältöä on muokattu merkittävästi verrattuna opetussuunnitelman perusteisiin. Esimerkiksi opintojakson kuvaukseen on saatettu sisällyttää millä ohjelmointikielellä opintojaksolla opiskellaan ja mitä ohjelmointitekniikoita harjoitellaan. Tällöin tilanne poikkeaa taulukon 2.2 asetelmasta, sillä kyseissä opetussuunnitelmassa esitelty MAA11-opintojakso poikkeaa huomattavasti valtakunnallisesta MAA11-opintojaksosta. Nämä tapaukset tullaan esittelemään erikseen maakuntakohtaisessa analyysissä mikäli maakunnasta on löytynyt tällainen lukio, mutta yleisesti opintojakso on tällöin tulkittu ikään kuin se olisi varsinainen ohjelmoinnin opintojakso.

5 Maakuntakohtainen analyysi

Maakuntakohtaisessa analyysissä on kaikista maakunnista tehty kaksi erilaista taulukkoa, jotka toimivat analyysin visualisointina. Jokaisessa aliluvussa on ensin esitelty yleisiä havaintoja maakunnan lukioiden ohjelmoinnin opetuksen laajuudesta, jota seuraa laajuustaulukko. Taulukoissa on merkitty *-merkillä sellaisia tapauksia, joissa laajuuden tulkinta on tehty jonkin muun kuin opintojaksojen sisältöjen perusteella.

Laajuusanalyysia seuraa puolestaan sisällöllinen analyysi siitä, miten ohjelmointi ilmenee maakuntien lukioiden opetussuunnitelmissa. Tiedoista tehdyissä taulukoissa on merkitty kysymysmerkein niitä tilanteita, joissa tietoa ei ole varmasti saatavilla opetussuunnitelmasta. Taulukoissa oleva sarake 'Oma oppiaine' merkitsee sitä, onko kyseisen lukion opetussuunnitelmassa ohjelmoinnin opetus sijoitettu johonkin sellaiseen oppiaineeseen, joka suoraan viittaa ohjelmointiin taulukon 2.1 mukaisesti. Mikäli oppilaitoksessa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta monessa eri oppiaineessa, niin riittää, että jokin oppiaineista viittaa suoraan ohjelmointiin. Lisäksi näissä tilanteissa erilliset oppiaineet on erotettu +-merkillä toisistaan.

Maakunnat käsitellään käänteisessä aakkosjärjestyksessä. Mikäli kahden maakunnan nimi alkaa samalla kirjaimella, on lajittelu tehty toisen kirjaimen perusteella myös käänteisessä aakkosjärjestyksessä. Luvun 5 lopusta löytyy myös yhteenveto-
taulukko (taulukko 5.41), johon on merkitty kaikkien maakuntien lukioiden määrä ja kuinka paljon kutakin laajuuskategoriaa edustavaa lukiota maakunnasta löytyy.

5.1 Varsinais-Suomi

Varsinais-Suomessa on yhteensä 24 lukiota, jotka otettiin mukaan tähän tutkielmaan. Näistä lukioista hieman yli puolessa, eli noin 54%:ssa, ei tarjota lainkaan ohjelmoinnin opetusta, mutta samaan aikaan kaikissa lukioissa, joissa ohjelmoinnin opetusta on, on opetuksen laajuus vähintään PERUSTEISSA. Lisäksi hieman yli viidenneksessä kaikista lukioista tarjotaan LAAJOJA opintoja. Varsinais-Suomesta löytyy myös yksi lukio, Kerttulin lukio, jossa tarjotaan ERITTÄIN LAAJAT opinnot.

Ainoana poikkeuksena alueelta löytyy Raision lukio, jossa ohjelmoinnin opintojaksojen sisältöjä ei ole saatavilla. Mainittuna on ainoastaan, että opintojaksoja järjestetään joka toinen vuosi ja että opintojaksot noudattavat Helsingin yliopiston MOOC-kurssien sisältöjä. Koska myös joissakin muiden alueiden lukioissa tarjotaan näitä samoja Helsingin yliopiston ohjelmoinnin kursseja, periaatteessa voitaisiin kyllä tulkita Raision lukion ohjelmoinnin taso tällaisten tietojen perusteella. Kuitenkaan itse Raision lukion paikallisessa opetussuunnitelmassa näitä sisältöjä ei ole saatavilla ja täten opetuksen laajuudeksi on tulkittu PERUSTEET, koska tarjolla kuitenkin on selvästi kaksi ohjelmoinnin opintojaksoa, joissa vähintään toisessa ei pelkästään tutustuta ohjelmointiin tai käytetä ainoastaan visuaalisia ohjelmointiympäristöjä.

Taulukko 5.1: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Varsinais-Suomen lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Elisenvaaran lukio			X		
Halikon lukio				X	
Kaarinan lukio			X		
Katedralskolan i Åbo	X				
Kerttulin lukio					X
Kimitoöns gymnasium	X				
Kosken lukio	X				
Laitilan lukio				X	
Liedon lukio				X	
Luostarivuoren lukio	X				
Naantalin lukio	X				
Nousiaisten lukio	X				
Novidan lukio			X		
Paimion lukio				X	
Perniön lukio	X				
Puolalanmäen lukio	X				
Raision lukio			X*		
Salon lukio				X	
Someron lukio	X				
Suomen kristillisen yhteiskoulun lukio	X				
Turun klassillinen lukio	X				
Turun normaalikoulun lukio	X				
Turun Suomalaisen Yhteiskoulun lukio			X		
Uudenkaupungin lukio	X				

Lähes kaikissa Varsinais-Suomen lukioista ohjelmoinnin opetusta sisältävät opintojaksot sijoittuvat johonkin sellaiseen oppiaineeseen, joka viittaa tietojenkäsittelytieteisiin tavalla tai toisella. Poikkeuksina ovat Kaarinan lukio, jossa opintojaksot sijoittuvat muiden valinnaisten opintojen joukossa Temaattisiin opintoihin sekä Salon lukio, jossa tarjottava erillinen tiedelinja on käsitteeltään paljon laajempi eikä täten viittaa suoraan ohjelmointiin. Rasion lukiossa mainittuja ohjelmoinnin opintojaksoja ei ole sijoitettu minkään oppiaineen alle eikä tulkintoja voida tehdä. Huomionarvoista on myös Liedon lukio, jonka opetussuunnitelmassa on ohjelmoinnin opintojaksoja sekä tietotekniikan oppiaineen alla että myös täysin oman ohjelmoinnin oppiaineen alla.

Kuudessa niistä lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, järjestetään joitain opintojaksoja korkeakoulu yhteistyönä. Selvää yhteyttä ei tosin ole havaittavissa laajuuteen, paitsi että kuten VarsinaisSuomessa yleisestikin, kaikissa näissä opetuksen laajuus toteuttaa vähintään perusteiden tason.

Taulukko 5.2: Lisätietoja niistä Varsinais-Suomen lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Elisenvaaran lukio	X	Tietotekniikka + Elektroniikka	
Halikon lukio	X	Tietotekniikka	X
Kaarinan lukio		Temaattiset opin- not	X
Kerttulin lukio	X	ICT-linja	X
Laitilan lukio	X	Tietotekniikka	
Liedon lukio	X	Tietotekniikka + Ohjelmointi	
Novidan lukio	X	Tietotekniikka	
Paimion lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka	X
Rasion lukio	?	?	X
Salon lukio		Tiedelinja	
Turun Suomalaisen Yhteiskou- lun lukio	X	Tietotekniikka	X

5.2 Uusimaa (Helsinki)

Helsingistä löydettiin yhteensä 33 lukiota, joiden opetussuunnitelmia tarkastellaan tässä tutkielmassa. Näistä noin 56 %:ssa tarjotaan jonkin tasoista ohjelmoinnin opetusta ja ainoastaan yhdessä lukiossa, Helsingin yhteislyseossa, opetuksen laajuus on ALKEET. Useissa lukiossa tarjotaan LAAJAT opinnot, mutta jopa kahdessa lukiossa, Helsingin gymnasiumissa sekä Vuosaaren lukiossa, tarjotaan ERITTÄIN LAAJAT opinnot.

Alueelta löytyy kaksi poikkeustapausta laajuuden suhteen. Viikin normaalikoulun lukion paikallisessa opetussuunnitelmassa on tarjolla varsinaisesti yksi ohjelmoinnin opintojakso, jossa viitataan selvästi tekstipohjaiseen ohjelmointikieleen sekä mainitaan olio-ohjelmointi, jonka perusteella lukion opetuksen laajuudeksi on asetettu PERUSTEET. Kuitenkin opetussuunnitelmassa on myös tarjolla opintojakso 'Tietojenkäsittelytieteen yliopisto-opinnot', jossa ei suoraan mainita teknologioita tai mitä opintojaksolla opiskellaan, mutta viitataan vahvasti siihen, että lukion oppilaille on mahdollisuus opiskella Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteiden kursseja. Opetussuunnitelmasta ei kuitenkaan käy ilmi, koskeeko tämä ainoastaan jotakin tiettyä kurssia vai voiko näitä kursseja sisällyttää omiin opinoihinsa vielä enemmän. Koska opetussuunnitelmasta ei käy ilmi selkeästi tämän korkeakouluysteistyön laajuutta ja tämä mainitaan yhden opintojakson kohdalla, on laajuus päätetty pitää PERUSTEISSA. Kuitenkin on tärkeää huomioida, että lukio voisi toteuttaa LAAJOJEN tai jopa ERITTÄIN LAAJOJEN opintojen kriteerit. Toinen poikkeus on Kallion lukio, jossa on matematiikan oppiaineessa useita erilaisia projektikursseja, joissa kylläkin mainitaan ohjelmointi, mutta joiden kuvauksissa ei mainita ohjelmoinnin varsinaista opetusta. Tämän takia laajuuden katsotaan olevan EI LAINKAAN.

Taulukko 5.3: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Helsingin lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Alppilan lukio			X		
Apollon yhteislukio	X				
Brändö gymnasium				X	
Englantilaisen koulun lukio	X				
Etu-Töölön lukio				X	
Gymnasiet Lärkan				X	
Helsinge gymnasium					X
Helsingin kielilukio			X		
Helsingin kuvataidelukio	X				
Helsingin luonnontiedelukio			X		
Helsingin medialukio				X	
Helsingin normaalilyseo			X		
Helsingin Ranskalais-Suomalainen lukio	X				
Helsingin Rudolf Steiner -koulun lukio			X		
Helsingin Suomalainen Yhteislukio			X		
Helsingin Uusi yhteiskoulu	X				
Helsingin yhteislyseo		X			
Helsingin yliopiston Viikin normaalikoulun lukio			X*		
Herttoniemen yhteiskoulun lukio	X				
Kallion lukio	X*				
Kulosaaren yhtenäiskoulun lukio				X	
Lauttasaaren yhteiskoulun lukio	X				
Mäkelänrinteen lukio	X				
Maunulan yhteiskoulun lukio				X	
Munkkiniemen yhteiskoulun lukio	X				
Oulunkylän yhteiskoulun lukio			X		
Pohjois-Haagan yhteiskoulun lukio	X				
Ressun lukio				X	
Sibelius lukio	X				
Suomalais-Venäläinen koulu	X				
Töölö gymnasium	X				
Töölön yhteiskoulun lukio	X				
Vuosaaren lukio					X

Paria poikkeusta lukuunottamatta melkein kaikissa Helsingin lukioissa, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, on opintojaksot sijoitettu johonkin suoraan ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Mielenkiintoinen tapaus on Alppilan lukio, jossa ohjelmointia opetetaan 'Monialaiset tulevaisuustaidot' -oppiaineessa. Tämä on käsitteenä paljon laajempi kuin tietotekniikka tai tietojenkäsittelytiede eikä täten viittaa suoraan ohjelmointiin, mutta on selvästi kuitenkin omalaatuinen nimitys verrattuna esimerkiksi fysiikkaan, matematiikkaan tai temaattisiin opintoihin. Huomionarvoinen poikkeus on myös Vuosaaren lukio, jossa ohjelmoinnin opetusta löytyy teknologia -oppiaineen alta. Oppaine on taas paljon laajempi kuin pelkästään tietotekniikka, vaikka selvä yhteys onkin havaittavissa.

Helsingistä löytyy myös pari harvinaista oppiainetta, joihin ohjelmoinnin opetus on sisällytetty. Erityisesti Helsingin gymnasiumin ja Helsingin Suomalaisen Yhteislukion tietojenkäsittelytieteiden oppiaineet ovat varsin harvinaisia, verrattuna hyvin yleiseen tietotekniikkaan. Lisäksi Helsingistä löytyy myös Maunulan yhteiskoulun lukio, jossa ohjelmoinnin opetus on sisällytetty kirjaimellisesti ohjelmoinnin oppiaineeseen.

Muutamissa Helsingin lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa on havaittavissa mielenkiintoinen ilmiö, jossa valtakunnallisesti ainoastaan pitkään matematiikkaan kuuluva opintojakso MAA11 on sisällytetty myös vapaaehtoisena opintojaksona lyhyessä matematiikassa. Tämä ei toki tämän tutkielman määritelmien puitteissa vaikuta opetuksen laajuuteen, mutta on kuitenkin esille nostamisen arvoista. Usein jos ohjelmointi on ylipäätään mainittu matematiikan oppiaineessa, koskee tämä ainoastaan pitkää matematiikkaa, mutta esimerkiksi Brändö gymnasium, Helsingin medialukio ja Helsingin normaalilyseo mainitsevat mahdollisen MAA11 vastaavan opintojakson lisäksi ylipäätään ohjelmoinnin sekä lyhyessä että pitkässä matematiikassa.

Taulukko 5.4: Lisätietoja niistä Helsingin lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Alppilan lukio		Monialaiset tulevaisuustaidot	
Brändö gymnasium	X	Matematiikka + Informationsteknik	
Etu-Töölön lukio	X	Tietotekniikka	
Gymnasiet Lärkan	X	Matematiikka + Informationsteknik	
Helsinge gymnasium	X	Datavetensskap	
Helsingin kielilukio		Fysiikka + Temaattiset opinnot	
Helsingin luonnontiedelukio	X	Tietotekniikka	
Helsingin medialukio	X	Tietotekniikka	
Helsingin normaalilyseo		Matematiikka	X
Helsingin Rudolf Steiner -koulun lukio		Koulukohtaiset steinerpedagogiset opinnot	
Helsingin Suomalainen Yhteislukio	X	Matematiikka + Tietojenkäsittelytiede	
Helsingin yhteislyseo		Temaattiset opinnot	
Helsingin yliopiston Viikin normaalikoulun lukio	X	Tietotekniikka	X
Kulosaaren yhtenäiskoulun lukio	X	Tietotekniikka	X
Maunulan yhteiskoulun lukio	X	Ohjelmointi	X
Oulunkylän yhteiskoulun lukio	X	Tietotekniikka	
Ressun lukio	X	Tietotekniikka	
Vuosaaren lukio		Teknologia	X

5.3 Uusimaa

Uudestamaasta, poislukien Helsinki, on löydetty yhteensä 40 lukiota tähän tutkielmaan. Alue on kaikista tarkastelluista alueista laajin lukioiden määrän perusteella. Ehkä onkin siis osuvaa, että Uudestamaasta löytyy hyvin laaja kirjo erilaisia lukioita ja erilaisia opetustarjonnan laajuuksia. Uudestamaasta löytyy kaikista alueista absoluuttisesti eniten ERITTÄIN LAAJAT opinnot tarjoavia lukiota ja samalla vain ALKEET tarjoavia lukioita.

Poikkeuksia löytyy kuitenkin ainoastaan kaksi. Karjaan lukio on esimerkki siitä, miten valtakunnallista MAA11 opintojakson kuvausta on voitu laajentaa, jotta se täyttäisi jonkin muun taulukon 2.2 kategorian kuin EI LAINKAAN. Tarkemmin tässä kyseisessä paikallisessa opetussuunnitelmassa on erikseen mainittu, että opintojaksolla todella ohjelmoidaan ja että tavoitteena on mielenkiinnon herättäminen nimenomaan ohjelmointiin. Eli selkeästi opintojaksolla tutustutaan ohjelmointiin ja opetetaan ohjelmointia.

Toinen poikkeus on Viherlaakson lukio, joka puolestaan on malliesimerkki siitä, miten paikallisiin opetussuunnitelmiin ei välttämättä ole aina lisätty opintojaksojen kuvauksia tai sisältöjä. Opetussuunnitelmasta löytyy oppiaineen 'Muut opinnot' alta opintojakso, jonka nimi on 'Ohjelmointi'. Mitään kuvausta ei ole saatavilla, mutta tulkinta on kuitenkin tehty nimen perusteella lukion hyväksi ja täten kategoriaksi on annettu ALKEET.

Taulukko 5.5: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Uudenmaan (pl. Helsinki) lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Arkadian yhteislyseon lukio				X	
Askolan lukio	X				
Borgå gymnasium	X				
Ekenäs gymnasium	X				
Espoon yhteislyseo			X		
Espoonlahden lukio	X				
Etelä-Tapiolan lukio		X			
Gymnasiet Grankulla samskola	X				
Hangö gymnasium	X				
Hankoniemen lukio	X				
Haukilahden lukio			X		
Hyvinkään lukio			X		
Järvenpään lukio					X
Karis-Billnäs gymnasium	X				
Karjaan lukio		X*			
Karkkilan lukio		X			
Kauniaisten lukio					X
Keravan lukio				X	
Kuninkaantien lukio			X		
Kyrksläatts gymnasium			X		
Leppävaaran lukio	X				
Linnankosken lukio			X		
Lohjan yhteislyseon lukio					X
Lomon lukio			X		
Loviisan lukio		X			
Lovisa Gymnasium	X				
Mäntsälän lukio			X		
Martinlaakson lukio			X		
Matinkylän lukio	X				
Nurmijärven lukio			X		
Otaniemen lukio					X
Porkkalan lukio		X			
Sipoon lukio			X		
Sotungin lukio			X		
Tapiolan lukio	X				
Tikkurilan lukio				X	
Tuusulan lukio			X		
Vihdin lukio	X				
Viherlaakson lukio		X*			
Virkby gymnasium	X				

Niistä 29:stä lukiosta, joissa tarjotaan vähintään alkeiden tasoista opetusta, järjestetään opetus jopa yhdeksässä lukiossa korkeakouluyhteistyönä. Lisäksi Martinlaakson lukiossa, vaikkakin myös matematiikassa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta sisältävä opintojakso, on opetus sisällytetty käytännössä täysin oikein osuvasti nimettyyn oppiaineeseen 'Korkeakoulujen ja yliopistojen kanssa yhteistyössä suoritettavat opinnot.' Mielenkiintoinen havainto juurikin Uudestamaasta on se, että jokaisesta muusta kuin EI LAINKAAN löytyy edustaja, jossa ohjelmoinnin opetusta tarjotaan korkeakouluyhteistyönä. Toisin sanoen esimerkiksi sekä Loviisan lukiossa, jossa laajuuskategoriaksi on annettu ALKEET, että Otaniemen lukiossa, jossa taas puolestaan on tarjolla ERITTÄIN LAAJAT opinnot, järjestetään tätä opetusta yhteistyössä jonkin korkeakoulun kanssa.

Valtaosassa lukioista ohjelmoinnin opetusta sisältävät opintojaksot on sijoitettu johonkin ohjelmointiin suoraan viittaavaan oppiaineeseen, mutta yhtälailla löytyy verrattain monta lukiota, jossa opintojaksot on sisällytetty joko fysiikkaan tai matematiikkaan. Porkkalan lukio on taas esimerkki siitä, miten oppiaine voi olla nimeltään niin laaja, että siitä ei voi vetää suoraa yhteyttä ohjelmointiin. Puolestaan Sotungin lukio on harvinainen esimerkki siitä, miten toisinaan käytetään pelkästään termiä Informaatioteknologia, jonka voidaan kuitenkin tulkita viittaavan ohjelmointiin samalla tavalla, kuin taulukossa 2.1 esitelty Informaatio- ja viestintäteknologia.

Taulukko 5.6: Lisätietoja niistä Uudenmaan lukioista (pl. Helsinki), joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Arkadian yhteislyseon lukio	X	ICT	X
Espoon yhteislyseo	X	Tietotekniikka	
Etelä-Tapiolan lukio		Matematiikka	
Haukilahden lukio		Fysiikka	X
Hyvinkään lukio		Fysiikka + Temaattiset opinnot	
Järvenpään lukio	X	Tietotekniikka + Integraatio-opintojaksot	X
Karjaan lukio		Matematiikka	
Karkkilan lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka	
Kauniaisten lukio	X	Tietotekniikka + Integraatio-opintojaksot	
Keravan lukio	X	Tietotekniikka	
Kuninkaantien lukio	X	Media ja tietotekniikka	
Kyrksläatts gymnasium	X	Digital kompetenser	X
Linnankosken lukio	X	Tietotekniikka	
Lohjan yhteislyseon lukio	X	Tietotekniikka	
Lomon lukio	X	Tietotekniikka	
Loviisan lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka	X
Mäntsälän lukio	X	Tietotekniikka	X
Martinlaakson lukio		Matematiikka + Korkeakoulu-yhteistyö	X
Nurmijärven lukio	X	Tietotekniikka	X
Otaniemen lukio	X	Fysiikka + TECH*	X
Porkkalan lukio		Fysiikka + Tulevaisuusopinnot	
Sipoon lukio		Matematiikka + Fysiikka	
Sotungin lukio	X	Informaatioteknologia ja sovellukset	
Tikkurilan lukio	X	Tietotekniikka	
Tuusulan lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka	
Viherlaakson lukio		Muut opinnot	

5.4 Satakunta

Satakunnassa on yhteensä 15 lukiota, jotka ovat päätyneet mukaan tähän tutkielmaan. Näistä noin 53%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, eli noin puolessa lukioissa ei ole lainkaan tarjontaa. Kuitenkin niissä lukioissa, joissa tarjontaa on, ainostaan yhdessä opetuksen laajuus on ALKEISSA. Maakunnasta ei myöskään löydy yhtään lukiota, jossa laajuus ylittäisi ERITTÄIN LAAJAKSI.

Ainoa tietyllä tavalla erikoinen tapaus on Porin lukio. Opetussuunnitelmasta löytyy opintojakso 'Somettaako?', jonka sisällössä mainitaan olio-ohjelmointi. Opintojakso ei kuitenkaan viittaa sen olevan yhteydessä oppilaitoksen toiseen ohjelmoinnin opetusta sisältävään opintojaksoon ja täten koska kuvaus itse ei viittaa lainkaan syventävään sisältöön, ei sitä myöskään ole tulkittu jatkokurssiksi. Täten lukion opintojen laajuudeksi on määritelty PERUSTEET.

Taulukko 5.7: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Satakunnan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Bjöneborgs svenska samskola	X				
Eurajoen lukio		X			
Euran lukio	X				
Harjavallan lukio			X		
Honkajoen lukio	X				
Kangasalan yhteislyseo	X				
Kokemäen lukio			X		
Lauttakylän lukio			X		
Merikarvian lukio			X		
Nakkilan lukio	X				
Pomarkun lukio			X		
Porin lukio			X		
Rauman Lyseon lukio				X	
Säkylän seudun lukio	X				
Ulvilan lukio	X				

Yli puolessa Satakunnan lukioissa ohjelmoinnin opetus on sisällytetty johonkin ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Kuitenkin maakunnasta löytyy kaksi hyvin mielenkiintoista poikkeusta. Eurajoen lukiossa, joka on myös maakunnan ainut

ALKEITA tarjoava lukio, sisällyttää ohjelmoinnin opetuksen täysin käsitöiden opiaineeseen. Tämä on hyvin harvinaista, vaikkakin sopii kyllä suomalaiseen opetussuunnitelmamaisemaan, sillä POPS2014:ssa ohjelmoinnin opetusta on sisällytetty myös juuri käsitöihin. Eurajoen lukio on myös erittäin tulkinnanvarainen tapaus, sillä ohjelmoinnin opetus mainitaan ainoastaan yhdessä käsitöiden opintojaksossa, ja ainoastaan mahdollisena korkeakouluysteistyönä. Maininta kuitenkin löytyy, joten tulkinta ohjelmoinnin opetuksen olemassaolosta on tehty lukion hyväksi.

Toinen omalaatuinen tapaus on Pomarkun lukio, jossa ohjelmoinnin opetus on mainittu temaattisissa opinnoissa, mutta siellä tarjolla on ainoastaan yksi ohjelmoinnin kurssi. Kuitenkin opetussuunnitelmassa on myös kaksi muuta ohjelmoinnin kurssia muualla suoritettavina opintoina, tosin näihin opintojaksoihin ei ole saatavilla mitään sisältöjä. Tulkinta on tehty siten, että laajuudeksi on annettu PERUSTEET, sillä tarjolla on selkeästi enemmän kuin yksi ohjelmoinnin opintojakso ja ainakin yhdessä näistä on jo perusteisiin riittävä kuvaus. Samaten on tehty oletus, että nämä muualla suoritettavat opinnot viittaavat korkeakouluysteistyöhön.

Taulukko 5.8: Lisätietoja niistä Satakunnan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakouluysteistyö
Eurajoen lukio		Käsityö	X*
Harjavallan lukio		Temaattiset opinnot	X
Kokemäen lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka	
Lauttakylän lukio	X	Tietotekniikka	
Merikarvian lukio	X	Tietotekniikka	
Pomarkun lukio		Temaattiset opinnot + Muualla suoritettavat opinnot	X*
Porin lukio	X	Tietotekniikka	
Rauman Lyseon lukio	X	Informaatiotekniikka	X

5.5 Päijät-Häme

Päijät-Hämeen maakunnasta löytyi yhdeksän lukiota, joista kahdessa ei ole tarjolla lainkaan ohjelmoinnin opetusta, mutta kaikissa muissa tarjotaan vähintään PERUSTEET. Toisin sanoen Päijät-Hämeessä on suhteellisesti erittäin paljon lukioita, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta paikallisen opetussuunnitelman mukaan. Lisäksi maakunnasta löytyy kaksi lukiota, joissa opintotarjonta on ERITTÄIN LAAJA, mikä on paitsi absoluuttisesti mutta myös suhteutettuna maakunnan lukioiden määrään suuri luku.

Hyvin poikkeuksellinen tapaus opintojen laajuuden suhteen on Lahden lukio Gaudia, sillä siellä on käytössä sama paikallinen opetussuunnitelma, kuin Lahden lyseossa. Kuitenkin vaikka molempien lukioiden pohjana toimii sama paikallinen opetussuunnitelma, on ohjelmoinnin opetuksen tarjonta hyvin erilainen, ainakin tämän tutkielman näkökulmasta. Lahden lyseossa on nimittäin erillinen IT-linja, johon sisältyy oma oppiaine ja omat opintojaksot, joita puolestaan ei tarjota Lahden lukio Gaudeassa. Vaikka sama teksti on molempien lukioiden paikallisessa opetussuunnitelmassa, on tulkinta tehty siten, että tämän erillisen IT-linjan opintojaksot ovat ikään kuin ainoastaan Lahden lyseon paikallisessa opetussuunnitelmassa, mikä selittää näiden kahden lukion välisen eron tarjottujen opintojen laajuudessa.

Taulukko 5.9: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Päijät-Hämeen lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Erkko-lukio					X
Heinolan lukio				X	
Iittin lukio			X		
Lahden lukio Gaudia			X*		
Lahden lyseo					X
Lahden Rudolf Steiner-koulun lukio	X				
Lahden yhteiskoulun lukio			X		
Sysmän lukio			X		
Vääksyn Yhteiskoulun lukio	X				

Päijät-Hämeen niissä lukioissa, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, on näitä opintojaksoja sijoitettu jokaisessa johonkin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa. Viidessä lukiossa opintoja on sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen, mutta Erkko-lukiossa on tarjolla täysin oma linjansa ja oppiaineensa, Robo-media, Lahden lyseossa on puolestaan oma ohjelmoinnin oppiaine ja Lahden lukio Gaudeassa on ohjelmoinnin opetusta tarjottu hyvin poikkeuksellisesti kuvataiteessa.

Erkko-lukion robo-media on erikseen haettava linja, jonka painopisteenä on niimensä mukaisesti median tuotanto sekä robotiikka. Täten on osuvaa, että tässä ERITTÄIN LAAJAT opinnot tarjoavassa lukiossa on sekä varsin kattavat opinnot puhtaasti ohjelmoinnissa että robotiikan erilaisissa sovelluksissa.

Lahden lyseossa ja Lahden lukio Gaudeassa on käytössä sama opetussuunnitelma, mutta kaikki opetussuunnitelman sisältämät opintojaksot eivät kuitenkaan ole molempien lukioden opintojaksoja. Lahden lyseossa on oma IT-linja, jolla tarjotaan ohjelmoinnin oppiaineessa hyvin laajasti ohjelmoinnin opetusta. Lahden lukio Gaudeassa on puolestaan oma taidelinja, jonka alta löytyy kuvataiteen erikoistumiskursseja, joilla tarjotaan ohjelmoinnin alkeita käsitteleviä opintojaksoja. Painopiste on hyvin erilainen perinteiseen ohjelmoinnin opetukseen ja opintojaksoilla keskitytään enimmäkseen visuaaliseen tuotantoon sekä muutenkin vain ohjelmoinnin alkeis-

iin. Molemmista lukioista löytyy myös tietotekniikan oppiaineesta yksi ohjelmoinnin opintojakso, jonka on tulkittu ja oletettu olevan tarjolla molemmissa lukioissa.

Taulukko 5.10: Lisätietoja niistä Päijät-Hämeen lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Erkko-lukio	X	Robo-media	
Heinolan lukio	X	Tietotekniikka	
Iittin lukio	X	Tietotekniikka	
Lahden lukio Gaudia	X	Tietotekniikka + Kuvataide	
Lahden lyseo	X	Ohjelmointi + Tietotekniikka	X
Lahden yhteiskoulun lukio	X	Tietotekniikka	
Sysmän lukio	X	Tietotekniikka	

5.6 Pohjois-Savo

Pohjois-Savosta löytyi yhteensä 17 lukiota tähän tutkielmaan. Näistä noin 58%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta ja suurimmassa osassa laajuus ylittää PERUSTEISIIN. Maakunnasta ei kuitenkaan löydy yhtään lukiota, joka toteuttaisi ERITTÄIN LAAJOJEN määritelmän.

Poikkeuksellisen maakunnasta tekee se, että kaikilla Kuopion alueiden lukiolla, jotka on taulukkoon 5.11 merkitty *-merkillä, on käytössä sama kaupunkitason paikallinen opetussuunnitelma. Toisin sanoen jos jollakin näistä lukioista on vielä oma erillinen paikallinen opetussuunnitelma, niin ainakaan sellaista ei ole ollut löydettävissä tai tähän tutkielmaan sellaista ei ole löydetty yhdenkään näiden lukioden kohdalla. Ei siis ole tietoa siitä, onko ohjelmoinnin opetusta sisältävät opintojaksot todella tarjolla kaikissa näistä lukioista, vai onko ne karsittu pois jostain lukios- ta. Koska tätä ei kuitenkaan saa selville puhtaasti opetussuunnitelman tekstistä, on tulkinta tehty lukioden hyväksi ja täten kaikille on annettu sama laajuuskategoria.

Taulukko 5.11: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Pohjois-Savon lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Iisalmen lukio	X				
Joroisten lukio	X				
Juankosken lukio			X*		
Kallaveden lukio			X*		
Kiuruveden lukio	X				
Kuopion klassillinen lukio			X*		
Kuopion Lyseon lukio			X*		
Kuopion taidelukio Lumit			X*		
Leppävirran lukio				X	
Nilsiän lukio			X*		
Pielaveden lukio	X				
Rautalammin lukio		X			
Rautavaaran lukio	X				
Siilinjärven lukio				X	
Sonkajärven lukio			X		
Suonenjoen lukio	X				
Vesannon yhtenäiskoulun lukio	X				

Kaikissa paitsi yhdessä maakunnan lukioista ohjelmoinnin opintojaksoja on sijoitettu johonkin suoraan ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Tämä yksi poikkeus on ainut ALKEITA tarjoava lukio, Rautalammin lukio, jossa opintojaksot ovat temaattisten opintojen alla. Muutoin ainut poikkeus perinteisistä oppiaineista on Siilinjärven lukio, jonka oppiaineessa 'Digitaidot ja ohjelmointi' on nimessä mainittu kirjaimellisesti ohjelmointi. Lisäksi kaikissa niissä kuudessa lukiossa, joissa on käytössä sama opetussuunnitelma, on opintojaksot sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen.

Taulukko 5.12: Lisätietoja niistä Pohjois-Savon lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Juankosken lukio	X	Tietotekniikka	
Kallaveden lukio	X	Tietotekniikka	
Kuopion klassillinen lukio	X	Tietotekniikka	
Kuopion Lyseon lukio	X	Tietotekniikka	
Kuopion taidelukio Lumit	X	Tietotekniikka	
Leppävirran lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka	X
Nilsiän lukio	X	Tietotekniikka	
Rautalammin lukio		Temaattiset opin- not	
Siilinjärven lukio	X	Digitaidot ja ohjel- mointi	
Sonkajärven lukio	X	Tietotekniikka	

5.7 Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaa on yksi suurimpia maakuntia tässä tutkielmassa ja lukioita on löytynyt yhteensä 32. Näistä noin 69%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Poikkeuksia ja erikoistapauksia laajuuskategorioiden suhteen löytyy samaten verrattain paljon.

Haukiputaan lukio on taas klassinen esimerkki siitä, että aina opintojaksojen sisältöjä ei ole lisätty opetussuunnitelmaan. Kuitenkin paikallisesta opetussuunnitelmasta löytyy otsikkotasolla useita joko suoraan ohjelmoinnin tai laajemmin tietojenkäsittelytieteiden opintojaksoja, joten laajuudeksi on annettu PERUSTEET. Samanlainen tapaus on Madetojan musiikkilukio, jonka paikallinen opetussuunnitelma on tismalleen sama Haukiputaan lukion kanssa ohjelmointiin viittaavien opintojaksojen kohdalla. Yhtäläiset opetussuunnitelmat löytyvät myös Merikosken, Oulun lyseon, Oulun Suomalaisen yhteiskoulun sekä Raksilan lukioista.

Kastellin lukio on puolestaan erittäin vaikea sijoittaa yhteen laajuuskategoriaan. Lukiossa on tarjolla runsaasti laajemmin tietojenkäsittelytieteiden opintoja, mutta

ohjelmoinnin näkökulmasta opintojaksoja on ainoastaan neljä, jotka laajuudeltaan riittävät LAAJOIHIN opintoihin. Kuitenkin tarjolla on myös erikoiskurssi 'Tietojenkäsittelytieteiden approbatur -opinnot', jonka kuvauksessa mainitaan mahdollisuudesta opiskella melko vapaasti Oulun yliopiston tietojenkäsittelytieteiden kursseja. Kuitenkin ne opintojaksot, jotka on mainittu korkeakouluopintoina eivät merkittävästi lisää opintojen laajuutta nimenomaan ohjelmoinnin kannalta. Tilanne on siis vaikea siksi, että varsinaisesti opetussuunnitelmassa laajuus riittää ainoastaan LAAJOIHIN opintoihin, mutta tulkinta voitaisiin yhtä hyvin nostaa ERITTÄIN LAAJOIKSI, koska opintotarjonta yleisesti on niin laaja ja tietyt korkeakoulukurssit varmasti nostaisivat laajuutta huomattavasti, mikäli niitä saa vapaasti valita tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelmasta. Tulkinta on päätetty tehdä lukiota vastaan, sillä teknisesti sellaisten korkeakoulukurssien sisältöjä ei ole sisällytetty paikalliseen opetussuunnitelmaan, jotka nostaisivat laajuusluokitusta ohjelmoinnin näkökulmasta.

Taulukko 5.13: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Pohjois-Pohjanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Haapajärven lukio	X				
Haapaveden lukio			X		
Haukiputaan lukio			X*		
Iin lukio	X				
Kalajoen lukio	X				
Kärsämäen lukio			X		
Kastellin lukio				X*	
Kempeleen lukio			X		
Kiimingin lukio			X		
Kuusamon lukio	X				
Laanilan lukio	X				
Limingan lukio			X		
Madetojan musiikkilukio			X*		
Merikosken lukio			X*		
Muhoksen lukio		X			
Nivalan lukio	X				
Oulaisten lukio			X		
Oulun lyseon lukio			X*		
Oulun normaalikoulun lukio	X				
Oulun Suomalaisen yhteiskoulun lukio			X*		
Oulunsalon lukio			X		
Pudasjärven lukio			X		
Pyhäjoen lukio			X		
Raahen lukio			X		
Raksilan lukio			X*		
Reisjärven lukio			X		
Sievin lukio			X		
Siikajoen lukio	X				
Siikalatvan lukio			X		
Taivalkosken lukio	X				
Vaalan lukio			X		
Ylivieskan lukio	X				

Lähes kaikissa maakunnan lukioissa ohjelmoinnin opintojaksot on sijoitettu jonkin ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Kuitenkin hyvin monessa lukiossa on myös ohjelmoinnin opetuksen opintojaksoja integroituna erityisesti fysiikkaan. Kastellin lukiossa on monimutkainen tilanne siinä mielessä, että tietotekniikan oppiaineeseen on sijoitettu opintojakso nimeltään 'Tietojenkäsittelytieteiden approbatur -opinnot', joka on myös täysin oma oppiaineensa paikallisessa opetussuunnitel-

massa. Ainoa muu uniikki oppiaine on Vaalan lukion 'Käsityö ja teknologia', joka on yksi harvinaisista ohjelmoinnin ja käsityön toisiinsa liittävästä oppiaineista.

Taulukko 5.14: Lisätietoja niistä Pohjois-Pohjanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Haapaveden lukio	X	Tietotekniikka	X
Haukiputaan lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Kärsämäen lukio	X	Tietotekniikka	
Kastellin lukio	X	Tietotekniikka + Tietojenkäsittely- tieteiden appro- batur -opinnot + Fysiikka	X
Kempeleen lukio		Temaattiset opin- not	X
Kiimingin lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Limingan lukio		Temaattiset opin- not	
Madetojan musiikkilukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Merikosken lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Muhoksen lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka	
Oulaisten lukio		Matematiikka	
Oulun lyseon lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Oulun Suomalaisen yhteiskoulun lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Oulunsalon lukio	X	Tietotekniikka	
Pudasjärven lukio	X	Tietotekniikka	
Pyhäjoen lukio	X	Tietotekniikka	X
Raahen lukio	X	Tietotekniikka	
Raksilan lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Reisjärven lukio	X	Tietotekniikka	X
Sievin lukio	X	Tietotekniikka	
Siikalatvan lukio	X	Tietotekniikka	
Vaalan lukio		Käsityö ja teknolo- gia	

5.8 Pohjois-Karjala

Pohjois-Karjalan maakunnasta on löydetty yhteensä 14 lukiota tähän tutkielmaan. Näistä lähes kaikissa, noin 86%:ssa järjestetään ohjelmoinnin opetusta. Toisin sanoen maakunnasta löytyy ainoastaan kaksi lukiota, joissa tarjontaa ei ole lainkaan. Ainoa poikkeustapaus on Lieksan lukio, jossa MAA11 opintojakson sisältöä on laajennettu ja täten lukion opintojen laajuudeksi on merkattu PERUSTEET.

Maakunta on siitä erikoinen tapaus, että sieltä ei löydy yhtään LAAJAT tai ERITTÄIN LAAJAT opinnot tarjoavia lukioita. Vaikka hyvin monessa lukiossa tarjotaan kylläkin ohjelmoinnin opetusta, ei yhdessäkään ole tarjolla kovin laajaa valikoimaa tai syventäviä opintojaksoja.

Taulukko 5.15: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Pohjois-Karjalan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laaajat	Erittäin laajat
Heinäveden lukio			X		
Ilomantsin lukio		X			
Joensuun lyseon lukio			X		
Joensuun yhteiskoulun lukio			X		
Juuan lukio			X		
Kiteen lukio			X		
Kontiolahden lukio	X				
Lieksan lukio			X*		
Nurmeksen lukio		X			
Outokummun lukio			X		
Polvijärven lukio			X		
Pyhäselän lukio	X				
Tohmajärven lukio		X			
Tulliportin normaalikoulun lukio			X		

Melkein kaikissa niissä lukioissa, joissa ohjelmoinnin opetusta tarjotaan, on opintojaksoja sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen. Ainoastaan Joensuun lyseon lukiossa sekä Joensuun yhteiskoulun lukiossa opintojaksot on puhtaasti integroituihin, ohjelmointiin viittaamattomiin, oppiaineisiin. Tämä on mielenkiintoinen havainto, sillä nämä kaksi Joensuun lukiota ovat myös maakunnan ainoat, joissa opetusta

on järjestetty opetussuunnitelman mukaan korkeakouluysteistyönä. Muutamassa lukiossa on lisäksi integroitu opintojaksoja fysiikan oppiaineeseen.

Taulukko 5.16: Lisätietoja niistä Pohjois-Karjalan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Heinäveden lukio	X	Tietotekniikka	
Ilomantsin lukio	X	Tietotekniikka	
Joensuun lyseon lukio		Temaattiset opinnot	X
Joensuun yhteiskoulun lukio		Fysiikka + Temaattiset opinnot	X
Juuan lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Kiteen lukio	X	Tietotekniikka	
Lieksan lukio	X	Tietotekniikka	
Nurmeksien lukio	X	Tietotekniikka	
Outokummun lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Polvijärven lukio	X	Tietotekniikka + Fysiikka	
Tohmajärven lukio	X	Tietotekniikka	
Tulliportin normaalikoulun lukio	X	Tietotekniikka	

5.9 Pohjanmaa

Pohjanmaan maakunnasta on löydetty tutkielmaan yhteensä 11 lukiota, joista ainoastaan kolmessa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Opetuksen laajuus on näissä lukioissa vähintään PERUSTEET, mutta maakunnasta ei myöskään löydy yhtään ERITTÄIN LAAJOJA opintoja tarjoavaa lukiota. Kaksi ohjelmoinnin opetusta tarjoavista lukioista sijaitsevat Vaasan kaupungissa, mikä kuvastaa hyvin sitä, miten ohjelmoinnin opetus ei välttämättä ole pienempien seutulukioiden prioriteetti.

Taulukko 5.17: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Pohjanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laaajat	Erittäin laajat
Vasa övningsskola			X		
Gymnasiet i Petalax	X				
Jakobstadts gymnasium	X				
Kristinestads gymnasium	X				
Kronoby gymnasium	X				
Laihian lukio	X				
Närpes Gymnasium			X		
Pedesöre gymnasium	X				
Topeliusgymnasiet i Nykarleby	X				
Vaasan lyseon lukio				X	
Vasa gymnasium	X				

Vähäinen ohjelmoinnin opetuksen tarjonta lukioissa näkyy myös osittain siinä, että ainoastaan LAAJAT opinnot tarjoavassa Vaasan lyseon lukiossa oppiaineena toimii jokin ohjelmointiin viittaava oppiaine, kun taas kahdessa muussa lukiossa opetus on täysin integroitu muihin oppiaineisiin. Vaasan lyseon lukiossa on myös opetus toteutettu korkeakouluysteistyönä Turun yliopiston kanssa ja täten opintotarjonta on itse asiassa melkein sama, kuin joissain Varsinais-Suomen lukioissa, kuten Halikon tai Paimion lukioissa.

Taulukko 5.18: Lisätietoja niistä Pohjanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Vasa ävningsskola		Temastudier	
Närpes gymnasium		Fysiikka	
Vaasan lyseon lukio	X	Tietotekniikka	X

5.10 Pirkanmaa

Pirkanmaalta on löydetty yhteensä kolmekymmentä lukiota tähän tutkielmaan. Näitä noin 43%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, eli selvästi yli puolessa lukioista

tarjontaa ei ole lainkaan. Maakunnasta löytyy yksi ERITTÄIN LAAJAT opinnot tarjoava lukio, Tampereen teknillinen lukio, mutta muutoin opintojen laajuudet vaihtelevat siten, että jokaisesta kategoriasta löytyy useita lukioita.

Mielenkiintoinen nosto on Oriveden lukio, jonka paikalliseen opetussuunnitelmaan on lisätty sanasta sanaan sama teksti, kuin mikä esiteltiin MAA11 kurssin kohdalla OPH:n julkaisemassa tukimateriaalissa (Opetushallitus 2019). Tämä automaattisesti nostaa laajuuden perusteisiin, sillä mainittuna on Python -ohjelmointikieli ja selkeät tavoitteet ohjelmoinnin opetukselle. Oriveden lukio on siis hyvä esimerkki siitä, että jo pelkästään tämän periaatteessa kaikkia lukioita koskevan tukimateriaalin lisääminen omaan opetussuunnitelmaan selkeyttää tulkinnan tekemistä opetuksen laajuuden kannalta.

Huomionarvoinen tapaus on myös Kangasalan lukio, joka toimii tässä tutkielmassa ikään kuin rajapyykkinä LAAJOJEN ja ERITTÄIN LAAJOJEN lukioiden välillä. Lukiossa on tarjolla yhteensä viisi ohjelmoinnin opintojaksoa, joissa kaikissa keskitytään pelkästään ohjelmointiin itsessään. Toisin sanoen LAAJOJEN opintojen kriteerit täyttyvät jo kolmen näiden kurssien perusteella, mutta koska jäljelle jäävät kaksi kurssia eivät syvennä ohjelmoinnin osaamista eri erikoistumisaloihin, ei lukio täytä ERITTÄIN LAAJOJEN kriteereitä. Kuitenkin kannattaa huomata, että kyseessä on tulkinnallinen tilanne.

Taulukko 5.19: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Pirkanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Akaan lukio	X				
F.E. Sillanpään lukio	X				
Hatanpään lukio	X				
Ikaalisten lukio		X			
Kalevan lukio	X				
Kangasalan lukio				X	
Kuhmoisten yhtenäiskoulun lukio	X				
Lempäälän lukio			X		
Mäntän lukio	X				
Nokian lukio	X				
Oriveden lukio			X*		
Pälkäneen lukio			X		
Parkanon lukio			X		
Pirkkalan lukio	X				
Punkalaitumen lukio	X				
Ruoveden lukio		X			
Sammon keskuslukio	X				
Svenska samskolan I Tammerfors	X				
Tammerkosken lukio		X			
Tampereen klassillinen lukio			X		
Tampereen lyseon lukio	X				
Tampereen normaalikoulun lukio				X	
Tampereen Rudolf Steiner-koulun lukio	X				
Tampereen teknillinen lukio					X
Tampereen yhteiskoulun lukio	X				
Valkeakosken Tietotien lukio	X				
Vammalan lukio	X				
Virtain lukio			X		
Väinö Linnan lukio	X				
Ylöjärven lukio		X			

Pirkanmaa on maakuntana jakautunut lähes täydellisesti puoliksi sen perusteella, tarjotaanko lukioissa ohjelmoinnin opetusta edes osittain jossakin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa, vai onko opetus integroitu kokonaan jo olemassa oleviin oppiaineisiin. Maakunnasta ei löydy yhtään juuri sille uniikkia oppiainetta. Mielen-

kiintoinen havainto on, että kaikissa niissä lukioissa, joissa ohjelmoinnin opintojaksoja löytyy omasta oppiaineestaan, on opetuksen laajuus vähintään PERUSTEET.

Taulukko 5.20: Lisätietoja niistä Pirkanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Ikaalisten lukio		Temaattiset opinnot	
Kangasalan lukio		Temaattiset opinnot	
Lempäälän lukio	X	Tietotekniikka + Matematiikka	
Oriveden lukio		Matematiikka	
Pälkäneen lukio		Matematiikka	
Parkanon lukio	X	Tietotekniikka	
Ruoveden lukio		Temaattiset opinnot	
Tammerkosken lukio		Matematiikka + Fysiikka	X
Tampereen klassillinen lukio	X	Tietotekniikka	
Tampereen normaalikoulun lukio	X	Tietotekniikka	X
Tampereen teknillinen lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka + Fysiikka	X
Virtain lukio	X	Tietotekniikka	X
Ylöjärven lukio		Temaattiset opinnot	

5.11 Lappi

Lapista on löytynyt yhteensä 17 lukiota tähän tutkielmaan. Maakunta on erittäin mielenkiintoinen tapaus, sillä peräti kolmessa sen lukioista ohjelmoinnin opetuksen laajuus on voitu lukea PERUSTEIKSI, vaikka ainoa ohjelmoinnin opetusta sisältävä opintojakso on MAA11. Kaikkiin näihin lukioihin on lisätty OPH:n lisämateriaalin (Opetushallitus 2019) MAA11 koskeva sisältö. Yhteensä maakunnan lukioista noin 41%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, mutta yhdenkään lukion opetustarjonnan laajuus ei yllä edes LAAJOIHIN opintoihin. Lisäksi on paikallaan mainita, että esimerkiksi Muonion lukion opetussuunnitelmassa on kylläkin mainittu ohjelmointi eri

opintojaksoissa, mutta koska nämä ovat olleet osana liikunnan opintojaksoja, eivät ne ole kiinnostavia tämän tutkielman kannalta.

Taulukko 5.21: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Lapin lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Ivalon lukio	X				
Kemin lyseon lukio			X*		
Keminmaan lukio			X		
Lyseonpuiston lukio			X*		
Muonion lukio	X				
Ounasvaaran lukio			X*		
Pellon lukio			X		
Posion lukio	X				
Ranuan lukio	X				
Sallan lukio	X				
Savukosken lukio	X				
Simon lukio	X				
Sodankylän lukio		X			
Tervolan lukio			X		
Tornion yhteislyseon lukio	X				
Utsjoen saamelaislukio	X				
Ylitornion yhteiskoulun lukio	X				

Lappi on hyvin erikoinen maakunta siksi, että valtaosassa niistä lukioista, joissa ohjelmoinnin opetusta tarjotaan, on opetus integroitu täysin jo olemassa oleviin oppiaineisiin. Erityisesti se, että opetus on integroitu juuri matematiikkaan suurimmas-
sa osassa maakunnan lukioista näyttäisi noudattavan Suomen kansallista linjausta ohjelmoinnin opetuksesta. Lapista voidaan myös huomata, että riippuu ainoastaan lukioista itsestään, voidaanko MAA11 opintojakso tulkita tämän tutkielman määritelmien perusteella selkeästi ohjelmoinnin opetuksiksi vaiko ei. Huomionarvoinen havainto on, että molemmissa niissä lukioissa, joissa ohjelmoinnin opintojaksoja löytyy ohjelmointiin viittaavasta oppiaineesta, ovat samalla maakunnan ainoat lukiot, joissa on tarjolla enemmän kuin yksi ohjelmoinnin opintojakso.

Taulukko 5.22: Lisätietoja niistä Lapin lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Kemin lyseon lukio		Matematiikka	
Keminmaan lukio	X	Tietotekniikka	
Lyseonpuiston lukio		Matematiikka	
Ounasvaaran lukio		Matematiikka	
Pellon lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka	X
Sodankylän lukio		Matematiikka	
Tervolan lukio		Temaattiset opin- not	

5.12 Kymenlaakso

Kymenlaakson maakunnasta on löydetty ainoastaan seitsemän lukiota, joista viides-
sä tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Maakunnasta ei löydy yhtään ERITTÄIN LAAJAT
opinnot tarjoavaa lukiota, mutta kaikissa opetus on vähintään PERUSTEISSA. Lisäk-
si sekä Kouvolan yhteislyseossa ja Kuusankosken lukiossa, eli kahdessa LAAJASSA
lukiossa, on käytössä Kouvolan lukioille yhteinen paikallinen opetussuunnitelma.

Karhulan lukio ja Kotkan lyseo ovat molemmat myös esimerkkejä siitä, että
riippuen kontekstista, ohjelmoinnin maininta opetussuunnitelmassa ei välttämättä
tarkoita ohjelmoinnin opetusta. Molemmissa lukioissa on tarjolla sekä ohjelmoin-
nin opetusta sisältäviä opintojaksoja, mutta näiden lisäksi opetussuunnitelmasta
löytyy projektikursseja, joiden suoritustapana mainitaan peliohjelmointi. Tämä on
selkeästi viittaus sellaiseen ohjelmointiin, joka on mielenkiintoista tämän tutkielman
kannalta, mutta koska opintojaksolla ei selkeästikään kuvauksen perusteella ole oh-
jelmoinnin opetusta, ei se vaikuta opintojen laajuuteen.

Taulukko 5.23: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Kymenlaakson lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laaajat	Erittäin laajat
Haminan lukio	X				
Karhulan lukio			X		
Kotka svenska samskola	X				
Kotkan lyseo			X		
Kouvolan yhteislyseo				X	
Kuusankosken lukio				X	
Virolahden lukio			X		

Kaikissa paitsi kahdessa Kymenlaakson lukioissa ohjelmoinnin opintojaksot on sijoitettu johonkin ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Kouvolan lyseossa sekä Kuusankosken lukiossa oppiaineena on Digitaidot, joka on terminä paljon laajempi, kuin tietotekniikka tai muu suoraan ohjelmointiin viittaava oppiaine.

Taulukko 5.24: Lisätietoja niistä Kymenlaakson lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Karhulan lukio	X	Tietotekniikka	
Kotkan lyseo	X	Tietotekniikka	
Kouvolan yhteislyseo		Digitaidot	
Kuusankosken lukio		Digitaidot	
Virolahden lukio	X	Tietotekniikka	

5.13 Keski-Suomi

Keski-Suomen maakunnasta on löydetty yhteensä 17 lukiota tähän tutkielmaan. Yhteensä noin 47%:ssa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, eli hieman alla puolessa. Jokaisesta laajuuskategoriasta löytyy vähintään yksi edustaja eikä poikkeuksia ole kuin yksi kappale. Schildtin lukiolla on sama paikallinen opetussuunnitelma kuin ERITTÄIN LAAJALLA Jyväskylän lyseon lukiolla, mutta ohjelmoinnin opintojaksot ovat hieman erilaiset lukioden välillä. Jyväskylän lyseon lukiossa on erillinen ICT-linja, mutta paikallisesta opetussuunnitelmasta löytyy myös erillinen ICT-oppiaine,

joka sisältää hieman eri opintojaksot kuin ICT-linja. Opetussuunnitelmasta ei käy ilmi, onko tämä yleinen ICT-oppiaine myös Schildtin lukiossa vai ainoastaan Jyväskylän lyseon lukion niille oppilaille, jotka eivät kuulu ICT-linjaan. Kuitenkin koska oppiainetta ei ole suoraan rajattu vain toiseen lukioista, tulkinta on tehty siten, että Schildtin lukiossa opintotarjonta vastaa tätä yleistä oppiainetta, mikä riittää LAAJOIHIN opintoihin.

Taulukko 5.25: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Keski-Suomen lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Hankasalmen lukio		X			
Jämsän lukio	X				
Joutsan lukio				X	
Jyväskylän lyseon lukio					X
Jyväskylän normaalikoulun lukio	X				
Karstulan lukio	X				
Keuruun yhteiskoulun lukio			X		
Kinnulan lukio			X		
Konneveden lukio	X				
Laukaan lukio	X				
Muuramen lukio	X				
Petäjaveden lukio			X		
Pihtiputaan lukio	X				
Saarijärven lukio			X		
Schildtin lukio				X*	
Viitasaaren lukio	X				
Äänekosken lukio			X		

Kaikissa paitsi yhdessä lukiossa ohjelmoinnin opintojaksoja on jossakin suoraan ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa. Muutamat näistä oppiaineista on lyhennetty suoraan paikallisten opetussuunnitelmien teksteissä, mutta niiden merkityksiä on avattu muualla opetussuunnitelmassa. Esimerkiksi Petäjaveden lukion DI-linja oletettavasti tarkoittaa Diplomi-insinööri-linjaa, joka ei suoraan viittaisi ohjelmointiin, mutta termiä on avattu tarkoittamaan nimenomaan ”Jyväskylän yliopiston tieto- ja ohjelmistotekniikan diplomi-insinöörin koulutusohjelman opintoja”. Lisäksi Jyväskylän lyseon lukion ja Schildtin lukion oppiaineet on päätetty erotella toisistaan

siten, että kuten paikallisessa opetussuunnitelmassa, Schildtin lukion oppiaineena toimii 'Informaatioteknologia' kun taas Jyväskylän lyseon lukion oppiaineena toimii 'Informaatioteknologian linjan opinnot', joka on lyhennetty IT-linjaksi.

Taulukko 5.26: Lisätietoja niistä Keski-Suomen lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Hankasalmen lukio		Fysiikka	
Joutsan lukio	X	Tietotekniikka	
Jyväskylän lyseon lukio	X	IT-linja + Fysiikka	X
Keuruun yhteiskoulun lukio	X	Tietotekniikka	
Kinnulan lukio	X	Tietotekniikka	
Petäjaveden lukio	X	DI-linja	X
Saarijärven lukio	X	Tietotekniikka	
Schildtin lukio	X	Informaatioteknologia + Fysiikka	X
Äänekosken lukio	X	Tietotekniikka	

5.14 Keski-Pohjanmaa

Keski-Pohjanmaan maakunnasta on löydetty yhteensä seitsemän lukiota, joista kolmessa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta ja neljässä puolestaan ei. Kaikissa lukioissa, joissa tarjontaa on, on laajuus PERUSTEET. Näistä yhdessäkään ei myöskään ole mitään erikoista paikallisen opetussuunnitelman tekstissä, joka tulisi tuoda erikseen esille.

Taulukko 5.27: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Keski-Pohjanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Kannuksen lukio			X		
Karleby svenska gymnasium	X				
Kaustisen musiikkilukio			X		
Kokkolan suomalainen lukio			X		
Perhon lukio	X				
Toholammin lukio	X				
Vetelin lukio	X				

Kaikissa niissä Keski-Pohjanmaan lukioissa, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, on opintojaksot sijoitettu johonkin suoraan ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Kaikissa maakunnan kolmessa lukioissa on toisistaan eroavat oppiaineet. Lisäksi Kaustisten musiikkilukiossa on kansallisesti harvinainen 'ohjelmoinnin' oppiaine. Kokkolan suomalainen lukio on myös mielenkiintoinen tapaus, sillä ohjelmoinnin opetuksen opintojaksot eivät noudata hyvin yleistä mallia, jossa ohjelmoinnin perusteita opiskellaan erillisillä opintojaksoilla, vaan sen sijaan ohjelmoinnin opetus tulee ikään kuin sen sovelluksien mukana. Käytännössä siis jos yleisesti ohjelmoinnin perusteita opiskellaan opintojaksossa 'ohjelmoinnin perusteet', keskitytään opintojaksolla nimenomaan ohjelmointiin. Kuitenkin Kokkolan suomalaisessa lukiossa näille perusteille ei ole erillistä opintojaksoa, vaan saman asian ajavat peliohjelmoinnin opintojaksot.

Taulukko 5.28: Lisätietoja niistä Keski-Pohjanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Kannuksen lukio	X	Tietotekniikka	
Kaustisen musiikkilukio	X	Ohjelmointi	
Kokkolan suomalainen lukio	X	Tieto- ja viestintätekniikka + Fysiikka	

5.15 Kanta-Häme

Kanta-Hämeen maakunnasta on löydetty yhteensä yhdeksän lukiota tähän tutkielmaan ja maakunta on suhteellisesti poikkeuksellinen. Ainoastaan yhdessä lukiossa, Forssan yhteislyseossa, ei tarjota lainkaan ohjelmoinnin opetusta, mutta kaikissa muissa tarjotaan vähintään PERUSTEET. Maakunnasta löytyy myös ERITTÄIN LAAJA Riihimäen lukio.

Forssan yhteislyseo on myös poikkeus siinä mielessä, että sen paikallinen opetussuunnitelma on pilkottu useisiin eri dokumentteihin. Täten täytyy todeta, että laajuusluokittelu on tehty kaikkien löydettyjen dokumenttien perusteella, mutta täyttä varmuutta ei ole. Lisäksi vaikuttaa siltä, että Tavastian lukioissa, eli Hämeenlinnan lyseon, Kaurialan, Lammin sekä Parolan lukioissa, on käytössä ilmeisesti sama opetussuunnitelma, jossa yhteisessä osiossa tarjolla kaikille ohjelmoinnin opintojaksoja.

Taulukko 5.29: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Kanta-Hämeen lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Forssan yhteislyseo	X				
Hämeenlinnan lyseon lukio			X		
Hausjärven lukio				X	
Janakkalan lukio			X		
Kaurialan lukio			X		
Lammin lukio			X		
Lopen lukio			X		
Parolan lukio			X		
Riihimäen lukio					X

Alle puolessa Kanta-Hämeen lukioissa, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, on opintojaksoja sijoitettu johonkin ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen. Oppiaineiden kirjo on kuitenkin varsin laaja. Niissä neljässä Tavastian lukioissa, joissa on käytössä ainakin sama pohja paikallisille opetussuunnitelmille, on ohjelmoinnin opetus sijoitettu luonnontieteellismatemaattiseen (LUMA) oppiaineeseen. Tarkemmin avattuna Tavastian lukioissa on tarjolla valtakunnallisen erityistehtävän linja 'Matematiikka- ja luonnontiedelukio'. Tähän linjaan kuuluu erillisiä opintoja, joista osa on avoinna ainoastaan linjan opiskelijoille, mutta linjalle kuuluva ohjelmoinnin opintojakso on avoin kaikille opiskelijoille.

Maakunnasta löytyy lisäksi oppiaineista ohjelmoinnin oppiaine sekä ohjelmoinnin opetus integroituna tekniseen työhön. Poikkeuksellinen tapaus on myös maakunnan ainut ERITTÄIN LAAJA lukio, Riihimäen lukio, jossa ohjelmointiin viittavia oppiaineita on kaksi kappaletta.

Taulukko 5.30: Lisätietoja niistä Kanta-Hämeen lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Hämeenlinnan lyseon lukio		LUMA	
Hausjärven lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka	
Janakkalan lukio	X	Fysiikka + Ohjel- mointi	
Kaurialan lukio		LUMA	
Lammin lukio		LUMA	
Lopen lukio		Tekninen työ	
Parolan lukio		LUMA	
Riihimäen lukio	X	Tieto- ja viestintä- tekniikka + Robo- tiikka	X

5.16 Kainuu

Kainuun maakunnassa on yhteensä kuusi lukiota, jotka on otettu mukaan tähän tutkielmaan. Näistä kahdessa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, eli ainoastaan kolmanneksessa. Molemmissa näistä lukioista laajuus on PERUSTEET. Kummassakaan lukiossa ei myöskään ole erillistä ohjelmointiin viittaavaa oppiainetta, vaan Paltaamon lukiossa opetus on integroitu sekä pitkään että lyhyeen matematiikkaan ja Kajaanin lukiossa oppiaine on huomattavasti laajempi, kuin tietotekniikka tai muu ohjelmointiin suoraan viittaava oppiaine.

Taulukko 5.31: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Kainuun lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Kajaanin lukio			X		
Kuhmon yhteislukio	X				
Paltamon lukio			X		
Puolangan lukio	X				
Sotkamon lukio	X				
Suomussalmen lukio	X				

Taulukko 5.32: Lisätietoja niistä Kainuun lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Kajaanin lukio		Teknologia	
Paltamon lukio		Matematiikka	

5.17 Etelä-Savo

Etelä-Savon maakunnasta on löydetty yhteensä yhdeksän lukiota tähän tutkielmaan. Näistä ainoastaan kahdessa, Mikkelin lukiossa sekä Sulkavan lukiossa, tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Maakunnasta erikoisen tekee se, että näissä kahdessa lukiossa taso on ainoastaan ALKEET. Toisin sanoen maakunnassa ei ole tarjolla yhtään lukiota, jonka voisi tulkita tarjoavan muuta kuin ohjelmointiin tutustuttavaa opetusta.

Molemmissa näissä lukioissa, joissa opetusta on kuitenkin tarjolla, on opintojaksot sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen. Lisäksi Mikkelin lukion paikallinen opetussuunnitelma on yksi niistä harvoista tapauksista, joissa opetussuunnitelma on pilkottu useaan osaan ja täten täytyy todeta, että tulkinnot on tehty ainoastaan löydettyjen osien perusteella.

Taulukko 5.33: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Etelä-Savon lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Juvan lukio	X				
Kangasniemen lukio	X				
Mäntyharjun lukio	X				
Mikkelin lukio		X			
Pieksämäen lukio	X				
Rantasalmen lukio	X				
Savonlinnan lyseon lukio	X				
Savonlinnan taidelukio	X				
Sulkavan lukio		X			

Taulukko 5.34: Lisätietoja niistä Etelä-Savon lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Mikkelin lukio	X	Tietotekniikka	
Sulkavan lukio	X	Tietotekniikka	X

5.18 Etelä-Pohjanmaa

Etelä-Pohjanmaan maakunnasta on löydetty yhteensä 17 lukiot tähän tutkielmaan. Näistä peräti noin 71%:ssa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, eli suhteellisesti tarjontaa on erittäin paljon. Maakunnasta löytyy yksi lukio, jonka laajuus riittää ainoastaan ALKEISIIN eikä maakunnasta löydy yhtään ERITTÄIN LAAJAA lukiota.

Ainoa merkittävä poikkeus on Kauhavan lukio, jossa on laajennettu valtakunnallisen MAA11 opintojakson sisältöä merkittävästi ja täten se on tulkittu sisältävän selkeästi ohjelmoinnin opetusta. Lisäksi maakunnasta löytyy jotain lukioita, joiden paikallisissa opetussuunnitelmissa kyllä mainitaan esimerkiksi tekoälyä käsitteleviä opintojaksoja, mutta sisältöjen perusteella näissä ei opeteta ohjelmointia ja täten eivät vaikuta opintotarjonnan laajuuteen. Esimerkki tällaisesta tapauksesta on Ylistaron lukio.

Taulukko 5.35: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Etelä-Pohjanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Alajärven lukio			X		
Alavuden lukio	X				
Härmän lukio		X			
Ilmajoen lukio			X		
Jalasjärven lukio			X		
Jurvan lukio			X		
Kauhajoen lukio			X		
Kauhavan lukio			X*		
Kurikan lukio				X	
Kyrönmaan lukio				X	
Lappajärven lukio	X				
Lapuan lukio	X				
Seinäjoen lukio			X		
Teuvan lukio	X				
Vimpelin lukio			X		
Ylistaron lukio			X		
Ähtärin lukio	X				

Etelä-Pohjanmaa on siitä mielenkiintoinen maakunta, että kaikissa niissä lukioissa, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, on opintojaksoja sijoitettu paitsi yleisesti johonkin suoraan ohjelmointiin viittaavaan oppiaineeseen, mutta myös tarkemmin tietotekniikan oppiaineeseen. Ainoastaan Härmän lukiossa on lisäksi Temaattisissa opinnoissa tarjolla ohjelmoinnin opetusta ja Kurikan lukiossa erikseen korkeakoulu yhteistyön Kampus-opinnot oppiaineessa. Toki myös Kauhavan lukiossa, jossa on tarjolla opetussuunnitelmassa sisällöltään tarkennettu MAA11, tarjoaa ohjelmoinnin opetusta matematiikassa.

Taulukko 5.36: Lisätietoja niistä Etelä-Pohjanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Alajärven lukio	X	Tietotekniikka	
Härmän lukio	X	Tietotekniikka + Temaattiset opinnot	
Ilmajoen lukio	X	Tietotekniikka	
Jalasjärven lukio	X	Tietotekniikka	
Jurvan lukio	X	Tietotekniikka	
Kauhajoen lukio	X	Tietotekniikka	X
Kauhavan lukio	X	Tietotekniikka + Matematiikka	
Kurikan lukio	X	Tietotekniikka + Kampus-opinnot	X
Kyrönmaan lukio	X	Tietotekniikka	X
Seinäjoen lukio	X	Tietotekniikka	X
Vimpelin lukio	X	Tietotekniikka	
Ylistaron lukio	X	Tietotekniikka	

5.19 Etelä-Karjala

Etelä-Karjalan maakunnasta on löydetty kuusi lukiota tähän tutkielmaan ja tasan kolmanneksessa näistä tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Molemmista niissä lukioissa, joissa opetusta tarjotaan, on laajuus PERUSTEET. Toisessa opintojakso on sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen ja toisessa matematiikkaan.

Lisäksi maakunnasta löytyy kaksi poikkeustapausta. Taavetin lukiossa on laajennettu MAA11 opintojakson sisältöä siten, että opintojaksolla voidaan tulkita olevan ohjelmoinnin opetusta.

Kimpinen lukiossa on puolestaan tarjolla fysiikan projektikurssi, jonka suoritus-tapana mainitaan integroitujen piirien ohjelmointi. Kuitenkin sisältöä on hyvin niukasti ja täten tulkinta on tehty niin, että samoin kuin muissa opintojaksoissa, joissa kyllä mainitaan ohjelmointi, mutta ei viitata ohjelmoinnin opetukseen, kyseessä ei ole ohjelmoinnin opetusta sisältävä opintojakso ja täten ei vaikuta laajuuteen.

Taulukko 5.37: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Etelä-Karjalan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Imatran yhteislukio	X				
Kimpisen lukio	X*				
Parikkalan lukio			X		
Rautjärven lukio	X				
Savitaipaleen lukio	X				
Taavetin lukio			X*		

Taulukko 5.38: Lisätietoja niistä Etelä-Karjalan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Parikkalan lukio	X	Tietotekniikka	
Taavetin lukio		Matematiikka	

5.20 Ahvenanmaa

Ahvenanmaasta on erikseen otettu mukaan tähän tutkielmaan Ålands Lyceum, joka tarjoaa LOPS2019 pohjalta rakennettua yleissivistävää koulutusta ja on ainoa laatuaan Ahvenanmaalla. Ohjelmoinnin opetusta sisältäviä opintojaksoja on tarjolla kaksi ja molemmat on sijoitettu tietotekniikan oppiaineeseen. Näiden kahden opintojakson kuvauksien perusteella laajuusluokittelu on tulkittu PERUSTEIKSI.

Taulukko 5.39: Ohjelmoinnin opetuksen laajuus Ahvenanmaan lukioissa

Lukion nimi	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Ålands Lyceum			X		

Taulukko 5.40: Lisätietoja niistä Ahvenanmaan lukioista, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Lukion nimi	Oma oppiaine	Oppiaineen nimi	Korkeakoulu-yhteistyö
Ålands Lyceum	X	Tietotekniikka	

5.21 Laajuuksien yhteenveto

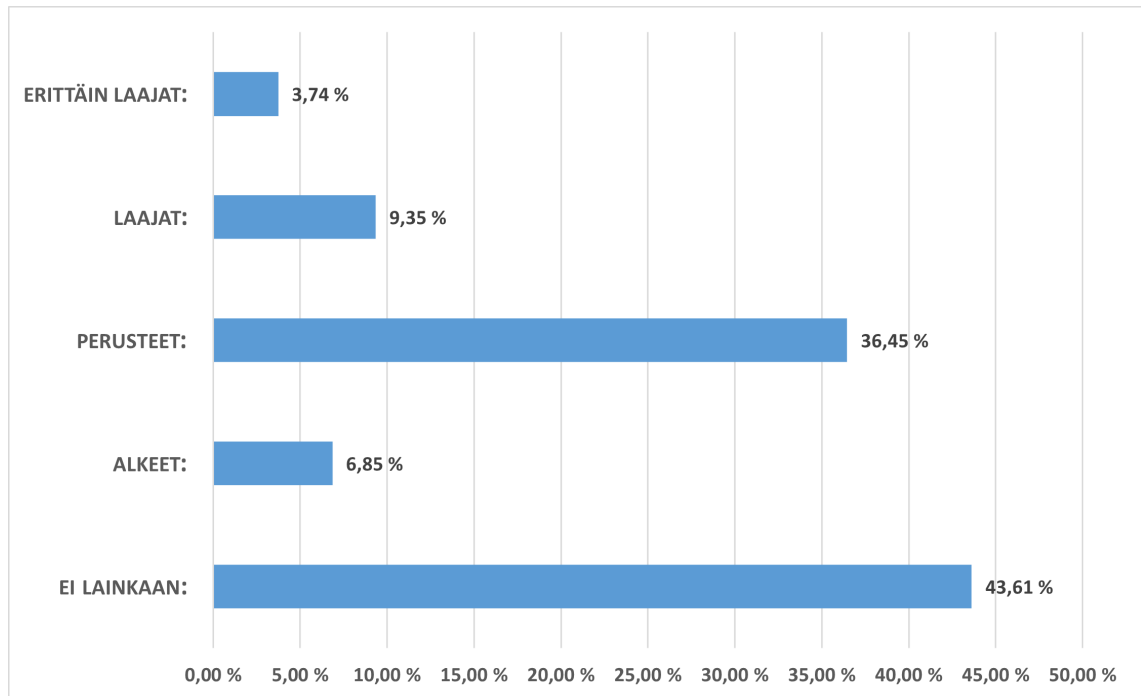
Lukumääräisesti tarkasteltuna ohjelmoinnin opetuksesta voidaan tehdä joitakin selkeitä havaintoja. Koko maan tasolla voidaan todeta, että yli neljä kymmenestä lukioista ei tarjoa lainkaan ohjelmoinnin opetusta ja että yleisin laajuuskategoria on EI LAINKAAN. Lisäksi ERITTÄIN LAAJOJA lukioita on koko maassa ainoastaan 12 eikä niitä löydy kuin seitsemästä maakunnasta. Muutoinkin vähintään LAAJOJA lukioita löytyy Suomesta suhteessa melko vähän ja kaikista maakunnista ei välttämättä löydy edes yhtä vähintään LAAJAA lukiota. Ylipäätään näyttää vahvasti siltä, että ohjelmoinnin opetuksessa on paljon alueellisia eroja. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaalla on yli kaksinkertainen määrä PERUSTEITA tarjoavia lukioita kuin Helsingissä, vaikka molemmissa on suurin piirtein saman verran lukioita. Vastapainona Helsingistä puolestaan löytyy huomattavasti enemmän vähintään LAAJOJA lukioita kuin Pohjois-Pohjanmaalta.

Taulukko 5.41: Yhteenveto Suomen lukioiden ohjelmoinnin opetuksen laajuuksista

Maakunta	Lukioiden määrä	Ei lainkaan	Alkeet	Perusteet	Laajat	Erittäin laajat
Varsinais-Suomi	24	13	0	5	5	1
Uusimaa (Helsinki)	33	15	1	8	7	2
Uusimaa	40	14	6	13	3	4
Satakunta	15	7	1	6	1	0
Päijät-Häme	9	2	0	4	1	2
Pohjois-Savo	17	7	1	7	2	0
Pohjois-Pohjanmaa	32	10	1	20	1	0
Pohjois-Karjala	14	2	3	9	0	0
Pohjanmaa	11	8	0	2	1	0
Pirkanmaa	30	17	4	6	2	1
Lappi	17	10	1	6	0	0
Kymenlaakso	7	2	0	3	2	0
Keski-Suomi	17	8	1	5	2	1
Keski-Pohjanmaa	7	4	0	3	0	0
Kanta-Häme	9	1	0	6	1	1
Kainuu	6	4	0	2	0	0
Etelä-Savo	9	7	2	0	0	0
Etelä-Pohjanmaa	17	5	1	9	2	0
Etelä-Karjala	6	4	0	2	0	0
Ahvenanmaa	1	0	0	1	0	0
Yhteensä	321	140	22	117	30	12

6 Valtakunnallinen analyysi

Tämä tutkielman 321 lukiosta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että yli puolessa Suomen lukioista tarjotaan paikallisessa opetussuunnitelmassa selkeästi ohjelmoinnin opetusta (katso kuva 6.1). Kuitenkin lähes 44%:ssa lukioista opetusta ei tarjota lainkaan. Jos puolestaan tarkastellaan ohjelmoinnin opetusta tekstipohjaisten ohjelmointikielten näkökulmasta, niin hieman alle puolessa Suomen lukioista on tarjolla opetusta jollakin tekstipohjaisella ohjelmointikielellä. Olio-ohjelmointia tai siihen viittaavaa opetusta tarjotaan yhteensä 42 lukiossa, eli noin 13%:ssa kaikista Suomen lukioista.



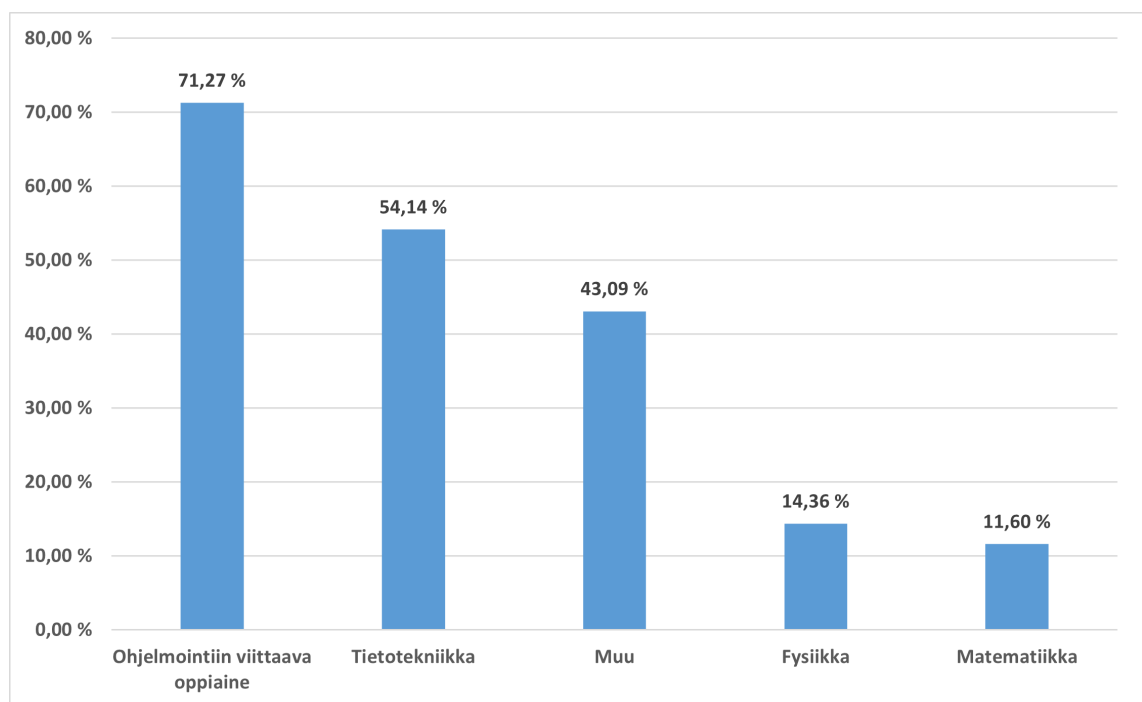
Kuva 6.1: Ohjelmoinnin opetuksen laajuuksien suhteelliset osuudet valtakunnallisesti

Näitä numeerisia tuloksia on mielenkiintoista verrata Kansallisen arviointikeskuksen vuoden 2022 raporttiin, jossa tutkittiin ohjelmoinnin opetusta lukioissa vanhan lukion opetussuunnitelman sekä LOPS2019 välisessä siirtymävaiheessa. Tutkimuksen tuloksissa esitetään, että noin 65%:ssa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta (Nousiainen ja Kivistö 2022, s. 30). Vaikka tutkimuksen aineistona on käytetty ainoastaan 41 lukiota ja näistä saatuja vastauksia sekä opettajilta että rehtoreilta, on ero melko suuri tämän tutkielman tulokseen, että vain noin 56%:ssa kaikista lukioista olisi paikallisen opetussuunnitelman mukaan tarjolla ohjelmoinnin opetusta.

Eroja voidaan kuitenkin selittää sillä, että tutkimuksissa käytetyt määritelmät sille, mikä katsotaan ohjelmoinnin opetuksiksi, ovat erilaiset. Esimerkiksi Karvin tutkimuksessa on saatettu laskea ohjelmoinnin opetuksiksi vanhan lukion opetussuunnitelman opintojakso MAA12, jos kyselyyn vastannut opettaja on kertonut opintojakson sisältävän ohjelmointia. Kuitenkaan paikallisissa opetussuunnitelmissä

sa ja täten tässä tutkielmassa tällaista opintojaksoa ei ole laskettu ohjelmoinnin opetuksiksi, ellei ohjelmointia ole mainittu erikseen opintojakson kuvauksessa.

Valtaosassa lukioista ohjelmoinnin opintojaksoja on sijoitettu johonkin ohjelmointiin suoraan viittaavaan oppiaineeseen (katso kuva 6.2). Samaten yli puolessa lukioista oppiaineena on tietotekniikka. Muihin oppiaineisiin sisältyy sekä ohjelmointiin suoraan viittaavia että täysin irrallisia oppiaineita. Yleisin ohjelmointiin viittaava muu oppiaine on tieto- ja viestintäteknikka ja puolestaan täysin irrallisista muista oppiaineista temaattiset opinnot.



Kuva 6.2: Oppiaineet, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opintojaksoja, suhteutettuna kaikkiin lukioihin, joissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta

Ainoastaan noin 11.6%:ssa lukioista, eli 21:ssä lukiossa, ohjelmoinnin opetusta on sijoitettu matematiikan oppiaineeseen. Näistä taas vain 14:ssä lukiossa, eli valtakunnallisesti ainoastaan noin 7.7%:ssa kaikista lukioista, ohjelmoinnin opetus on integroitu täysin matematiikan oppiaineeseen. Tämä on erittäin mielenkiintoinen tulos, sillä Suomen kansallinen strategia lukiotasolla on integroida opetus juurikin ma-

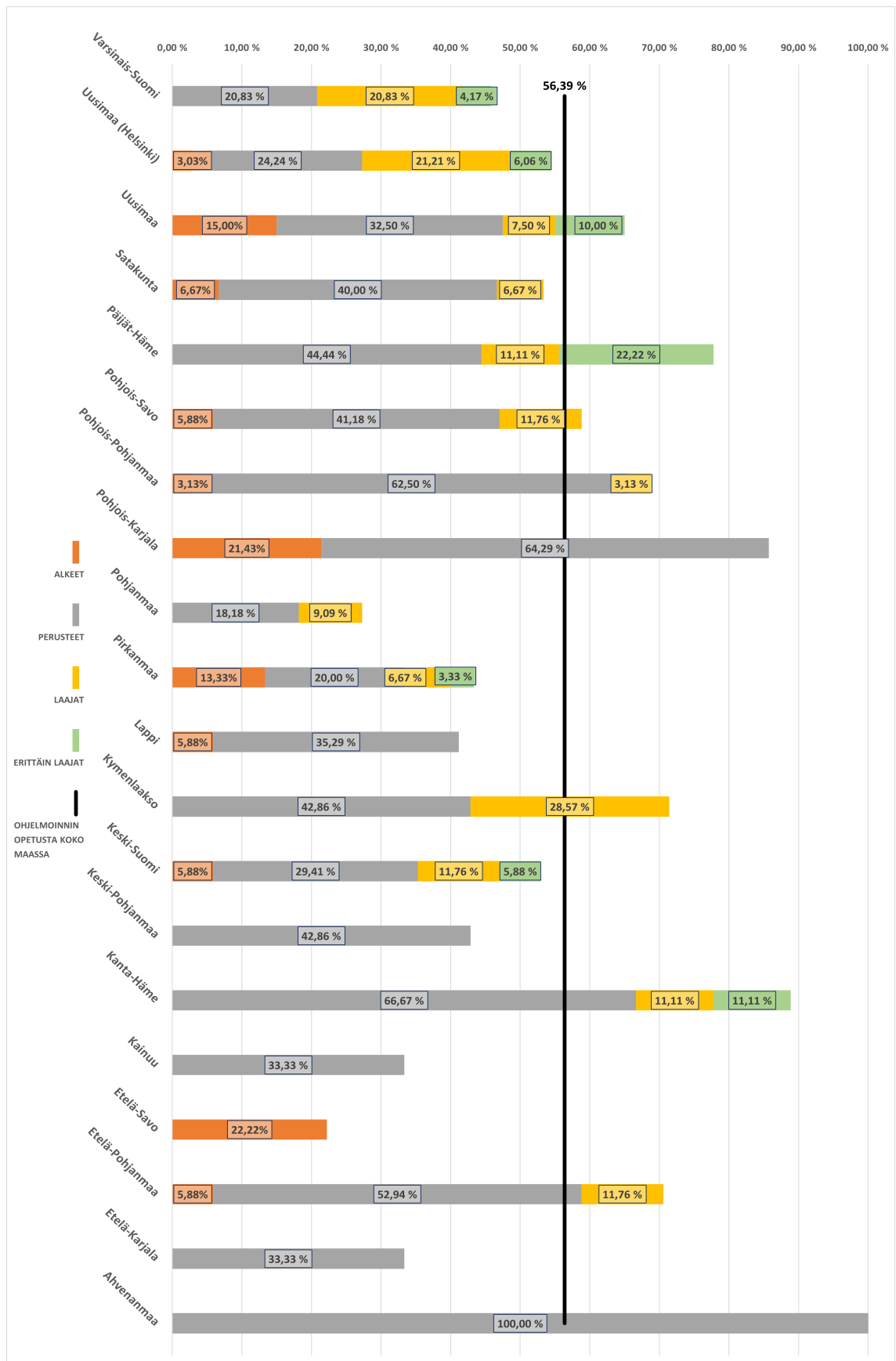
tematiikkaan ainakin LOPS2019 mukaan. Jos mukaan otetaan myös ne lukiot, joissa ohjelmoinnin opetus on integroitu joko täysin fysiikan oppiaineeseen tai sekä matematiikkaan että fysiikkaan, niin yhteensä Suomen lukioista vain noin kahdeksanneksessä on ohjelmoinnin opetus integroitu täysin johonkin sellaiseen oppiaineeseen, jonka perusteet on kirjattu valtakunnallisesti LOPS2019:ään. Periaatteessa myös temaattiset opinnot löytyvät vuoden 2019 lukion opetussuunnitelman perusteista, mutta niissä ei ole annettu perusteita yhdellekään opintojaksolle (Opetushallitus 2023a, s. 354). Täten ei ole järkevää lukea temaattisissa opinnoissa järjestettäviä opintojaksoja jo olemassa oleviin oppiaineisiin integroituina.

Myös Karvin raportissa tarkasteltiin ohjelmoinnin opintojaksojen sijoittumista eri oppiaineisiin ja tulokseksi saatiin, että noin 63%:a kaikista ohjelmoinnin opintojaksoista sijoittuu tietotekniikan oppiaineeseen (Nousiainen ja Kivistö 2022, s. 32). Raportissa käytettiin hieman eri määritelmiä kuin tässä tutkimuksessa ja 63%:a viittaa kaikkiin ohjelmoinnin opetusta sisältäviin opintojaksoihin. Tässä tutkimuksessa puolestaan oppiaineiden suhteelliset määrät viittaavat siihen, onko kuinka suuressa osassa Suomen kaikista lukiosta, joissa järjestetään ohjelmoinnin opetusta, kyseisessä oppiaineessa edes yksi ohjelmoinnin opetusta sisältävä opintojakso. Joka tapauksessa tulokset ovat samansuuntaisia siinä mielessä, että myös tässä tutkimuksessa on selkeästi havaittavissa, että yleisin oppiaine, johon sisällytetään ohjelmoinnin opetusta, on juuri tietotekniikka.

Yksittäisen lukion kohdalla oppiaineella näyttää olevan jonkinlainen yhteys tarjottuun opetuksen laajuuteen, sillä kaikista 12 ERITTÄIN LAAJOISTA lukioista ainoastaan Vuosaaren lukiossa ei opintojaksoja tarjota omassa oppiaineessa. Puolestaan kolmestakymmenestä LAAJASTA lukiosta vain neljässä ei ole ohjelmoinnin opetusta tarjolla jossakin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa.

6.1 Maakuntien laajuuksien keskinäinen vertailu

Tutkielman tuloksista voidaan selkeästi nähdä, että ohjelmoinnin opetus ei ole jakautunut alueellisesti tasaisesti Suomessa (katso kuva 6.3). Kahdeksassa maakunnassa alle puolessa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta paikallisten opetussuunnitelmien mukaan. Tämän lisäksi ainoastaan kolmessa maakunnassa yli kolme neljänneksestä lukioista tarjoaa ohjelmoinnin opetusta. Suurimmat poikkeukset heikompaan suuntaan ovat Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Kainuu ja Pohjanmaa, sillä näissä maakunnissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta vain enintään kolmanneksessa lukioista. Toiseen suuntaan puolestaan Kanta-Hämeessä ja Pohjois-Karjalassa yli 85%:ssa lukioista tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Tulokset ovat mielenkiintoisia siinä mielessä, että maakunnan väkiluku tai maantieteellinen sijainti eivät näytä suoraan määrävän kumpaakaan ääripäätä. Ahvenanmaa on myös erittäin suuri poikkeus, sillä suhteellisesti kaikissa sen lukioissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, mutta tärkeää on huomioida, että maakunnasta on tässä tutkimuksessa mukana ainoastaan yksi lukio.



Kuva 6.3: Kaikkien maakuntien ohjelmoinnin opetuksen laajuuksien osuudet suhteutettuna lukioiden määrään

Hieman yli puolessa kaikista maakunnista tarjotaan lukioissa ainoastaan ohjelmoinnin ALKEITA (katso kuva 6.3). Hyvin mielenkiintoisia ovat molemmat selkeät poikkeukset, Pohjois-Karjala sekä Etelä-Savo, joissa molemmissa hieman yli viidenes lukioista tarjoaa vain ALKEITA. Molemmat näistä maakunnista, joissa ALKEET tarjoavia lukioita on eniten, ovat myös eri ääripäissä yleisesti ohjelmoinnin opetuksen tarjonnan näkökulmasta, kuten nähdään kuvasta 6.3. Tästä voidaan päätellä, että suuri osuus matalimman ohjelmoinnin opetuksen tasoa maakunnan lukioissa ei varsinaisesti kerro mitään siitä, kuinka suuressa osassa maakunnan lukioista on tarjolla ohjelmoinnin opetusta.

PERUSTEET on valtakunnallisesti yleisin laajuuskategoria niissä lukioissa, joissa ohjelmoinnin opetusta järjestetään. Täten kaikista paitsi yhdestä maakunnasta, Etelä-Savosta, löytyy vähintään yksi laajuustason edustaja. (katso kuva 6.3.) Suhteelliset osuudet ovat myös yleisesti melko lähellä koko maan suhteellista osuutta, mutta muutamia poikkeuksia löytyy. Selkeästi valtakunnan osuutta vähemmän PERUSTEET tarjoavia lukioita on Varsinais-Suomessa, Helsingissä, Pohjanmaalla sekä Pirkanmaalla. Alueiden joukko on mielenkiintoinen, sillä Pohjanmaa on yksi vähiten ohjelmoinnin opetusta tarjoava maakunta, mutta muut kuuluvat suurin piirtein valtakunnalliseen keskikastiin. Pirkanmaalta löytyy myös suhteellisesti paljon ALKEET tarjoavia lukioita ja täten opetuksen laajuudet ovat jakautuneet kaikkiin laajuuskategorioihin. Helsinki ja Varsinais-Suomi taas ovat molemmat selvästi valtakunnan keskiarvoa alempana sekä ALKEISSA että PERUSTEISSA. Puolestaan molemmat alueet sisältävät selvästi enemmän LAAJOJA lukioita, kuin valtakunnallisesti keskimäärin (katso kuva 6.3). Lisäksi Helsingissä ja Varsinais-Suomessa yleisestikin laajuuksien jakauma on hyvin samanlainen molemmissa maakunnissa.

Yliedustettuina PERUSTEISSA ovat selkeästi Pohjois-Pohjanmaa, Pohjois-Karjala ja Kanta-Häme. Sekä Pohjois-Pohjanmaalla että Pohjois-Karjalassa LAAJOJA lukioita on suhteellisesti vastapainona selkeästi vähemmän kuin valtakunnallisesti, mutta

Kanta-Hämeessä määrä on lähes sama, kuin valtakunnallisesti. Kanta-Häme onkin samaan aikaan sekä yksi eniten ohjelmoinnin opetusta tarjoava maakunta ja samaan aikaan opetuksen laajuus maakunnassa on keskimäärin laajempaa kuin muissa muissa maakunnissa.

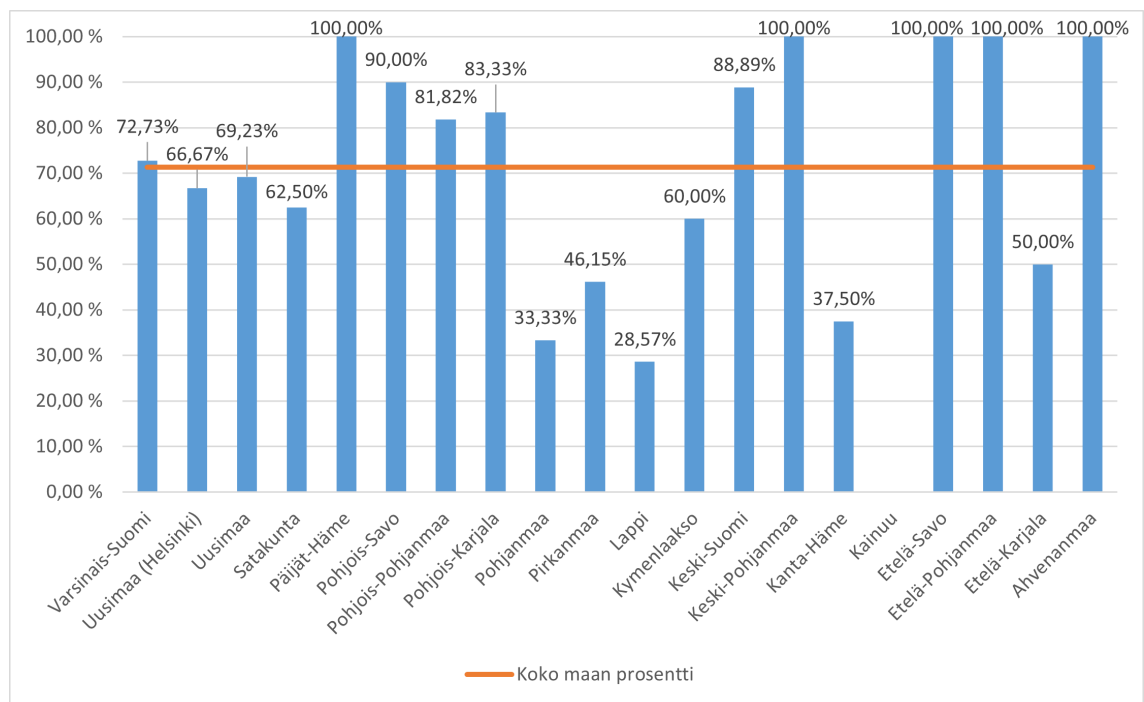
Ohjelmoinnin opetukseen erikoistuneita lukioita, eli ERITTÄIN LAAJOJA lukioita, löytyy yhteensä 12. Nämä lukiot eivät kuitenkaan ole jakautuneet tasaisesti maakuntien kesken vaan kaikista tämän tutkielman alueista ainoastaan seitsemässä on edes yksi ERITTÄIN LAAJA lukio (katso kuva 6.3). Selkeästi suurin poikkeus kaikkiin muihin maakuntiin verrattuna on Päijät-Häme, sillä peräti yli viidennes lukioista on ERITTÄIN LAAJOJA. Verrattuna muihin maakuntiin, Päijät-Häme onkin yksi kirkkaimmista tähdistä, sillä maakunnassa tarjotaan keskimäärin selkeästi enemmän ohjelmoinnin opetusta kuin Suomessa keskimäärin ja laajuuksien näkökulmasta lukiot painottuvat korkeimpiin laajuusluokkiin.

Toinen mielenkiintoinen maakuntapari joissa molemmissa on ERITTÄIN LAAJOJA lukioita, ovat Helsinki ja muu Uusimaa. Helsingissä on selkeästi enemmän LAAJOJA lukioita, mutta puolestaan muussa Uudessamaassa on kansallista keskiarvoa enemmän ALKEET ja ERITTÄIN LAAJAT opinnot tarjoavia lukioita. Näyttää siis siltä, että Helsingin ja muun Uudenmaan välillä on selkeästi eroja ohjelmoinnin opetuksessa opetussuunnitelmatasolla.

6.2 Maakuntien oppiaineiden keskinäinen vertailu

Maakuntien välillä löytyy myös eroja siinä, mihin oppiaineisiin ohjelmoinnin opetusta sisältävät opintojaksot on paikallisissa opetussuunnitelmissa kirjattu (katso kuva 6.4). Suurimmassa osassa maakunnista selvästi yli puolessa lukioista opintojaksoja löytyy jostakin ohjelmointiin viittaavasta oppiaineesta. Vain kuudessa maakunnassa alle puolessa lukioista opintojaksoja on ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa ja näistä ainoastaan Kainuussa yhdessäkään lukiossa ei oppiaineissa viitata ohjel-

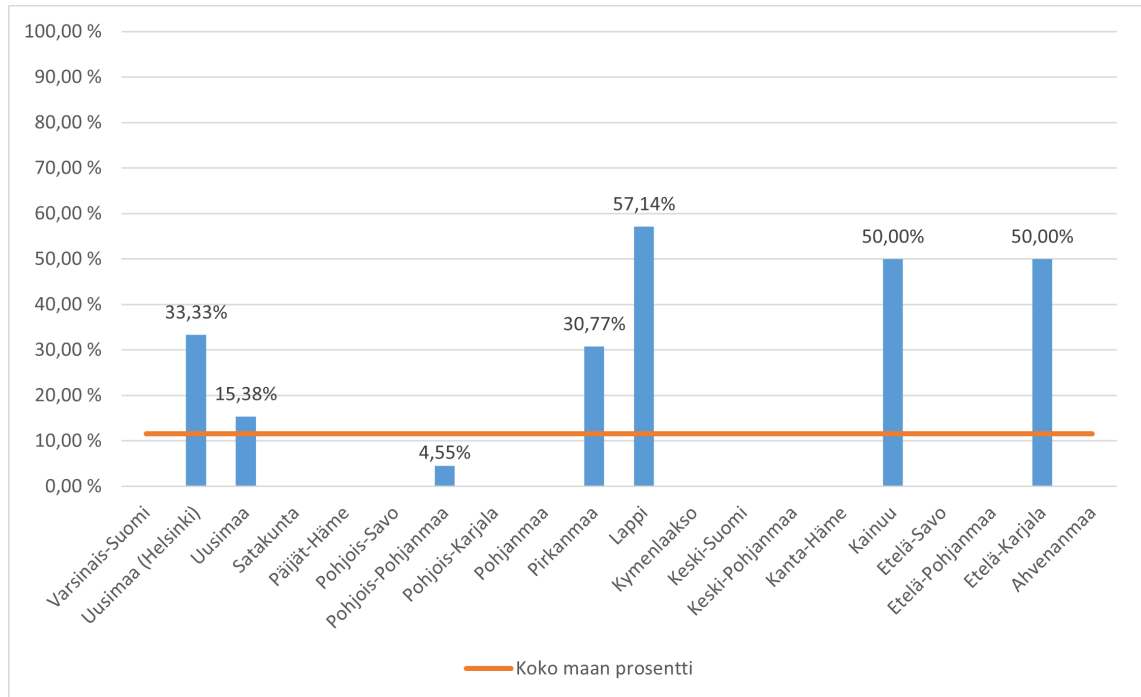
mointiin. Oppiaineista voidaan nähdä, että ne eivät suoraan näytä olevan yhteydessä esimerkiksi siihen, kuinka paljon maakunnasta löytyy suhteellisesti ohjelmoinnin opetusta tarjoavia lukioita. Esimerkiksi Päijät-Hämeessä kaikissa lukioissa, joissa ohjelmoinnin opetusta ylipäätään on, löytyy ohjelmoinnin opintojaksoja aina jostain ohjelmointiin viittaavasta oppiaineesta. Kuitenkin Kanta-Hämeessä näin on selvästi ainoastaan alle puolessa lukioissa. Maakunnat ovat toisiinsa verrattavissa siinä, että molemmissa tarjotaan paljon ohjelmoinnin opetusta, mutta omalla oppiaineella ei näytä maakuntatasolla olevan tähän vaikutusta.



Kuva 6.4: Kuinka suuressa osassa maakunnan ohjelmoinnin opetusta tarjoavista lukioista ohjelmoinnin opintojaksoja jossakin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa

Mielenkiintoista on myös ohjelmoinnin opintojaksojen sisällytys matematiikan oppiaineeseen maakuntien välillä (katso kuva 6.5). Vain seitsemässä maakunnassa on ohjelmoinnin opetusta tarjolla joko pitkässä tai lyhyessä matematiikassa ja näistä vain kolmessa vähintään puolessa lukioista opetusta tarjotaan matematiikassa. Tulokset näyttäisivät viittaavan siihen, että matematiikka ohjelmoinnin oppiaineeseen

na ei ole yleinen varsinkaan niissä maakunnissa, joissa tarjotaan suhteellisesti eniten ohjelmoinnin opetusta.



Kuva 6.5: Kuinka suuressa osassa maakunnan ohjelmoinnin opetusta tarjoavista lukioista ohjelmoinnin opintojaksoja matematiikan oppiaineessa

7 Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tulosten mukaan Suomen lukioissa on paikallisissa opetussuunnitelmissa merkittäviä eroja ohjelmoinnin opetuksessa. Yli puolessa paikallisista opetussuunnitelmista löytyy ohjelmoinnin opetusta sisältäviä opintojaksoja, mutta opintojaksojen sisällöt poikkeavat toisistaan hyvin paljon. Näistä noin 55%:sta ohjelmoinnin opetusta tarjoavista lukioista valtaosa tarjoaa PERUSTEITA, mutta myös hieman alle kymmenessä prosentissa kaikista lukioista tarjotaan LAAJAT opinnot.

Kansallisten standardien puute näkyy paitsi lukioiden opetussuunnitelmien kuvauksissa, niin myös alueellisista eroista. Maakuntatasolla tarkasteltuna ohjelmoinnin opetus ei ole Suomessa jakautunut tasaisesti, vaan joillain alueilla lähes kaikissa lukioissa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta, toisilla puolestaan ei käytännössä yhdesäkään. Samaten opetuksen laajuudessa on merkittäviä eroja maakuntien välillä ja ainoastaan seitsemästä maakunnasta löytyy edes yksi ERITTÄIN LAAJA lukio.

Paikallisista opetussuunnitelmista on myös selkeästi havaittava ristiriita Suomen kansallisen strategian kanssa. Opetussuunnitelman perusteissa niin lukio- kuin peruskoulutasolla on ohjelmoinnin opetus integroitu muihin oppiaineisiin kuten matematiikkaan tai pyritty sisällyttämään oppiainerajat ylittävänä kokonaisuutena. Kuitenkin peräti yli 70%:ssa niistä Suomen lukioista, joissa ohjelmoinnin opetusta järjestetään, ohjelmoinnin opetusta jossakin ohjelmointiin viittaavassa oppiaineessa, kuten ohjelmoinnissa tai tieto- ja viestintäteknikassa. Ehdottomasti yleisin oppiaine on tietotekniikka, joka löytyy selvästi yli puolessa ohjelmoinnin opetusta tarjoa-

vissa lukioista. Puolestaan ainoastaan noin kahdeksasosassa opetus on integroitu täysin jo olemassa oleviin oppiaineisiin.

Myös oppiaineiden jakautumisessa on maakuntatasolla runsaasti eroja. Osassa maakunnista on selkeästi toisia enemmän tietotekniikkaa ja muita ohjelmointiin viit- taavia oppiaineita, kuten Päijät-Hämeellä tai Keski-Pohjanmaalla, ja osassa taas enemmän matematiikkaa, kuten Lapissa tai Etelä-Karjalassa. Oppiaineilla ei kui- tenkaan näytä olevan suurta yhteyttä siihen, kuinka paljon maakunnassa tarjotaan ohjelmoinnin opetusta. Sen sijaan yksittäisen lukion kohdalla ohjelmointiin viittaa- va oppiaine on paljon todennäköisempi niissä lukioissa, joissa opetuksen laajuus on LAAJA tai ERITTÄIN LAAJA.

7.1 Pohdinta ja ehdotuksia jatkotutkimukselle

Tämän tutkimuksen tulokset ovat mielenkiintoisia erityisesti oppiaineiden näkökul- masta. Sekä tämän tutkimuksen tulokset että Karvin raportti (2022) osoittavat, että käytännön tasolla valtaosassa lukioissa katsotaan oleelliseksi erottaa ohjelmoin- nin opetus omaan oppiaineeseen eikä integroida sitä muihin oppiaineisiin. Karvin raportissa mainitaan myös, että kyselyyn vastanneista ohjelmoinnin opettajista sel- keästi yli 90%:a ovat opiskelleet pääaineenaan matematiikka, fysiikkaa tai kemiaa (Nousiainen ja Kivistö 2022, s. 28). Lisäksi vain noin 18 prosenttia ohjelmoinnin opettajista on suorittanut osana tutkintoaan perus-, aine- tai syventävät opinnot (Nousiainen ja Kivistö 2022, s. 37). Yhdistettynä tämän tutkielman tulosten kans- sa on perusteltua kyseenalaistaa, miksi ohjelmoinnin opetuksen ei katsota vaativan juurikaan erillisiä opintoja, mutta selkeästi enemmistössä lukioista koetaan tarpeel- liseksi erottaa ohjelmoinnin ja tietotekniikan opetus esimerkiksi matematiikasta tai fysiikasta. Lisäksi koska ainakin Karvin raportin mukaan ohjelmoinnin opettajien tietotekniset taustat ovat hyvin erilaisia, herää kysymys siitä, kuinka suuri vaikutus lukion opettajien tietotekniikan koulutustaustalla on lukiossa tarjotun opetuksen

laajuuteen.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat luotettavia opetussuunnitelmatasolla, mutta tilanne saattaa käytännön kentällä erota merkittävästi opetussuunnitelmista saadusta kuvasta. Luonnollinen jatkotutkimuskohde olisi selvittää laajuusluokkien lukioiden yhteneväisyyksiä toisiinsa käytännön arjessa ja mahdollisesti löytää tekijöitä, jotka vaikuttavat yksittäisen lukion todennäköisyyteen tarjota ylipäätään ohjelmoinnin opetusta tai tietyn laajuista opetusta. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa ei ole kiinnitetty huomiota lukioiden oppilaskokojen vaikutusta lukion opetussuunnitelmassa tarjottavaan ohjelmoinnin opetukseen. Muita mahdollisia vaikuttavia tekijöitä voisivat olla ainakin maantieteellinen etäisyys lähimmästä korkeakoulusta ja lukion henkilökunnan lukumäärä.

Tutkimuksessa käytetty laajuustaulukko on myös erittäin tulkinnanvarainen ja usean lukion kohdalla on jouduttu tekemään erilaisia tulkintoja siitä, mihin laajuusluokkaan lukio tulisi paikallisen opetussuunnitelman perusteella sijoittaa. Seuraus on luonnollinen, sillä ohjelmoinnin opetuksen standardeja on saatavilla varsin niukasti, mutta jatkotutkimuksen kannalta olisi oleellista kehittää laajuustaulukkoa eteenpäin ja luoda systemaattisempi ja objektiivisempi tapa kategorisoida lukioita niissä tarjotun ohjelmoinnin opetuksen perusteella.

Samoin tässä tutkimuksessa tehty päätös tarkastella lukioita maakuntatasolla toimii, mutta jatkotutkimuksen kannalta aluejako voisi olla hyvä tehdä toisin. Esimerkiksi koska Suomessa kunnat vastaavat koulutuksen järjestämisestä vielä lukiotasolla, niin tarkastelu kuntatasolla voisi tuoda tutkimukseen uusia näkökulmia. Toki kaikkien Suomen kuntien vertailu toisiinsa ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista kuntien suuren määrän vuoksi, mutta kuntien eri ominaisuuksien, kuten lukioiden lukumäärän ja asukasluvun perusteella voisi olla mahdollista löytää enemmän samankaltaisuuksia, kuin maakuntien välillä.

Lisäksi tässä tutkimuksessa ei ole esitelty juurikaan sitä, mitä yleisiä yhteneväi-

syyksiä lukioiden ohjelmoinnin opetuksessa on. Esimerkiksi tätä tutkimusta tehdessä on havaittu, että selkeästi Python ja Arduino ovat useimmiten mainitut teknologia ohjelmoinnin opintojaksoissa, mutta tarkempaa analyysia ei ole tehty. Täten jatkotutkimusta voisi myös suunnata siihen, voidaanko Suomen lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa tarjotut opintojaksot ryhmitellä jotenkin tarkemmin kuin tämän tutkimuksen laajuustaulukossa ja mahdollisesti löytää sellaiset standardit, joita Suomen lukioissa näytetään noudattavan.

Lähdeluettelo

- Autio, Tero et al. (2017). *Opetussuunnitelmatutkimus : keskustelunavauksia suomalaiseseen kouluun ja opettajankoulutukseen*. fi. Accepted: 2017-12-22T05:28:31Z. Tampere University Press. ISBN: 978-952-03-0635-9. URL: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/102624> (viitattu 29.08.2023).
- Balanskat, Anja ja Katja Engelhardt (2015). *Computing our Future*. DOI: 10.13140/RG.2.1.5029.9048.
- Bau, David et al. (2017). ”Learnable programming: blocks and beyond”. *Communications of the ACM* 60.6, s. 72–80. ISSN: 0001-0782. DOI: 10.1145/3015455. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3015455> (viitattu 31.08.2023).
- Belmar, Héctor (2022). ”Review on the teaching of programming and computational thinking in the world”. *Frontiers in Computer Science* 4. ISSN: 2624-9898. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomp.2022.997222> (viitattu 18.07.2023).
- Bocconi, Stefania et al. (maaliskuu 2022). *Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education*. en. ISBN: 9789276472087. DOI: 10.2760/126955. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347> (viitattu 13.02.2023).
- Çınar, Murat ja Hakan Tüzün (2021). ”Comparison of object-oriented and robot programming activities: The effects of programming modality on student achievement, abstraction, problem solving, and motivation”. en. *Journal of Computer*

- Assisted Learning* 37.2. _eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jcal.12495> s. 370–386. ISSN: 1365-2729. DOI: 10.1111/jcal.12495. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12495> (viitattu 31.08.2023).
- Dağ, Funda (kesäkuu 2019). ”Prepare pre-service teachers to teach computer programming skills at K-12 level: experiences in a course”. en. *Journal of Computers in Education* 6.2, s. 277–313. ISSN: 2197-9995. DOI: 10.1007/s40692-019-00137-5. URL: <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00137-5> (viitattu 04.08.2023).
- Dagiene, Valentina, Juraj Hromkovic ja Regula Lacher (heinäkuu 2021). ”Designing informatics curriculum for K-12 education: From Concepts to Implementations”. en. *Informatics in Education*. ISSN: 1648-5831, 2335-8971. DOI: 10.15388/infedu.2021.22. URL: <https://infedu.vu.lt/doi/10.15388/infedu.2021.22> (viitattu 15.01.2023).
- Fagerlund, Janne (2021). ”Teaching, Learning and Assessing Computational Thinking through Programming with Scratch in Primary Schools”. en. *JYU dissertations*. Accepted: 2021-10-12T11:01:24Z ISBN: 9789513988821. URL: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/78190> (viitattu 19.01.2023).
- Falkner, Katrina et al. (maaliskuu 2019). ”An International Comparison of K-12 Computer Science Education Intended and Enacted Curricula”. Teoksessa: *Proceedings of the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*. Koli Calling '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, s. 1–10. ISBN: 978-1-4503-7715-7. DOI: 10.1145/3364510.3364517. URL: <https://doi.org/10.1145/3364510.3364517> (viitattu 26.02.2023).
- Furber, Steve (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. Tekninen raportti. London: The Royal Society. URL: <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/computing-in-schools/report/> (viitattu 05.09.2023).

- Fülöp, Melinda Timea et al. (tammikuu 2022). ”Development of Computational Thinking Using Microcontrollers Integrated into OOP (Object-Oriented Programming)”. en. *Sustainability* 14.12. Number: 12 Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, s. 7218. ISSN: 2071-1050. DOI: 10.3390/su14127218. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/12/7218> (viitattu 31.08.2023).
- Gal-Ezer, Judith ja David Harel (1998). ”What (else) should CS educators know?” *Communications of the ACM* 41.9, s. 77–84. ISSN: 0001-0782. DOI: 10.1145/285070.285085. URL: <https://doi.org/10.1145/285070.285085> (viitattu 13.02.2023).
- Grover, Shuchi (huhtikuu 2011). ”Robotics and Engineering for Middle and High School Students to Develop Computational Thinking”. Teoksessa: New Orleans. URL: <https://www.shuchigrover.com/wp-content/uploads/2021/03/AERA2011-Shuchi-Grover-Robotics-and-Engineering-for-Middle-and-High-School-Students-to-Develop-Computational-Thinking.pdf> (viitattu 23.02.2023).
- Hubwieser, Peter et al. (kesäkuu 2011). ”Computer science/informatics in secondary education”. en. Teoksessa: *Proceedings of the 16th annual conference reports on Innovation and technology in computer science education - working group reports*. Darmstadt Germany: ACM, s. 19–38. ISBN: 978-1-4503-1122-9. DOI: 10.1145/2078856.2078859. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2078856.2078859> (viitattu 15.01.2023).
- Isaksson Persson, Helena (2022). ”Has Computational Thinking a Place in the Curriculum?” eng. Teoksessa: s. 213–230. URL: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-319187> (viitattu 18.07.2023).
- Kaila, E. et al. (toukokuu 2018). ”Technology-enhanced programming courses for upper secondary school students”. Teoksessa: *2018 41st International Convention*

- on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, s. 0683–0688. DOI: 10.23919/MIPRO.2018.8400128.
- Nousiainen, Saara ja Anne Kivistö (2022). ”Ohjelmoinnin opetuksen arviointi lukiokoulutuksessa”. fi. URL: <https://karvi.fi/publication/ohjelmoinnin-opetuksen-arviointi-lukiokoulutuksessa/>.
- Opetushallitus (2019). *Matematiikan Lops-tukimateriaalit*. fi. URL: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/matematiikan-lops-tukimateriaalit> (viitattu 19.01.2023).
- (2023a). *Lukion opetussuunnitelmien perusteet*. fi. URL: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/lukion-opetussuunnitelmien-perusteet> (viitattu 21.09.2023).
- (2023b). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. fi. URL: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet> (viitattu 21.09.2023).
- Robins, Anthony, Janet Rountree ja Nathan Rountree (kesäkuu 2003). ”Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion”. *Computer Science Education* 13.2. Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>, s. 137–172. ISSN: 0899-3408. DOI: 10.1076/csed.13.2.137.14200. URL: <https://doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200> (viitattu 23.02.2023).
- Saari, Antti (2019). ”Selkeät tavoitteet, hallittu opetus : Opetussuunnitelma-ajattelun tavoitediskurssien historiaa”. fi. Teoksessa: *Siirtymiä ja ajan merkkejä koulutuksessa : Opetussuunnitelmatutkimuksen näkökulmia*. Accepted: 2019-12-16T11:13:11Z Publisher: Tampere University Press. Tampere University Press, s. 247–270. URL: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/118718> (viitattu 29.08.2023).
- Saari, Antti, Sauli Salmela ja Jarkko Vilkkilä (2017). ”Bildung- ja curriculumperinteet suomalaisessa opetussuunnitelma-ajattelussa”. Finnish. Teoksessa: *Opetussuunnitelmatutkimus : Keskustelunavauksia suomalaiseen kouluun ja opetta-*

- jankoulutukseen*. Tampere University Press, s. 61–82. URL: <https://researchportal.tuni.fi/en/publications/bildung-ja-curriculum-perinteet-suomalaisessa-opetussuunnitelma-a> (viitattu 29.08.2023).
- Saidova, Dilfuza Ergashovna (kesäkuu 2022). ”Analysis of the Problems of the Teaching Object-Oriented Programming to Students”. en. *International Journal of Social Science Research and Review* 5.6. Number: 6, s. 229–234. ISSN: 2700-2497. DOI: 10.47814/ijssrr.v5i6.418. URL: <https://ijssrr.com/journal/article/view/418> (viitattu 23.02.2023).
- Seehorn, Deborah et al. (2017). ”The CSTA Standards Task Force”. en. URL: <https://www.csteachers.org/Page/standards> (viitattu 13.02.2023).
- Sim, Tze Ying ja Sian Lun Lau (marraskuu 2022). ”Review on Challenges and Solutions in Novice Programming Education”. Teoksessa: *2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)*, s. 55–61. DOI: 10.1109/ICOCO56118.2022.10031657.
- Szabo, Claudia et al. (maaliskuu 2019). ”Fifteen Years of Introductory Programming in Schools: A Global Overview of K-12 Initiatives”. Teoksessa: *Proceedings of the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*. Koli Calling '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, s. 1–9. ISBN: 978-1-4503-7715-7. DOI: 10.1145/3364510.3364513. URL: <https://doi.org/10.1145/3364510.3364513> (viitattu 22.02.2023).
- Udvaros, József (huhtikuu 2020). ”New teaching methods by using microcontrollers in teaching programming.” en. Accepted: 2021-12-06T22:56:53Z Publisher: Carol I National Defence University. URL: [http://www.sadil.ws/handle/123456789/\\$%7Bsadil.baseUrl%7D/handle/123456789/1419](http://www.sadil.ws/handle/123456789/$%7Bsadil.baseUrl%7D/handle/123456789/1419) (viitattu 04.09.2023).
- Webb, Mary et al. (maaliskuu 2017). ”Computer science in K-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when?” en. *Education and Information Tech-*

- nologies* 22.2, s. 445–468. ISSN: 1573-7608. DOI: 10.1007/s10639-016-9493-x. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9493-x> (viitattu 17.08.2023).
- Weintrop, David ja Uri Wilensky (joulukuu 2019). ”Transitioning from introductory block-based and text-based environments to professional programming languages in high school computer science classrooms”. *Computers & Education* 142, s. 103646. ISSN: 0360-1315. DOI: 10.1016/j.compedu.2019.103646. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151930199X> (viitattu 31.08.2023).
- Wing, Jeannette M. (2006). ”Computational thinking”. *Communications of the ACM* 49.3, s. 33–35. ISSN: 0001-0782. DOI: 10.1145/1118178.1118215. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215> (viitattu 22.08.2023).
- Vitikka, Erja ja Marjo Rissanen (2019). ”Opetussuunnitelma kansallisena ja paikallisena ohjausvälineenä”. fi. Teoksessa: *Siirtymiä ja ajan merkkejä koulutuksessa : Opetussuunnitelmatutkimuksen näkökulmia*. Accepted: 2019-12-16T10:18:45Z Publisher: Tampere University Press. Tampere University Press, s. 221–245. URL: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/118713> (viitattu 18.09.2023).

Liite A Lista tutkimuksen aineistoon sisällytetyistä lukioista

Akaan lukio	Alajärven lukio	Ålands Lyceum
Alavuden lukio	Alppilan lukio	Apollon yhteiskoulun lukio
Arkadian yhteislyseon lukio	Askolan lukio	Bjöneborgs svenska samskola
Borgå gymnasium	Brändö gymnasium	Ekenäs gymnasium
Elisenvaaran lukio	Englantilaisen koulun lukio	Erkko-lukio
Espoon yhteislyseo	Espoonlahden lukio	Etelä-Tapiolan lukio
Etu-Töölön lukio	Eurajoen lukio	Euran lukio
Forssan yhteislyseo	Gymnasiet Grankulla samskola	Gymnasiet i Petalax
Gymnasiet Lärkan	Haapajärven lukio	Haapaveden lukio
Halikon lukio	F.E. Sillanpään lukio	Hämeenlinnan lyseon lukio
Haminan lukio	Hangö gymnasium	Hankasalmen lukio
Hankoniemen lukio	Harjavallan lukio	Härmän lukio
Hatanpään lukio	Haukilahden lukio	Haukiputaan lukio

Hausjärven lukio	Heinäveden lukio	Heinolan lukio
Helsingin gymnasium	Helsingin kielilukio	Helsingin kuvataidelukio
Helsingin luonnontiedelukio	Helsingin medialukio	Helsingin normaalilyseo
Helsingin Ranskalais- Suomalainen lukio	Helsingin Rudolf Steiner -koulun lukio	Helsingin Suomalainen Yhteislukio
Helsingin Uusi yhteiskoulu	Helsingin yhteislyseo	Helsingin yliopiston Viikin normaalikoulun lukio
Herttoniemen yhteiskoulun lukio	Honkajoen lukio	Hyvinkään lukio
Iin lukio	Iisalmen lukio	Iittin lukio
Ikaalisten lukio	Ilmajoen lukio	Ilomantsin lukio
Imatran yhteislukio	Ivalon lukio	Jakobstadts gymnasium
Jalasjärven lukio	Jämsän lukio	Janakkalan lukio
Järvenpään lukio	Joensuun lyseon lukio	Joensuun yhteiskoulun lukio
Joroisten lukio	Joutsan lukio	Juankosken lukio
Jurvan lukio	Juuan lukio	Juvan lukio
Jyväskylän lyseon lukio	Jyväskylän normaalikoulun lukio	Kaarinan lukio
Kajaanin lukio	Kalajoen lukio	Kalevan lukio
Kallaveden lukio	Kallion lukio	Kangasalan lukio

Kangasalan yhteislyseo	Kangasniemen lukio	Kannuksen lukio
Karhulan lukio	Karis-Billnäs gymnasium	Karjaan lukio
Karkkilan lukio	Karleby svenska gymnasium	Kärsämäen lukio
Karstulan lukio	Kastellin lukio	Katedralskolan i Åbo
Kauhajoen lukio	Kauhavan lukio	Kauniaisten lukio
Kaurialan lukio	Kaustisen musiikkilukio	Kemin lyseon lukio
Keminmaan lukio	Kempeleen lukio	Keravan lukio
Kerttulin lukio	Keuruun yhteiskoulun lukio	Kiimingin lukio
Kimitoöns gymnasium	Kimpisen lukio	Kinnulan lukio
Kiteen lukio	Kiuruveden lukio	Kokemäen lukio
Kokkolan suomalainen lukio	Konneveden lukio	Kontiolahden lukio
Kosken lukio	Kotka svenska samskola	Kotkan lyseo
Kouvolan yhteislyseo	Kristinestads gymnasium	Kronoby gymnasium
Kuhmoisten yhtenäiskoulun lukio	Kuhmon yhteislukio	Kulosaaren yhtenäiskoulun lukio
Kuninkaantien lukio	Kuopion klassillinen lukio	Kuopion Lyseon lukio

Kuopion taidelukio	Kurikan lukio	Kuusamon lukio
Lumit		
Kuusankosken lukio	Kyrksläatts gymnasium	Kyrönmaan lukio
Laanilan lukio	Lahden lukio Gaudia	Lahden lyseo
Lahden Rudolf	Lahden yhteiskoulun	Laihian lukio
Steiner-koulun lukio	lukio	
Laitilan lukio	Lammin lukio	Lappajärven lukio
Lapuan lukio	Laukaan lukio	Lauttakylän lukio
Lauttasaaren	Lempäälän lukio	Leppävaaran lukio
yhteiskoulun lukio		
Leppävirran lukio	Liedon lukio	Lieksan lukio
Limingan lukio	Linnankosken lukio	Lohjan yhteislyseon lukio
Lomon lukio	Lopen lukio	Loviisan lukio
Lovisa Gymnasium	Luostarivuoren lyseon lukio	Lyseonpuiston lukio
Madetojan musiikkilukio	Mäkelänrinteen lukio	Mäntän lukio
Mäntsälän lukio	Mäntyharjun lukio	Martinlaakson lukio
Matinkylän lukio	Maunulan yhteiskoulun lukio	Merikarvian lukio
Merikosken lukio	Mikkelin lukio	Muhoksen lukio
Munkkiniemen yhteiskoulun lukio	Muonion lukio	Muuramen lukio
Naantalin lukio	Nakkilan lukio	Närpes Gymnasium
Nilsin lukio	Nivalan lukio	Nokian lukio

Nousiaisten lukio	Novidan lukio	Nurmeksen lukio
Nurmijärven lukio	Oriveden lukio	Otaniemen lukio
Oulaisten lukio	Oulun lyseon lukio	Oulun normaalikoulun lukio
Oulun Suomalaisen yhteiskoulun lukio	Oulunkylän yhteiskoulun lukio	Oulunsalon lukio
Ounasvaaran lukio	Outokummun lukio	Paimion lukio
Pälkäneen lukio	Paltamon lukio	Parikkalan lukio
Parkanon lukio	Parolan lukio	Pedesöre gymnasium
Pellon lukio	Perhon lukio	Perniön lukio
Petäjäveden lukio	Pieksämäen lukio	Pielaveden lukio
Pihtiputaan lukio	Pirkkalan lukio	Pohjois-Haagan yhteiskoulun lukio
Polvijärven lukio	Pomarkun lukio	Porin lukio
Porkkalan lukio	Posion lukio	Pudasjärven lukio
Punkalaitumen lukio	Puolalanmäen lukio	Puolangan lukio
Pyhäjoen lukio	Pyhäselän lukio	Raahen lukio
Raision lukio	Raksilan lukio	Rantasalmen lukio
Ranuan lukio	Rauman Lyseon lukio	Rautalammin lukio
Rautavaaran lukio	Rautjärven lukio	Reisjärven lukio
Ressun lukio	Riihimäen lukio	Ruoveden lukio
Saarijärven lukio	Säkylän seudun lukio	Sallan lukio
Salon lukio	Sammon keskuslukio	Savitaipaleen lukio
Savonlinnan lyseon lukio	Savonlinnan taidelukio	Savukosken lukio
Schildtin lukio	Seinäjoen lukio	Sibelius lukio
Sievin lukio	Siikajoen lukio	Siikalatvan lukio

Siilinjärven lukio	Simon lukio	Sipoon lukio
Sodankylän lukio	Someron lukio	Sonkajärven lukio
Sotkamon lukio	Sotungin lukio	Sulkavan lukio
Suomalais-Venäläinen koulu	Suomen kristillisen yhteiskoulun lukio	Suomussalmen lukio
Suonenjoen lukio	Svenska samskolan I Tammerfors	Sysmän lukio
Taavetin lukio	Taivalkosken lukio	Tammerkosken lukio
Tampereen klassillinen lukio	Tampereen lyseon lukio	Tampereen normaalikoulun lukio
Tampereen Rudolf Steiner -koulun lukio	Tampereen teknillinen lukio	Tampereen yhteiskoulun lukio
Tapiolan lukio	Tervolan lukio	Teuvan lukio
Tikkurilan lukio	Tohmajärven lukio	Toholammin lukio
Töölö gymnasium	Töölön yhteiskoulun lukio	Topeliusgymnasiet I Nykarleby
Tornion yhteislyseon lukio	Tulliportin normaalikoulun lukio	Turun klassillinen lukio
Turun normaalikoulun lukio	Turun Suomalaisen yhteiskoulun lukio	Tuusulan lukio
Uvilan lukio	Utsjoen saamelaislukio	Uudenkaupungin lukio
Vääksyn Yhteiskoulun lukio	Vaalan lukio	Vaasan lyseon lukio
Väinö Linnan lukio	Valkeakosken Tietotien lukio	Vammalan lukio

Vasa gymnasium	Vasa övningsskola	Vesannon yhtenäiskoulun lukio
Vetelin lukio	Vihdin lukio	Viherlaakson lukio
Viitasaaren lukio	Vimpelin lukio	Virkby gymnasium
Virolahden lukio	Virtain lukio	Vuosaaren lukio
Ylistaron lukio	Ylitornion yhteiskoulun lukio	Ylivieskan lukio
Ylöjärven lukio	Äänekosken lukio	Ähtärin lukio