

Veera Kenttälä, Marja Kankaanranta ja Pekka Neittaanmäki

## Tieto- ja viestintäteknikka Keski-Suomen peruskouluissa vuonna 2016



Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja  
No. 34/2016

---

Editor: Veera Kenttälä, Marja Kankaanranta ja Pekka Neittaanmäki  
Covers: Jarno Kiesiläinen

Copyright © 2017

Veera Kenttälä, Marja Kankaanranta, Pekka Neittaanmäki ja Jyväskylän yliopisto

ISBN 978-951- 39-7041- 3 (verkkoj.)

ISSN 2323-5004

Jyväskylä 2017

# Tieto- ja viestintäteknikka Keski-Suomen peruskouluissa vuonna 2016

---

Tämä julkaisu ja siihen liittyvät kyselyt on toteutettu osana hanketta, johon Jyväskylän yliopisto on saanut rahoituksen Keski-Suomen liitolta. Hankkeen yhtenä päätavoitteena on kartoittaa Keski-Suomen peruskoulujen nykyhetken tilanne tieto- ja viestintäteknologian (TVT) hyödyntämisestä perusopetuksessa, TVT-infrastruktuurista, valmiuksista TVT:n käyttöönottoon ja TVT-strategiasta.

# Sisällys

1	Tietotekniikka ja digitaalisuus kouluissa .....	2
2	Tietotekniikan opetuskäytön arviointi Keski-Suomessa .....	5
2.1	Tutkimuksen toteutus .....	5
2.2	Osallistujat .....	8
3	Tietotekniikan käyttömahdollisuudet kouluissa.....	9
3.1	Kouluissa käytettävissä olevat tietokoneet ja tietoliikenneyhteydet .....	9
3.2	Koulujen tietotekniset laitteet ja resurssit .....	12
3.3	Tietotekniikan tekninen ylläpito ja tuki.....	18
4	Tietotekniikan käytön merkitys kouluissa.....	22
5	Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa .....	32
5.1	Tietotekniikan opetuskäytön tarkoituksia.....	32
5.2	Tietotekniikan opetuskäytön onnistuneita kokemuksia .....	37
5.3	Tietotekniikan opetuskäytön haasteita.....	41
6	Opettajien mahdollisuudet tietotekniikan hyödyntämiseen opetuksessa .....	45
6.1	Opettajien osaaminen tietotekniikan käytössä .....	45
6.2	Osaamisen kehittämismahdollisuudet.....	48
6.3	Pedagogisen käytön tuki .....	54
7	Kohti digitaalista koulua.....	56
8	Yhteenveto .....	62

# 1 Tietotekniikka ja digitaalisuus kouluissa

Suomalainen koulutusjärjestelmä on jo pitkään saavuttanut kansainvälistä mainetta oppimissaavutustensa ansiosta. Suomalaiset oppilaitokset ovat kansainvälisen kiinnostuksen kohteena ja suomalaiset tutkimuslaitokset houkuttavat vierailijoita eri puolilta maailmaa. Keskeisenä kysymyksenä on se, mihin perustuu suomalaisten koulutuksellinen menestys ja osaaminen. Olennaisiksi menestystekijöiksi on määritelty mm. laadukas opettajankoulutus, opetustyöhön sitoutuneet opettajat sekä hyvät teknologiset resurssit.

Tulevaisuuden oppiminen ja opetustyö haastaa koulutusjärjestelmän muuttumaan toimivaksi osaksi digitaalisen palvelu- ja tietoyhteiskunnan toimintaympäristöä. Vielä tällä hetkellä yhteiskunnan muut osa-alueet ovat kuitenkin digitalisaatiossa koulun kehitystä pidemmällä - yhteiskunnan osat, joihin koulun pitäisi valmistaa oppilaitaan. Yhteiskunnallisen ja teknologisen kehityksen muutostrendien nähdään edellyttävän paradigman muutosta myös koulutuksessa, jonka tulisi valmistaa lapsia ja nuoria tietämysyhteiskunnassa toimimiseen. Tietämysyhteiskunnan kansalaisen kannalta olennaisia taitoja ovat adaptoituminen nopeaan teknologiseen muutokseen, nopeasti lisääntyvään tietoon ja globaaliin kilpailuun. Tietoyhteiskuntakehitys on läheisesti yhteydessä strategioihin tietotekniikan sisällyttämisestä kouluihin.

Syksyllä 2016 perusopetuksessa käyttöön otetut uudet paikalliset opetussuunnitelmat tuovat mukanaan muospaineita myös opetuksen digitalisaation kannalta. Viime vuosien aikana digitaalisuus on noussut vahvasti esiin sekä Suomen hallituksen kärkihankkeissa (Valtioneuvosto, 2016), että vuoden 2014 perusopetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2016a). Koulujen opetukseen uudet opetussuunnitelmat tuovat muutoksia, joihin reagoiminen ei välttämättä tapahdu niin nopeasti kuin toivotaan. Tieto- ja viestintätekniiikan (jatkossa tietotekniikka)<sup>1</sup> hyödyntäminen opetuksessa ja oppimisessa ei ole uusi ajatus, mutta miten valmiita koulut ovat digitaalisuuden laajentamiseen oppimisessa vuonna 2016?

Linjauksia tietotekniikan hyödyntämisestä opetuksessa on tehty myös aiemmin. Vuonna 2007 Opetus- ja kulttuuriministeriö (Opetusministeriö, 2007) laati koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman vuosille 2007–2012. Tässä suunnitelmassa tietotekniikka nähtiin perusopetuksessa lähinnä opetuksen turvaamisen muotona, jossa sen pääasiallinen tarkoitus on etäopetuksen mahdollistaminen. Vuonna 2009–2011 toteutetussa Opetusteknologia koulun arjessa

---

<sup>1</sup> Tässä julkaisussa käytetään jatkossa termiä tietotekniikka merkityksessä tieto- ja viestintätekniiikka

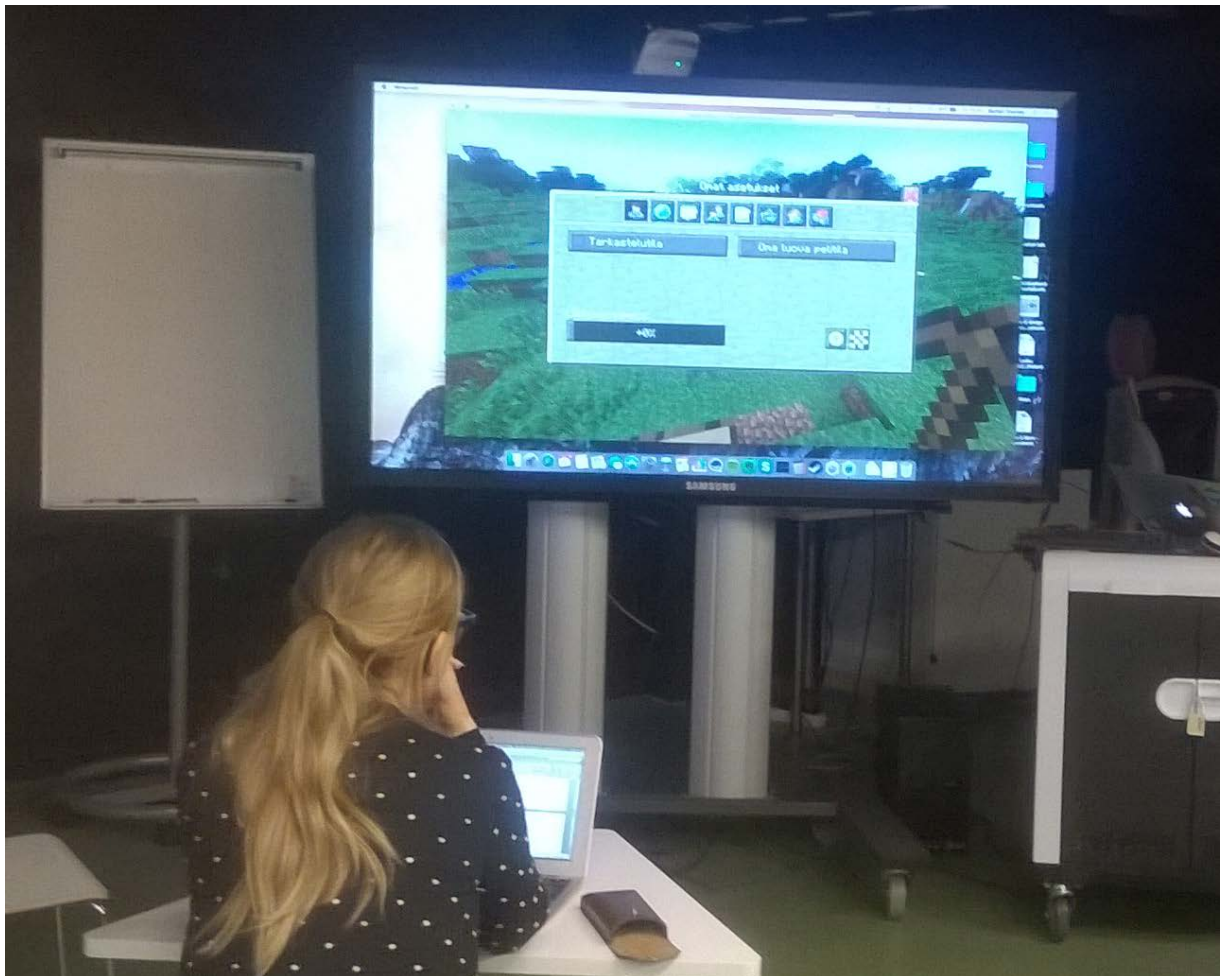
(OPTEK) -tutkimuksessa havaittiin (Leviäkangas, Hautala, Schneitz & Chye, 2011), että selkeää kansallista strategiaa perusopetuksen tietotekniikan hyödyntämiselle ei ole ollut tarjolla. Leviäkangas, Hautala, Schneitz ja Chye (2011) raportoivat tämän johtaneen siihen, että vuonna 2011 koulujen ja kuntien perusopetuksen tietotekniikkastrategiat pohjautuivat Opetushallituksen vuoden 2001 kirjeeseen, missä suositeltiin koulujen omien tietostrategioiden laatimista. Kuitenkaan, kuten Leviäkangas, Hautala, Schneitz ja Chye (2011) nostavat esiin koulujen teknisiä palvelutasomäärittämiä ei oltu laadittu koulujen tietotekniikalle, mikä aiheutti epävarmuutta koulujen tietotekniikan käyttöönotossa. OPTEK-hankkeen kanssa samaan aikaan toteutetussa rinnakkaishankkeessa 'Tieto- ja viestintätieteiden koulun arjessa' julkaistiin joulukuussa 2010 kansallinen tietotekniikan opetuskäytön suunnitelma, jossa tehtiin strategisia linjauksia ja annettiin toimenpide-ehdotuksia tietotekniikan laadukkaalle opetuskäytölle (Kankaanranta, 2011; Kankaanranta & Vahtivuori-Hänninen, 2011; Liikenne- ja viestintäministeriö, 2010). Suunnitelmassa korostettiin seuraavien asioiden edistämistä:

- Kansalliset tavoitteet ja systeminen muutos
- Oppilaan tulevaisuuden osaaminen
- Pedagogiset mallit ja käytänteet
- E-oppimateriaalit ja oppimissovellukset
- Infrastrukturi ja tukipalvelut
- Opettajuus, opettajankoulutus ja pedagoginen asiantuntijuus
- Koulun toimintakulttuuri ja johtajuus
- Yritys- ja verkostoyhteistyö

Opetus- ja kulttuuriministeriön käynnistämän, vuosina 2016–2019 toteutettavan, 'Uusi peruskoulu' -ohjelman tarkoituksena on tukea peruskoulun uudistamiseksi tehtävää työtä. Yhtenä konkreettisenä toimenpiteenä nostetaan esiin jokaiselle peruskoululle tarjottava mahdollisuus saada tutoropettaja tukemaan opettajia uuden pedagogiikan sekä opetuksen digitalisaation edistämässä (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016b).

Tässä nyt julkaistavassa tutkimuksessa selvitettiin, mitkä ovat keskisuomalaisten koulujen valmiudet vastata sekä hallitusohjelman että uuden opetussuunnitelman haasteisiin. Valtakunnallisten näkemysten sijaan tutkimuksessa keskityttiin yhden maakunnan eli Keski-Suomen digitaaliseen valmiuteen ja näin kartoittamaan, miten hyvin digitaalisuuteen liittyviä visioita pystytään toteuttamaan maakunnan kouluissa. Kuten tästä raportista selviää ovat koulujen valmiudet hyvin vaihtelevat, ja siinä missä osa kouluista on mm. laitteistojen osalta hyvin varusteltuja, voi toisilta

kouluilta puuttua sekä laitteistoja että riittävän toimintavarmat verkkoyhteydet. Myös opettajien osaamisessa ja luottamuksessa omiin tietotekniisiin kykyihinsä voidaan havaita eroja ja vielä vuonna 2016 kaikki opettajat eivät ole valmiita tietotekniikan opetuskäytön laajentamiseen. Siksi on tärkeää vastata opettajien täydennyskoulutuksen tarpeisiin myös paikallisella tasolla. Tässä työssä Jyväskylän yliopisto tahtoo olla vahvasti mukana. Jyväskylän yliopiston strategiassa on keskeisiksi painoaloiksi määritetty tähän läheisesti liittyen “oppiminen, opetus ja kehitystä tukevat kasvu- ja oppimisympäristöt” sekä “informaatioteknologia ja ihminen tietoyhteiskunnassa” (Jyväskylän yliopisto, 2015)



## 2 Tietotekniikan opetuskäytön arviointi Keski-Suomessa

Tämän tietotekniikan opetuskäytön arviointitutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tietotekniikan opetuskäytön tavoitteita, merkitystä, tilannetta sekä tulevaisuuden näkymiä keskisuomalaisissa perusopetusta järjestävissä kouluissa. Tutkimuksen toteutti Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta osana Keski-Suomen liiton rahoittamaa Uuden sukupolven koulu-hanketta (USUKO). Tässä luvussa esitellään tutkimuksen käytännön toteutusta ja taustoja sekä tutkimuksen osallistujat.

### 2.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena (ns. ICT-kyselynä), joka koostui kolmesta eri vastaajaryhmille räätälöidystä kyselystä: rehtorikyselystä, teknisestä kyselystä ja opettajakyselystä. Kyselyt toimitettiin koulujen rehtoreille, joita ohjeistettiin vastaamaan itse rehtorikyselyyn ja välittämään muut kyselyt soveltuville henkilöille.

Kyselyjen sisällön suunnittelussa hyödynnettiin aiempia kansainvälisen (SITES) ja kansallisen (Speak Up Survey, OPTEK) tason kyselyitä. Ensimmäiseksi SITES-tutkimusohjelma (Second Information Technology in Education Study) oli vuosina 1998–2006 toteutettu kansainvälinen tietotekniikan opetuskäytön arviointi, joka eteni kolmena eri osatutkimuksena (ks. Kankaanranta & Puhakka, 2008). SITES-tutkimusohjelma osoitti, että monissa koulutusjärjestelmissä eri puolilla maailmaa on halua integroida tietotekniikkaa opetukseen, jotta saataisiin aikaan pedagogisia muutoksia. Tutkimusohjelmaan osallistui lähes 40 maata, joissa vuonna 2006 järjestettiin kartoitus tietotekniikan opetuskäytöstä yläkouluissa. Kyselyyn osallistui yläkoulujen rehtoreita, tietotekniikan vastuuhenkilöitä ja opettajia. SITESin vuoden 2006 toteutusta on käytetty yhtenä lähtökohtana tämän tutkimuksen kyselyn laatimisessa.

Toiseksi Speak Up Survey on vuodesta 2003 lähtien vuosittain Yhdysvalloissa toteutettu kansallinen opettajien, oppilaiden ja vanhempien tietoteknisiä valmiuksia sekä formaalia ja informaalia oppimista selvittävä kysely (Smith & Evans, 2010). Kolmanneksi OPTEK-tutkimus (Opetusteknologia koulun arjessa) oli 13 tutkimusyksikön monitieteinen tutkimushanke, joka toteutettiin vuosina 2009–2011 (Kankaanranta, Vahtivuori-Hänninen & Koskinen, 2011). OPTEK-hanke oli vahva suomalaiskansallinen panostus opetusteknologian edistämiseksi monialaisessa yhteistyössä tutkimuslaitosten, ministeriöiden, opetushallinnon, yritysten ja oppilaitosten kesken.



Tämän tutkimuksen kysymykset koostettiin soveltuvin osin näistä aiempien tutkimusten mittareista, jotta tuloksia voitaisiin vertailla mahdollisimman hyvin keskenään. Kuitenkin kyselyjen otannat ja kohdejoukot ovat hyvin erilaiset, joten tässä julkaisussa tehtävät vertailut ovat vain suuntaa antavia. Taulukossa 1 esitellään kyselyjen teemoja. Suunnittelun aikana aiemmista kyselyistä mukaan valittuja kysymyksiä tarkennettiin ja muokattiin, vanhentuneita vaihtoehtoja poistettiin ja uusia vaihtoehtoja lisättiin. Näin saatiin kyselyyn mukaan esimerkiksi tällä hetkellä kouluissa käytössä olevia tietoteknisiä välineitä kuten tablet-tietokoneet ja älypuhelimet, joita aiempien kyselyiden toteutuksen aikaan ei vielä ollut yhtä laajasti käytössä kuin vuonna 2016. Jokaisessa kolmessa kyselyssä oli taustakysymykset mukaan lukien lähes 30 kysymystä.

**Taulukko 1 Kyselyjen sisältö**

Aihe	Rehtorikysely	Opettajakysely	Tekninen kysely
<b>Taustatiedot</b>	Koulu Ikä, sukupuoli Työkokemus Oppilasmäärä, opettajamäärä Luokka-asteet	Koulu Ikä, sukupuoli Opetuskokemus, pätevyys Oppilasmäärä	Koulu Ikä, sukupuoli Työkokemus Asema / toimenkuva Tietotekniikkaan liittyvät tehtävät
<b>Tietotekniikan käyttömahdollisuudet</b>	Tietotekniikan käyttöön liittyvien resurssien jako		Tietoteknisten laitteiden määrät, käyttöjärjestelmät ja sijoittelu Käytössä olevat tai tarpeelliseksi koettavat sovellukset, digitaaliset oppimisympäristöt Oppilaiden omien laitteiden määrä ja käyttö oppitunneilla Tietoliikenneyhteydet, niiden nopeus, langattoman verkon kattavuus Tietoteknisten laitteistojen ylläpidosta vastaavat tahot Opettajille ja oppilaille tarjottavan teknisen tuen muodot, laajuus, vastuuhenkilöt, käytetty aika
<b>Tietotekniikan käytön merkitys</b>	Tietotekniikan merkitys eri käyttäjäryhmille Tietotekniikan rooli koulussa Käytön haasteet ja esteet	Tietotekniikan opetuskäytön vaikutus oppilaiden tuloksiin ja opetustyöhön Tietotekniikan opetuskäytön esteet	
<b>Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa</b>	Oppilaiden tietotekniikan käytön mahdollistamisen keinot	Tietotekniikan opetuskäytön määrä Teknologisten välineiden	Tietotekniikan opetuskäytön historia koulussanne Oppilaiden tietotekniikan käytön

	Rehtorin rooli koulun tietoteknisissä muutoksissa	hyödyntämisen määrä opetustyössä  Tietotekniikan hyödyntäminen erilaisissa oppimisen ja opetuksen toiminnoissa  Oppilaiden tietotekniikan hyödyntäminen eri toiminnoissa  Onnistunein opetuskäytänne, jossa on hyödynnetty laajasti tietotekniikkaa	määrä
<b>Opettajien mahdollisuudet tietotekniikan hyödyntämiseen</b>	Koulun johdon toimet tietotekniikan käytön tukemisessa  Opettajille tarjottava pedagoginen tuki  Opettajien tietoteknisten tietojen ja taitojen kartuttamisen toimet  Opettajille tarjolla oleva täydennyskoulutus, täydennyskoulutustarve, järjestämistavat  Täydennyskoulutukseen varattu rahoitus ja työaika vuonna 2016	Tietotekniset taidot ja luottamus omiin kykyihin  Tietotekniikan käytön tuen tarve  Täydennyskoulutustarve, järjestämistavat, osallistuminen	
<b>Uusi opetussuunnitelma ja digitaalinen koulu</b>	Opetussuunnitelman valmistelutyön vaihe ja linjaukset tietotekniikan osalta  Digitaalisen koulun oppimista tukevat välineet ja toiminnot  Digitaalisen oppimateriaalin ominaisuudet	Uuden opetussuunnitelman vaikutus tietotekniikan opetuskäyttöön  Digitaalisen koulun oppimista tukevat välineet ja toiminnot  Digitaalisen oppimateriaalin ominaisuudet	

Kaikissa kolmessa kyselyssä on muutamia yhteisiä kysymyksiä, mutta pääosa kysymyksistä on kohdistettu nimenomaan kyseenomaiselle kohderyhmälle. Rehtorikyselyssä keskityttiin hallinnolliseen näkökulmaan ja opettajien tarpeisiin koulunjohdon näkökulmasta. Opettajilta puolestaan kartoitettiin heidän omaa näkemystään ja koulutustarvettaan tietotekniikan opetuskäytössä. Tietoteknisiltä vastuuhenkilöiltä kysyttiin erityisesti tietoteknisiin tarpeisiin ja laitteistoihin liittyviä kysymyksiä.

## 2.2 Osallistujat

ICT-kysely lähetettiin kaikille Keski-Suomen alueen 23 kunnan peruskoulujen rehtoreille ja koulunjohtajille. Kysely kohdistettiin vain sellaisille rehtoreille, jotka vastasivat vähintään yhden peruskoulun hallinnosta. Mikäli rehtorin vastuulla oli useampia kouluja, ohjeistettiin häntä vastaamaan kyselyyn vain yhden koulun osalta. Osalla peruskoulujen rehtoreista oli vastuullaan myös lukio. Kyselykutsu lähetettiin sähköpostin välityksellä yhteensä 118 rehtorille tai koulunjohtajalle. Rehtorikyselyn vastausprosentti oli 59 %. Muiden kyselyiden osalta vastausprosentteja ei ole laskettu, sillä tarkkaa tietoa opettaja- tai tietoteknisten vastuuhenkilöiden määrästä ei ole saatavissa. Opettajakyselyyn vastasi yhteensä 151 opettajaa ja tekniseen kyselyyn 39 tietoteknistä vastuuhenkilöä.

Kyselyihin saatiin hyvin kattava otos keskisuomalaisista peruskouluista. Yli puolessa kyselyyn osallistuneista kunnista (12 kunnassa) rehtorikyselyn vastausprosentti oli 100 % ja suurimmassa osassa kunnista (19 kunnassa) rehtorikyselyn vastausprosentti oli vähintään 50 %. Rehtorikyselyn potentiaalisten vastaajien määrää laskettaessa on huomioitu se, että useampaa koulua hallinnoivaa rehtoria on pyydetty vastaamaan kyselyyn vain yhden koulun osalta ja hänet on laskettu vain kertaalleen. Näin ollen rehtorien määrästä ei voida suoraan päätellä yksittäisen kunnan alueella toimivien koulujen määrää.

Tulosten tarkastelu jakautuu kuuteen teemaan. Luvussa kolme tarkastellaan koulujen tietotekniikan käyttömahdollisuuksia etenkin kouluissa käytettävissä olevien laitteistojen, verkkoyhteyksien ja sovellusten osalta. Tämän lisäksi tarkastellaan laitteistojen teknisen ylläpidon ja teknisen tuen vastuita ja toteutumista kouluissa. Neljännessä luvussa jäsennetään tietotekniikan käytön merkitystä koulussa rehtoreiden ja opettajien arvioimina. Viidennessä luvussa perehdytään tietotekniikan hyödyntämiseen opetuksessa. Kuudennessa luvussa keskitytään opettajien tietotekniseen osaamiseen sekä täydennyskoulutustarjontaan ja -tarpeeseen. Seitsemännessä luvussa keskitytään syksyllä 2016 voimaan astuneiden uusien opetussuunnitelmien edellyttämiin muutoksiin sekä koulujen digitalisaatioon.

### 3 Tietotekniikan käyttömahdollisuudet kouluissa

Tietotekniikan käyttömahdollisuudet luovat perustan sille, missä määrin koulut pystyvät vastaamaan digitalisaation mukanaan tuomiin odotuksiin tietotekniikan käyttöön luontevana osana opetusta. Tässä luvussa tarkastellaan tietotekniikan käyttömahdollisuuksia koulujen tietoliikenneyhteyksien, tietoteknisten resurssien saatavuuden sekä teknisen ylläpidon ja tuen näkökulmasta.

#### 3.1 Kouluissa käytettävissä olevat tietokoneet ja tietoliikenneyhteydet

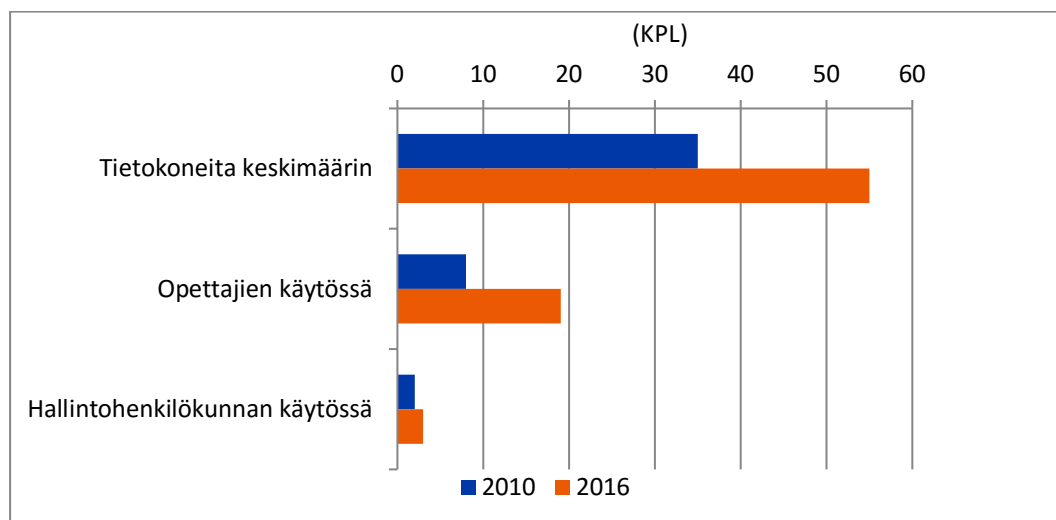
Suomessa oli SITES 2006 -tutkimuksen mukaan jo vuonna 2006 saavutettu täysi kattavuus verkkoyhteyksin varusteltujen tietokoneiden käyttömahdollisuuksissa yläkouluissa (Kankaanranta & Puhakka, 2008). Tämä tarkoittaa sitä, että kaikissa yläkouluissa oli oppilaiden käytettävissä verkkoyhteydellä varustettuja tietokoneita. Tietoteknisten perusresurssien käyttömahdollisuudet olivatkin SITES-tutkimuksen perusteella selvästi parantuneet vuosien 1998 ja 2006 välisenä aikana suomalaiskouluissa muutosten ollessa voimakkainta verkkoyhteyksien osalta (ks. Kankaanranta & Puhakka, 2008). Vastaavasti tämä keskisuomalaiskouluissa toteutettu tutkimus osoitti, että kaikissa keskisuomalaiskouluissa vuonna 2016 oppilailta oli käytettävissä verkkoyhteyksin varustettuja tietokoneita. Oppilaskäytössä olevien tietokoneiden määrä kuitenkin vaihtelee.

*Tieto- ja viestintätieteet on kiinteä osa eri oppiaineita, näppäintaitojen harjoittelua jo alaluokilta asti, taloudellinen satsaus laitteistoon. (Alakoulun rehtori)*

Keskisuomalaiskouluissa oli lukuvuonna 2015–16 keskimäärin 55 tietokonetta, joista 61 % oli oppilaiden käytössä, 33 % opettajien ja 6 % hallinto henkilöstön käytettävissä. Tietokoneiden koulukohtainen määrä vaihteli neljästä tietokoneesta 112 tietokoneeseen. Kaikista tietokoneista oli 98 % internet-yhteyksin varustettuja ja 78 % kytkettyinä lähiverkkoon. Koulujen tietokoneista oli keskimäärin 43 % **kannettavia** tietokoneita. Osalla kouluista kaikki käytössä olevat tietokoneet olivat kannettavia, kun taas 24 %:lla kouluista kannettavia tietokoneita oli alle 20 % kaikista tietokoneista.

Vertaillaessa vuosien 2010 ja 2016 tilanteita, voidaan havaita **tietokoneiden määrän** kohonneen. Vuonna 2010 kouluissa oli oppimis- ja opetus käytössä keskimäärin 35 tietokonetta (Kankaanranta, 2011), kun vuonna 2016 tietokoneita oli käytettävissä keskimäärin 55 (kuva 1). Vuonna 2010 oli tietokoneista keskimäärin 8 vain opettajien käytössä ja vuonna 2016 vastaava luku oli 19 tietokonetta. Hallinto henkilökunnan käytössä olevien tietokoneiden määrässä oli nähtävissä vain

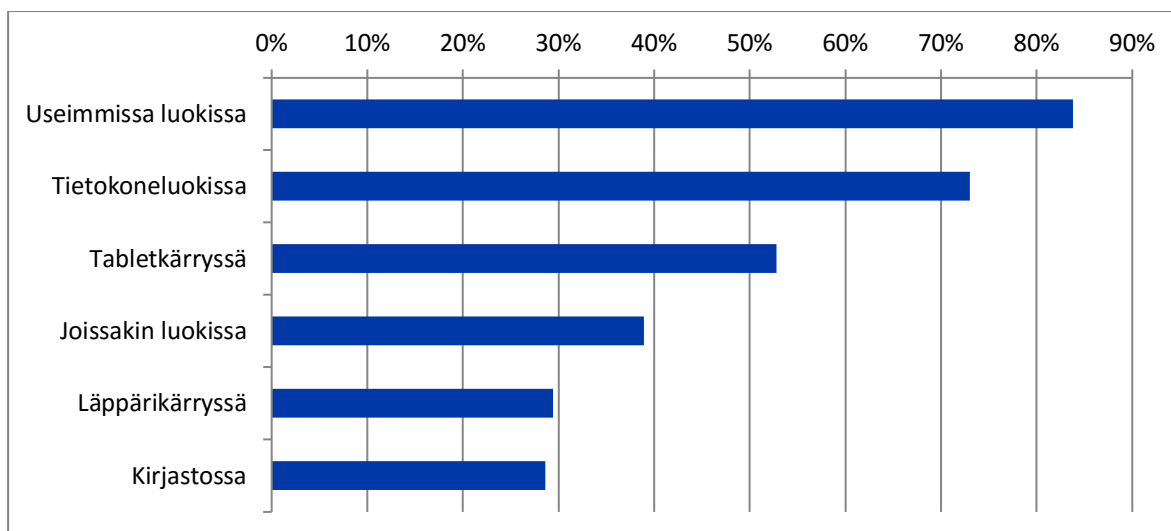
pientä nousua. Vuonna 2010 vain hallintohenkilökunnan käytettävissä oli keskimäärin 2 tietokonetta, kun taas vuonna 2016 tällaisia tietokoneita oli kouluissa keskimäärin 3.



**Kuvio 1 Tietokoneiden määrän keskiarvon kehitys vuosina 2010 - 2016 sekä vain opettajien tai hallintohenkilökunnan käytössä olevien koneiden määrän kehitys.**

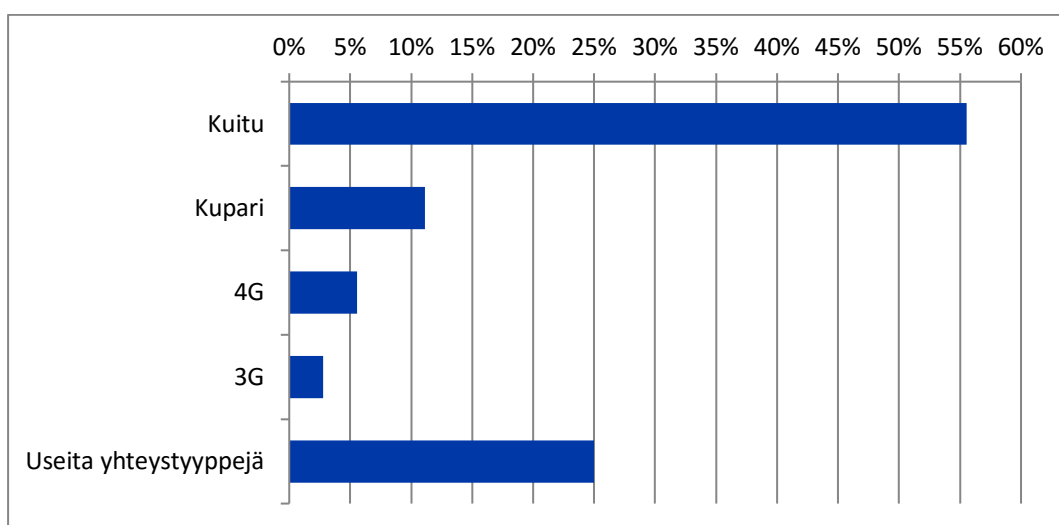
Kouluissa oli käytössä suurimmalta osin (87 %) Windows käyttöjärjestelmää hyödyntäviä tietokoneita. Vertailua eri Windows-versioiden välillä ei voitu toteuttaa, sillä kaikki eivät olleet tarkentaneet mitä versiota heidän koulullaan käytetään. Yleisimmin käyttöjärjestelmäksi mainittiin Windows 7 tai Windows 8.0. Vain yksi koulu mainitsi käyttöjärjestelmäksi uusimman eli Windows 10 käyttöjärjestelmän. Windowsin ohella kouluilla oli jonkin verran käytössä Linux-käyttöjärjestelmää joko Windowsin rinnalla (10 % kouluista) tietyissä koneissa tai koulun tietokoneiden ainoana käyttöjärjestelmänä (3 %).

Tietokoneiden käyttömahdollisuuksia arvioitaessa on olennaista tarkastella opetukseen ja opiskeluun tarkoitettujen tietokoneiden sijaintia (kuvio 2). Koulujen välillä oli laitteiden sijoittelussa vaihtelua. Suurimmalla osalla (84 %) kouluista oli kuitenkin useimmissa luokissa käytettävissä vähintään yksi tietokone. Myös tietokoneluokat olivat yleisiä ja sellaisia löytyi 73 % kouluista. Vuoden 2006 SITES-tutkimukseen osallistuneista suomalaiskouluista peräti 97 %:ssa oli tietokoneluokka. Näin ollen tietokoneluokkien suosio näyttäisi osoittavan alenevaa trendiä ainakin Keski-Suomen osalta. Tähän kehitykseen on voinut vaikuttaa langattomien ja liikuteltavien tietoteknisten laitteistojen yleistymisen kouluissa. Luokkahuoneisiin siirrettäviä tabletkärryjä oli käytössä 53 % kouluista ja kannattaville tietokoneille tarkoitettuja ns. läppärikärryjä 29 % kouluista. Noin kolmasosassa (29 %) kouluista tietokoneita oli sijoitettu myös kirjastoon.



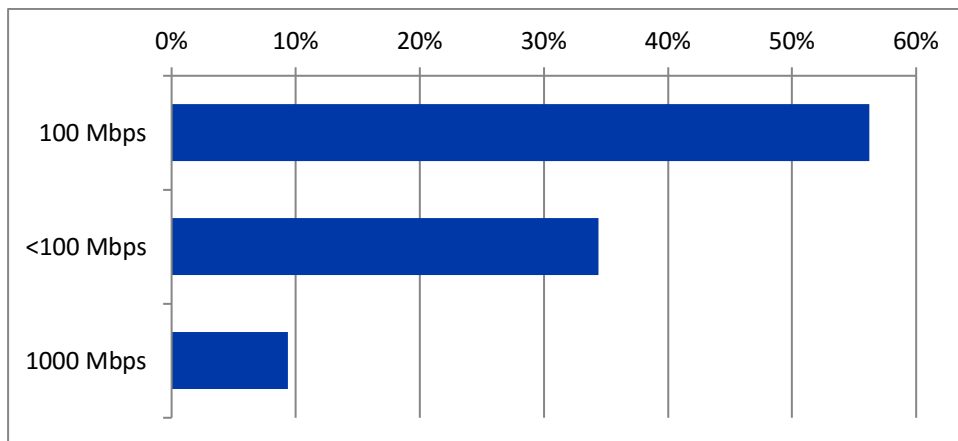
**Kuvio 2 Opetukseen ja opiskeluun tarkoitettujen tietokoneiden sijainti koululla**

Tietoliikenneyhteyksien osalta pyrittiin selvittämään sitä fyysistä tapaa, jolla verkkoyhteys koululta ulospäin toteutetaan eli hyödynnetäänkö koulussa mobiiliverkkoyhteyksiä vai kiinteitä yhteyksiä, kuten valokuitua tai kuparikaapelia. Vaihtoehdot oli kysymyksessä määritetty teknologisesta lähtökohdasta siten, että niissä ei keskitytty koulun sisäiseen langattomaan verkkoyhteyteen (Wifi / WLAN), joka voidaan toteuttaa kaikkien tarjottujen tietoliikenneyhteyksien toteutustapojen (4G, 3G, kuitu ja kuparikaapeli) avulla. Yleisin tietoliikenneyhteystyyppi oli valokuitu, joka löytyi 56%:sta kouluista (kuvio 3). Toiseksi yleisin yksittäinen yhteystyyppi oli kuparikaapeli, joka löytyi 11%:sta kouluja. Vastaajilla oli kuitenkin mahdollisuus valita myös useita koulunsa verkkoyhteyksiä parhaiten kuvaavaa vaihtoehtoa ja vastauksista voitiin havaita, että useilla kouluilla (25 %) hyödynnettiin sekä mobiiliyhteyksiä että kiinteitä verkkoyhteyksiä. Yleisin tällainen yhdistelmä koostui valokuidusta ja 3G ja/tai 4G -yhteydestä. Kouluista 9 % hyödynsi pelkkää mobiiliyhteyttä.



**Kuvio 3 Koulujen tietoliikenneyhteydet**

Tietoliikenneyhteyksien siirtonopeus (Mbps) vaihteli suuresti kouluissa. Vain 9 % vastaajista ilmoitti koulunsa tietoliikenneyhteyksien siirtonopeuden olevan 1000 Mbps (kuvio 4). Kaikilla näin vastanneilla kouluilla oli käytettävissään valokuituyhteys. Yli puolet (56 %) vastaajista kertoi koulunsa verkkoyhteyksien siirtonopeuden olevan 100 Mbps. Keski-Suomessa oli kuitenkin runsaasti kouluja (34 %), joissa tietoliikenneyhteyksien siirtonopeus vaihteli välillä 1-28 Mbps. Näistä kouluista 36 % ilmoitti tavoitteekseen kasvattaa tietoliikenneyhteyksien siirtonopeutta merkittävästi vuonna 2017. Muut alimman nopeuskategorian koulut aikoivat joko pysyä samassa nopeudessa tai eivät olleet ilmaisseet tavoitetta vuodelle 2017.



**Kuvio 4 Koulujen tietoliikenneyhteyksien siirtonopeus (Mbps)**

Suurimmassa osassa (85 %) kouluja langaton sisäverkko ulottui kaikkiin koulun tiloihin. Sen sijaan vain 13 % vastaajista ilmoitti, ettei langaton sisäverkko ole käytettävissä kaikissa koulun tiloissa. Kyselyssä ei tarkasteltu erikseen sitä mahdollisuutta, että langatonta sisäverkkoa ei olisi ollenkaan käytettävissä. Vaihtoehto 'langaton sisäverkko ei ole käytettävissä koko koulun alueella' saattaakin sisältää kouluja, joissa langattoman sisäverkon kattavuus on <100 % tiloista ja kouluja, joissa langatonta verkkoa ei ole ollenkaan.

### 3.2 Koulujen tietotekniset laitteet ja resurssit

Tietokoneiden lisäksi kouluissa on käytettävissä monipuolisesti erilaista **muuta koulun omistamaa laitteistoa** (kuvio 5). Lähes kaikissa (92 %) kouluissa oli käytettävissä videoprojektori. Myös tablet-tietokoneita oli suurimmassa osassa (82 %) kouluista käytettävissä. Muista laitteista lähiprojektoreita ja interaktiivisia tauluja oli 62 %:lla kouluista. Interaktiivisten taulujen osalta voidaan kuitenkin havaita pientä epätarkkuutta vastauksissa, sillä 62 % tietotekniikan vastuuhenkilöistä oli kirjannut määrän koulussaan olevista interaktiivisista tauluista. Kuitenkin kuten kuviosta 7 havaitaan, vain 59 % tietotekniikan vastuuhenkilöistä oli ilmoittanut koulussaan olevan

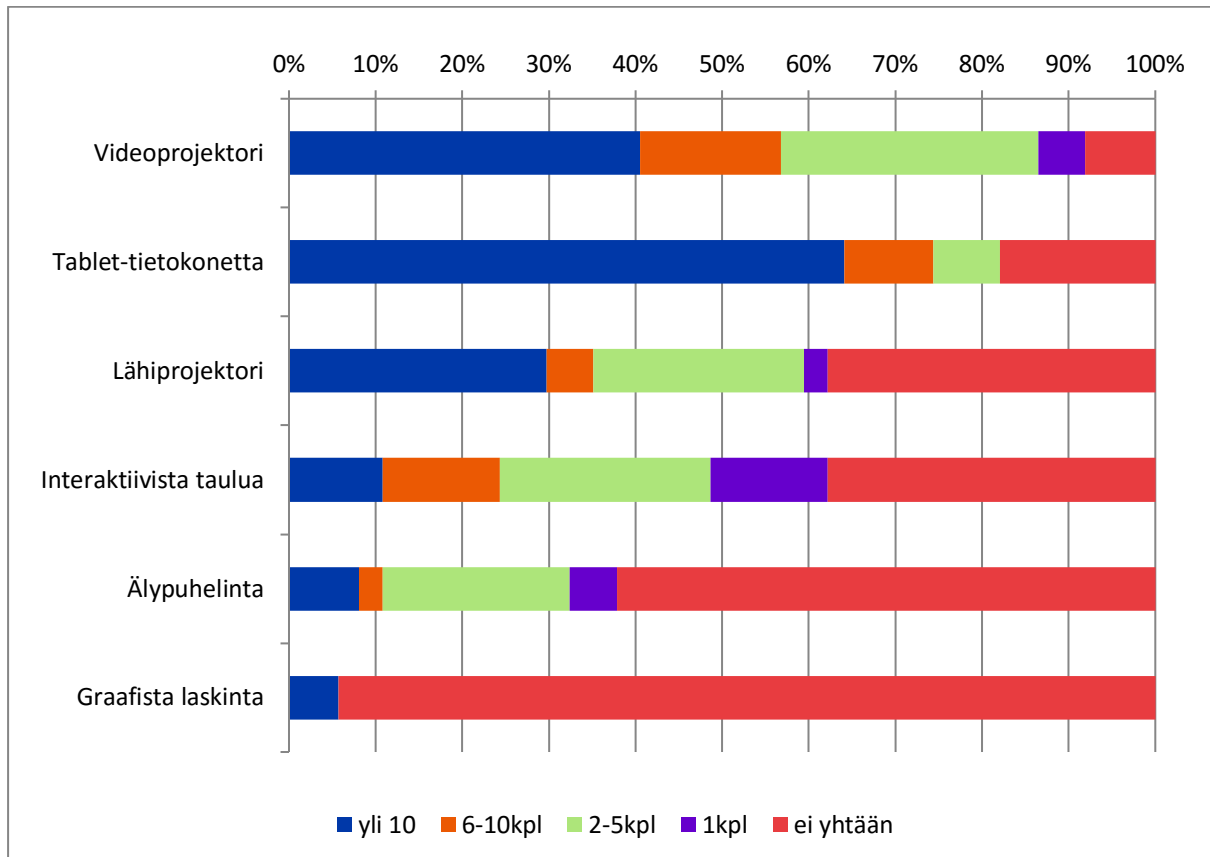
käytettävissä interaktiivisia tauluja. 3 %:ssa vastauksista interaktiivisen taulun oli mainittu olevan tarpeellinen, mutta ei käytettävissä. Kenties eroa luvuissa selittää kysymysten tulkinta, sillä vaikka laitteita olisi koululla käytettävissä, ei niitä välttämättä ole riittävästi tarpeeseen nähden.

Tarkasteltaessa yksittäisten laitteiden lukumääriä tablet-tietokoneita olevan kouluissa lukumääräisesti eniten, kun yli 60 % kouluista on yli 10 tablet-tietokonetta. Tämä on luontevaa, jotta voidaan tarjota tablet-tietokoneita oppilaskohtaiseen käyttöön. Sen sijaan ryhmä- ja luokkakäyttöön tarkoitettujen laitteiden, kuten video- ja lähiprojektorien, määrät vastannevat koulukohtaisesti selkeämmin luokkien lukumääriä.

Yksittäisistä laitetyypeistä tablet-tietokoneita tarkasteltaessa voidaan havaita, että 18 %:lla kyselyyn vastanneista kouluista ei ollut yhtään koulun omistamaa tablet-tietokonetta ja 36 %:ssa alle 10 tablet-tietokonetta (kuviokuva 5). Lukumääriä tarkasteltaessa voitiin havaita, että pääosin kouluilla on yhä enemmän tietokoneita kuin tablet-tietokoneita. Muutamissa kouluissa tablet-tietokoneita oli kuitenkin määrällisesti enemmän kuin tavallisia tietokoneita. Sellaista koulua, jossa olisi ollut tavallisten tietokoneiden sijaan ainoastaan tablet-tietokoneita, ei kyselyyn vastanneiden joukosta löytynyt.



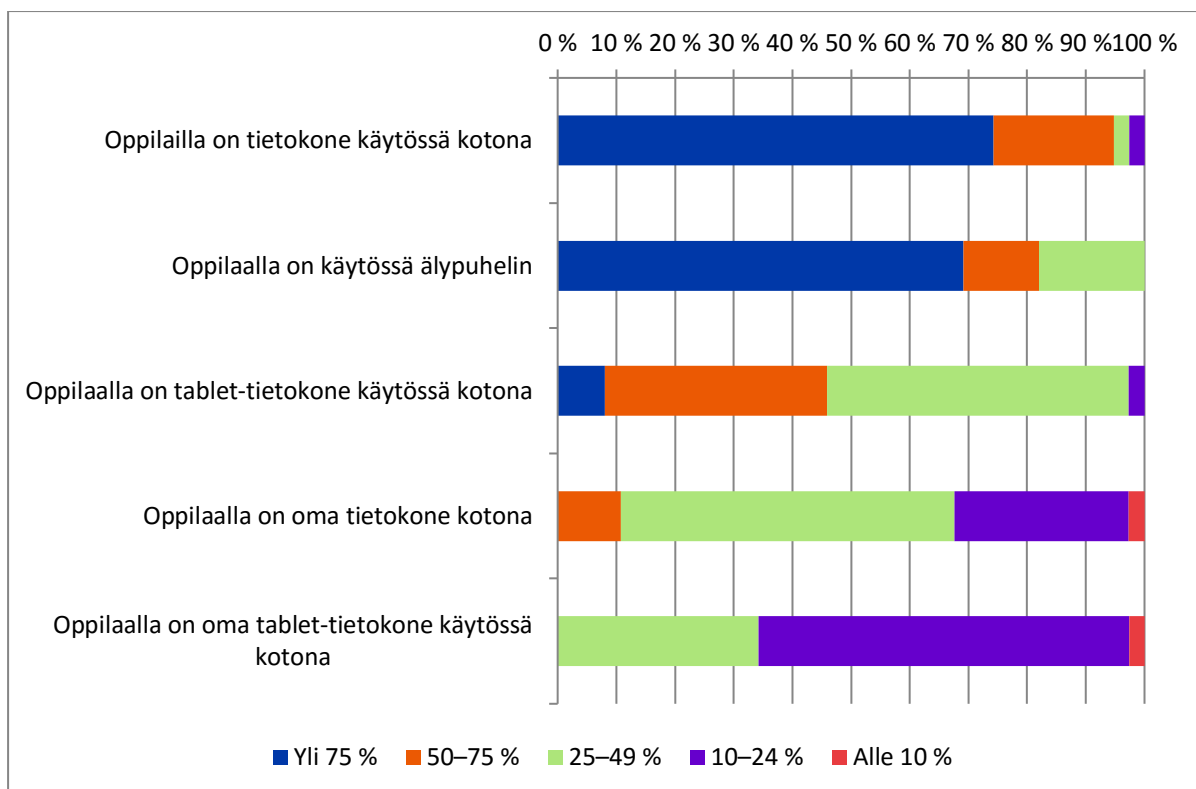
Vähiten kouluissa on graafisia laskimia, sillä yli 90 % kouluissa niitä ei ole lainkaan. Toisaalta lähes 10 % kouluista on käytettävissä yli 10 graafista laskinta. Tämä jälleen osoittanee tämän laitteen käyttötavan perustuvan oppilaskohtaiseen käyttöön. Älypuhelimien osalta voidaan myös havaita, että oppilaskohtainen käyttö lienee laitteen kohdalla yleisin käyttötapa. Vain 8 %:lla kouluista on yli 10 älypuhelimia ja suurella osalla (62 %) ei ole yhtään.



**Kuvio 5 Koulussa käytettävissä olevien laitteiden lukumäärät**

Koulussa käytössä olevien laitteiden ohella, oppilailla on myös omia laitteita tai muuten kotona käytettävissä olevia tietoteknisiä laitteita (kuvio 6). Tietoteknisiä laitteita, joita valtaosalla (yli 75 %:lla) oppilaista oli käytettävissä, olivat kotona käytettävissä oleva tietokone (74 %), älypuhelin (69 %) ja tablet-tietokone (8 %). Henkilökohtaisessa käytössä olevia tietokoneita arvioitiin yleisesti olevan alle puolella oppilaista (89 %), kuten myös omia tablet-tietokoneita (100 %). Pääosin kotien laitteiden nähtiin olevan perheen yhteisessä käytössä useammin kuin, että oppilailla olisi vain omaan käyttöönsä varattu laite.

*Ajatuksia olisi paljon, mutta kun meillä ei ole tarvittavaa välineistöä riittävästi tarjolla. On hyödynnettävä oppilaiden omia laitteita eikä oppilaiden eikä opettajan osaaminen aina riitä. Intoa olisi kovasti kehittää ja osallistua. (Luokanopettaja)*



**Kuvio 6 Tietotekniikan vastuuhenkilöiden arvio siitä kuinka suurella osalla koulun oppilaista on käytössä tietoteknisiä laitteita**

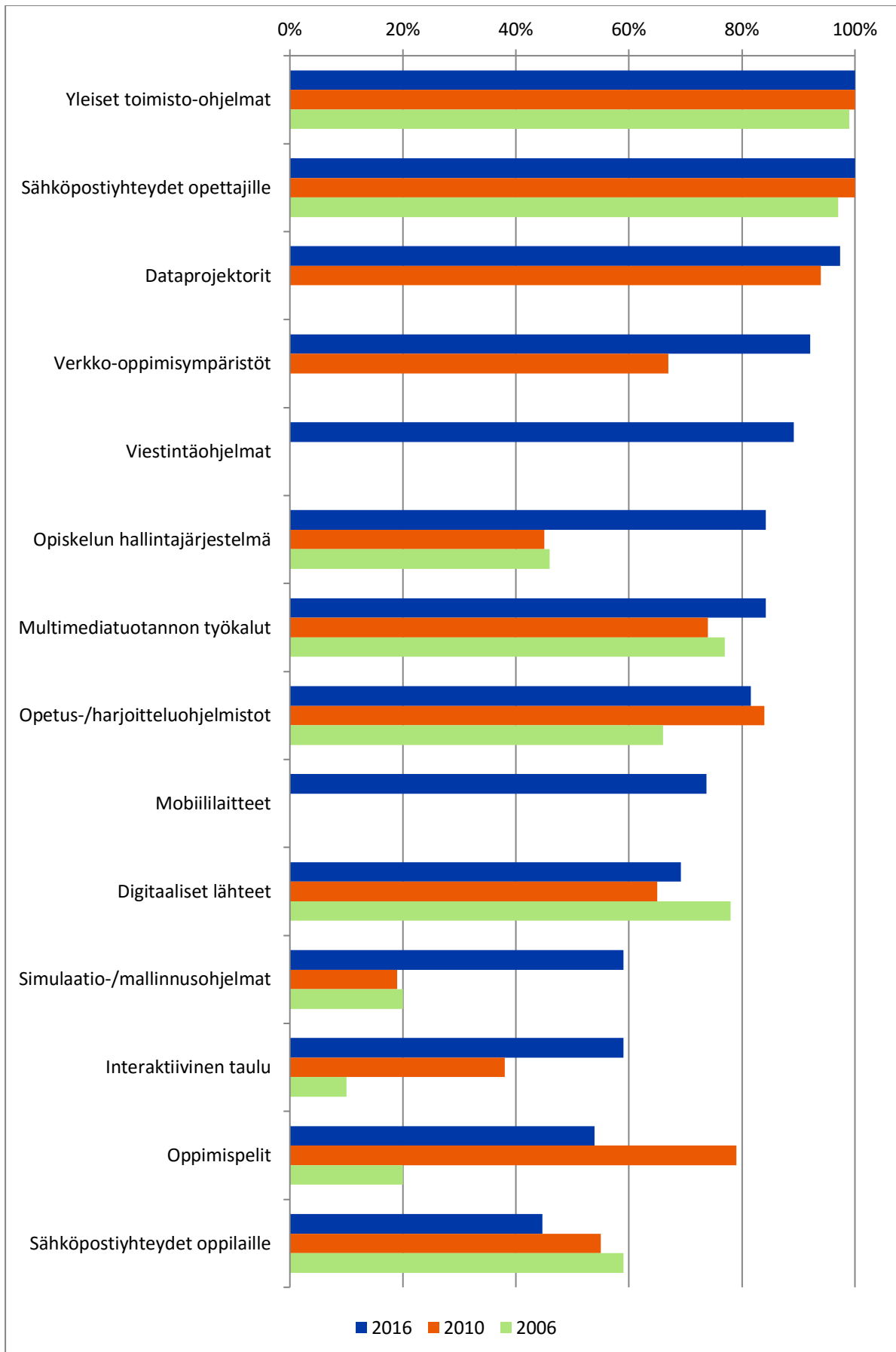
Yleisesti ottaen keskisuomalaisten koulujen oppilaiden mahdollisuudet hyödyntää omia laitteitaan opiskelussa oppituntien aikana olivat hyvät. Suurin osa (79 %) tietotekniikan vastuuhenkilöistä kertoi oppilaiden omien laitteiden hyödyntämisen oppituntien aikana opiskelutarkoituksiin olevan mahdollista koulussaan. Näin ollen voidaan arvioida, että BYOD (Bring Your Own Device) lähestymistapaa hyödynnetään jo suurimmassa osassa kouluja, mutta on myös kouluja (21 %), joissa oppilailla ei ole mahdollisuutta omien laitteiden käyttöön oppituntien aikana opiskelutarkoituksiin. Mobiililaitteiden ja etenkin matkapuhelinten käytön kieltämisestä opetuksessa on käyty viime vuosina runsaasti julkista keskustelua ja myös Opetushallitus (2016b) on antanut aiheesta keväällä 2016 ohjeistuksen. Matkapuhelinten käyttöä voidaan opetushallituksen (Opetushallitus, 2016b) mukaan rajoittaa lähinnä yksittäistapauksissa, eikä täyskieltoa koulupäivän aikana ole mahdollista toteuttaa. Täyskielto koko koulupäivän aikana puuttuisi Opetushallituksen (2016b) ohjeistuksen mukaan liikaa oppilaan perusoikeuksiin, kuten sananvapauteen.

Keskisuomalaisten koulujen lukuvuoden 2015–2016 tilannetta verrataan seuraavassa SITES-tutkimuksen (2006) ja OPTEK-tutkimuksen (2010) tilanteisiin (kuvio 7). Yleisesti ottaen voidaan todeta kaikkein yleisimmin käytössä olevien ratkaisujen pysyneen pääasiallisesti samoina viimeisen kymmenen vuoden aikana. Yleisten toimisto-ohjelmien ja opettajien sähköpostiyhteyksien

käyttömahdollisuudet on viimeisen kymmenen vuoden aikana taattu lähes kaikissa suomalaiskouluissa ja vuonna 2016 nämä resurssit oli käytettävissä kaikissa kyselyyn osallistuneissa keskisuomalaiskouluissa. Opiskelun hallintajärjestelmiä käyttöön tarjoavien koulujen osuus on viimeisen kymmenen vuoden aikana noussut 46 %:sta (SITES-tutkimus, 2006) nykyiseen 84 %:iin. Sen sijaan mobiililaitteiden (74 %) ja erilaisten digitaalisten lähteiden (69 %) tarjonta on vielä kenties yllättävänkin vähäistä suhteessa niiden olennaiseen rooliin oppilaiden ja opettajien arjessa sekä laajemmin suomalaisessa yhteiskunnassa.

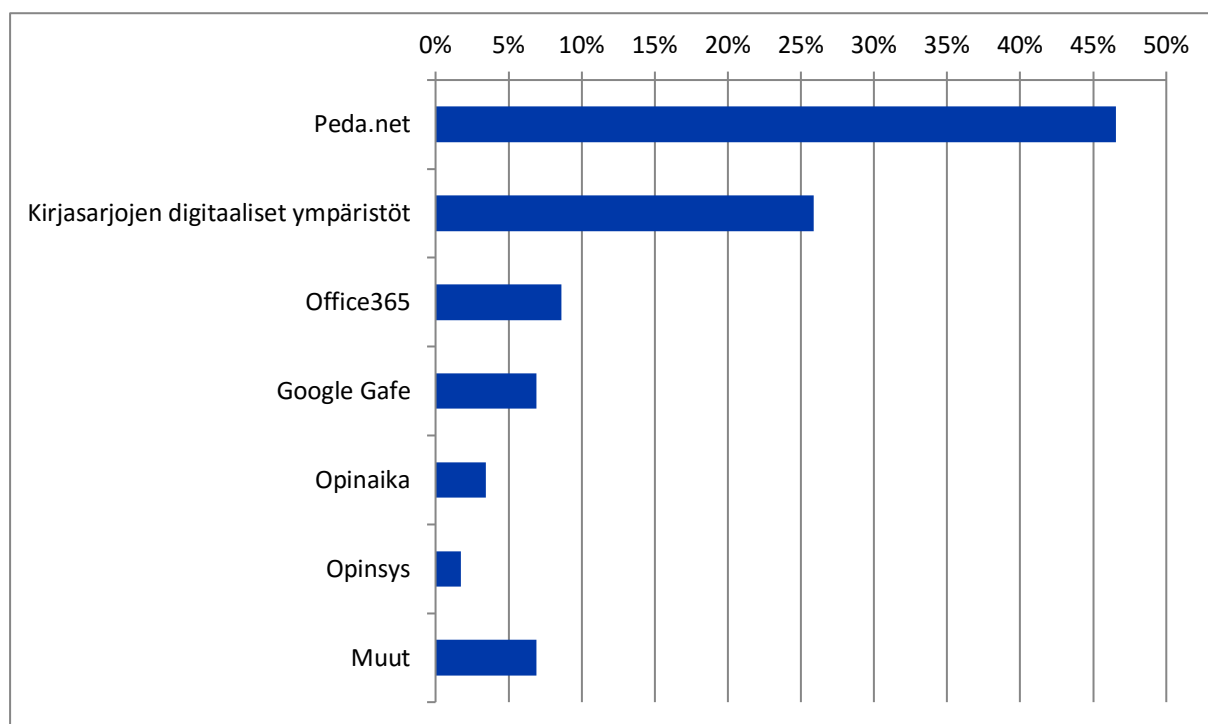
Pyrittäessä ymmärtämään digitaalisuuden merkitystä koulujen arjessa on kiinnostavaa huomioida erilaisia trendejä. Näistä muutama esimerkki seuraavassa. Ensinnäkin, simulaatio- ja mallinnusohjelmat kuuluivat vuonna 2016 niiden teknisten resurssien joukkoon, joita on vähäisemmässä määrin kouluissa käytettävissä. Näiden käyttömahdollisuus oli kuitenkin lisääntynyt voimakkaasti. Yli puolessa keskisuomalaiskouluja näitä oli käytettävissä lukuvuonna 2015–16, kun aikaisempina tutkimusvuosina vastaava osuus oli noin 20 %. Toinen kiinnostava trendi liittyy oppimisasiin. Vuosien 2006 ja 2010 välillä oppimisasiin hyödyntävien koulujen määrä oli kasvanut 20 %:sta 79 %:iin, mutta vuoden 2016 kyselyssä vain alle 54 % vastaajista kertoi koulullaan olevan käytettävissä oppimisasiin.

Kolmanneksi, interaktiivinen taulu (ns. älytaulu) on yhä useammassa koulussa käytettävissä. SITES-tutkimukseen (2006) vastanneista suomalaiskouluista interaktiivinen taulu löytyi 10 %:sta. Vuonna 2016 59 % keskisuomalaisista tietotekniikan vastuuhenkilöistä kertoi koulustaan löytyvän vähintään yksi interaktiivinen taulu. Interaktiivinen taulu on esimerkki tasaisesti suosiotaan kasvattaneesta teknisestä resurssista, joka ei kuitenkaan ole vakiinnuttanut asemaansa kaikkien koulujen peruslaiteresurssina. Tästä osoituksena se, että opettajista 60 % kertoi, ettei koskaan käytä interaktiivista taulua opetuksessaan. Tietotekniikan vastuuhenkilöiden avovastauksissa nostettiin esiin se huomio, että joissain koulussa ei ole yhtään älytaulua, vaan niiden sijaan koululla on käytössä älyprojektorit.



Kuvio 7 Käytettävissä olevat tietotekniset resurssit

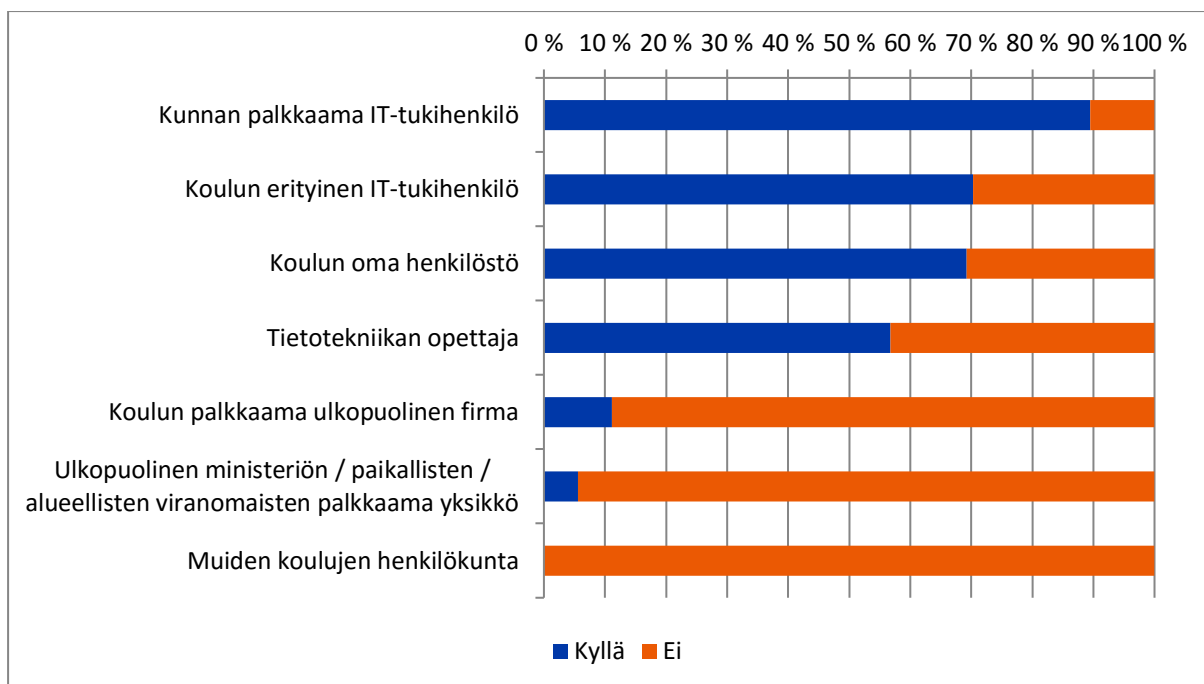
Erilaisia oppimisympäristöjä ja -ohjelmia tarkasteltaessa voidaan havaita, että kouluilla on käytössä useita erilaisia palveluita (kuviot 8). Yleisin käytössä oleva digitaalinen ympäristö oli avovastausten mukaan Peda.net, jonka lähes puolet (47 %) tekniseen kyselyyn vastanneista henkilöistä oli maininnut. Kirjakustantajien omia ympäristöjä oli käytössä noin neljäsosalla vastaajista (26 %). Näiden ohella useissa kouluissa oli käytettävissä myös kansainvälisten toimijoiden ympäristöjä kuten Office365 (9 %) ja Google Gafe (7 %). Yksittäisissä vastauksissa mainittiin myös muita sovelluksia (kuten Kahoot ja Socrative), jotka oheisessa kuviossa (kuviot 8) on sijoitettu kategoriaan muut.



Kuvio 8 Kouluilla yleisimmin käytössä olevat oppimisympäristöt lukuvuonna 2015–2016

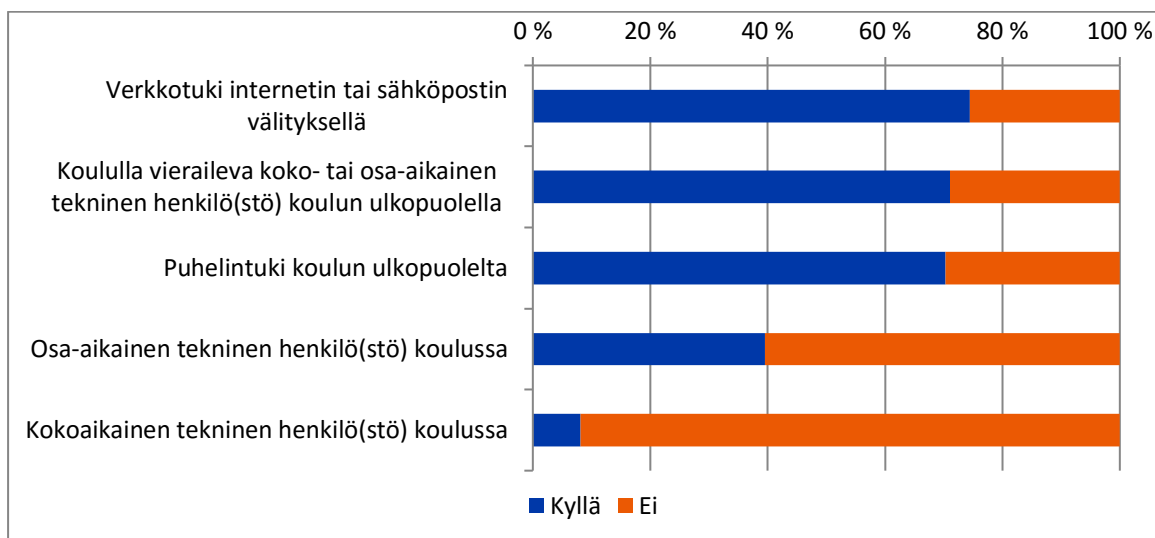
### 3.3 Tietotekniikan tekninen ylläpito ja tuki

Tietotekniikan käyttöönoton edistämiseksi on tietotekniikan tekninen ylläpito ja tuki olennainen tekijä, jotta opettajat pystyvät keskittymään tietotekniikan pedagogiseen soveltamiseen. Tietotekniikan tekniseen ylläpitoon liittyviä seikkoja tiedusteltiin koulujen tietotekniikan vastuuhenkilöiltä. Tyypillisesti koulujen tietokoneiden ylläpitoon osallistuu useita eri tahoja (kuviot 9). Yleisimmin koulujen tietokoneiden ylläpitoon osallistuva taho on kunnan palkkaama IT-tukihenkilö (90 %). Myös koulujen erityiset IT-tukihenkilöt (70 %) sekä muuhun omaan henkilöstöön kuuluvat henkilöt (69 %) osallistuivat yleisesti tietokoneiden ylläpitoon. Sen sijaan hyvin harvoissa kouluissa hyödynnettiin koulun palkkaamaa ulkopuolista yritystä (11 %) tietokoneiden ylläpitotoimissa.



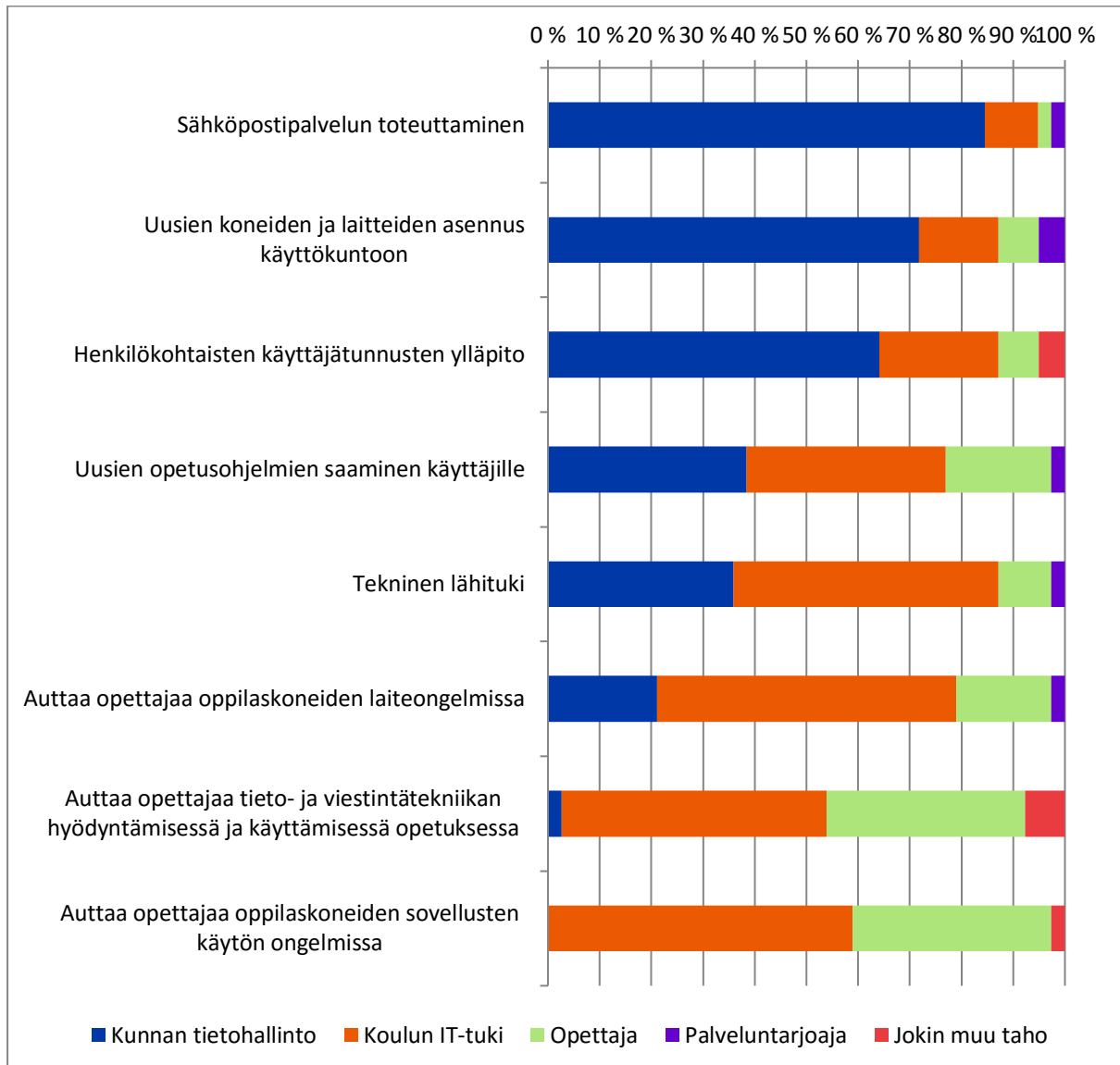
**Kuvio 9 Tietokoneiden ylläpidosta vastaavat henkilöt**

Opettajien käytössä olevia teknisen tuen kanavia selvitettyä voidaan huomata, että yleisesti ottaen kouluilla ei ole käytettävissään koko-aikaista henkilöstöä teknistä tukea varten (kuvio 10). Yleisimmin käytössä oli joko verkkotuki internetin tai sähköpostin välityksellä (74 %), koululla vieraileva tukihenkilö (71 %) tai koulun ulkopuolinen puhelintuki (70 %), jonka kautta teknisiin ongelmiin oli mahdollista saada tukea. Huomionarvoista kuitenkin on se, että vaikka puhelintuki mainittiin yleisenä teknisen tuen muotona, sitä ei oltu yhdessäkään koulussa määritelty ensisijaiseksi tuen muodoksi. Puhelintuki onkin todennäköisesti jonkun listalla (kuvio 9) mainitun tahon tarjoamaa, mutta voi olla toissijainen tapa saada tukea tältä taholta.



**Kuvio 10 Opettajille ja oppilaille tarjolla olevan teknisen tuen muodot**

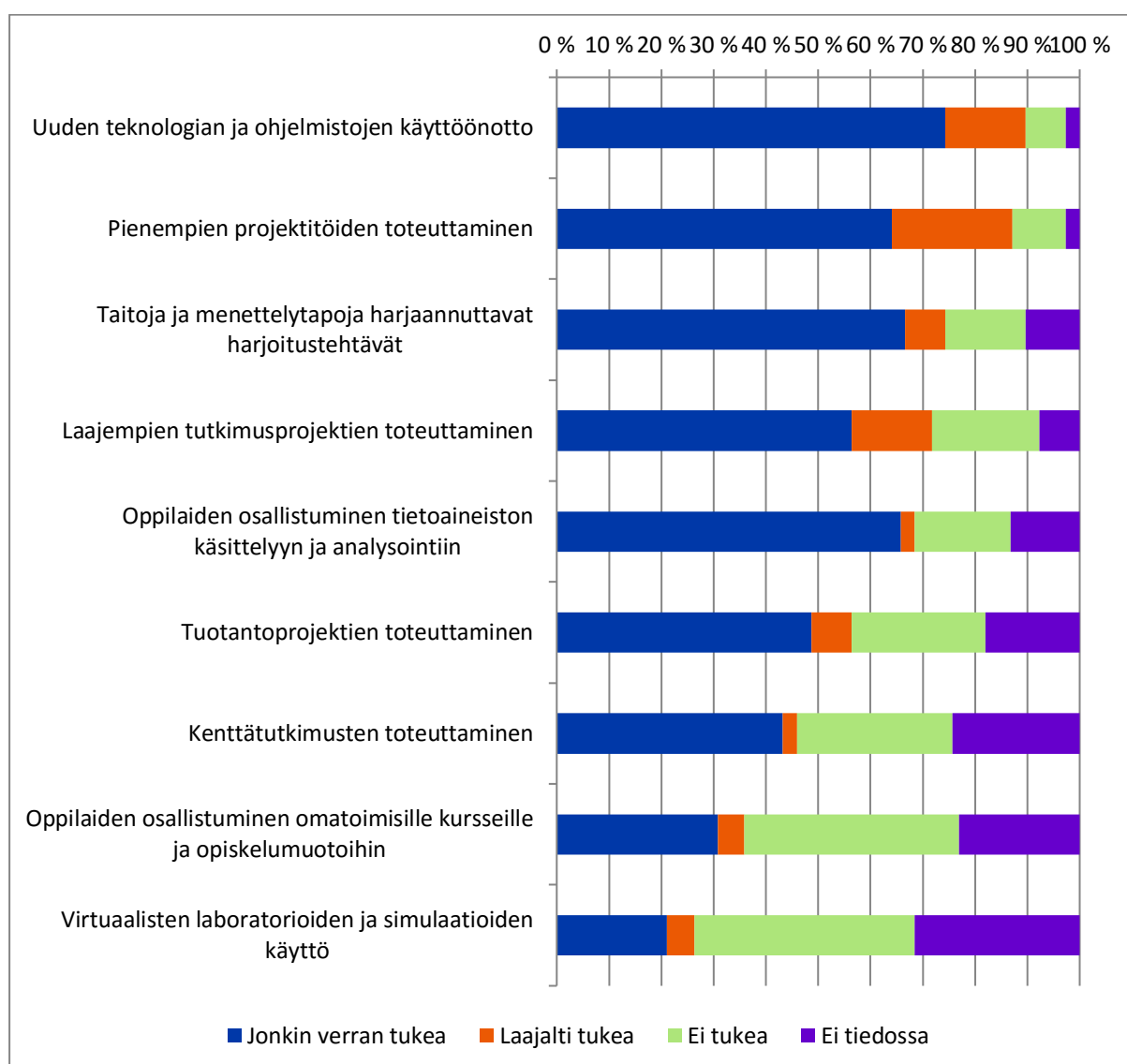
Koulujen ja kuntien välillä on vaihtelua siinä, mikä taho vastaa tietoteknisiin laitteisiin liittyvistä tukitoimista (kuvio 11). Jotkin palvelut - kuten sähköpostiyyhteydet, uusien laitteiden asennus ja käyttäjätunnusten ylläpito - ovat kuitenkin yleisimmin keskitetyksi kunnan IT-tuen hallinnoimia. Sen sijaan oppilaskoneiden laiteongelmiin ja sovelluksiin liittyviä tukiasioita hoitaa yleisimmin koulun oma IT-tukihenkilö. Varsinkin sovellusten käyttöön liittyviä ongelmia ratkotaan yleensä koulun oman henkilöstön voimin.



**Kuvio 11 Koulun käytössä olevien tietoteknisten laitteiden tukitoimista vastaavat tahot**

Tutkimuksessa selvitettiin myös, minkälaisiin tietotekniikan käyttötarkoituksiin opettajille oli koulussa tarjolla teknistä tukea (kuvio 12). Lähes kaikkiin mainittuihin käyttötarkoituksiin oli yli puolessa kouluissa tarjolla vähintään jonkin verran teknistä tukea. Suurimmassa osassa kouluja oli teknistä tukea uuden teknologian ja ohjelmistojen käyttöönottoon sekä pienempien projektitöiden

toteuttamiseen. Näiden tarkoitusten osalta oli myös eniten kouluja, joissa tukea oli tarjolla laajalti. Huomionarvoista on kuitenkin nostaa myös esiin se, että 8 % vastaajista arvioi, ettei opettajien ole mahdollista saada ollenkaan tukea uuden teknologian ja ohjelmistojen käyttöönottoon. Teknologiasta ja ohjelmistosta riippuen toki voi olla vaihtelua siinä, minkä verran opettajat ylipäättään tarvitsevat tukea käyttöönottoon. Pienempien projektitöiden toteuttamiseen 23 % vastaajista arvioi olevan laajalti tukea tarjolla, mikä tekee siitä kyselyn vaihtoehdoista sen, johon kouluilla on laajimmin tukea tarjolla. Tietotekniikan opetuskäytön tarkoituksista oli selvästi vähiten tukea tarjolla virtuaalisten laboratorioiden ja simulaatioiden käyttöön, oppilaiden osallistumiselle omatoimisille kursseille ja opiskelumuotoihin sekä kenttätutkimusten toteuttamiseen.



Kuvio 12 Opettajien käytettävissä oleva tekninen tuki erilaisiin tarkoituksiin

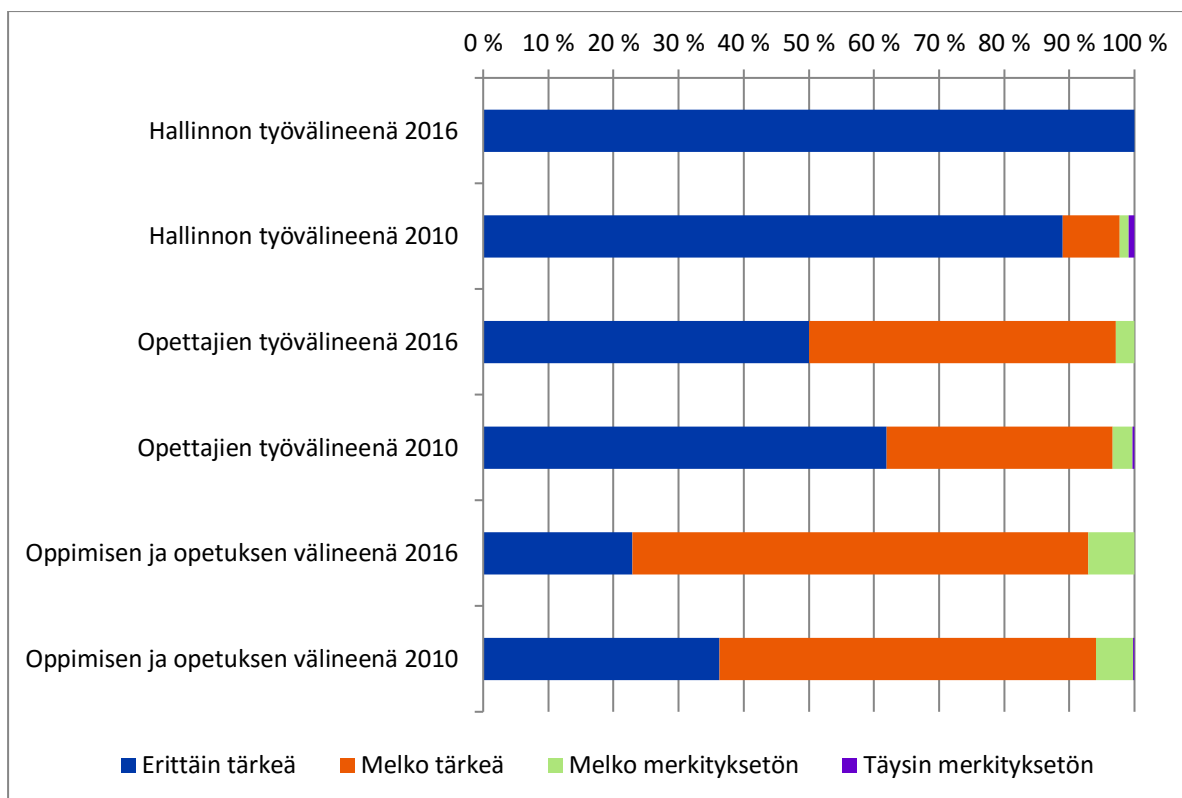


## 4 Tietotekniikan käytön merkitys kouluissa

Tässä luvussa tarkastellaan rehtorien näkemyksiä tietotekniikan merkityksestä heidän koulussaan. Tietotekniikan käytön merkitystä koulun toiminnassa selvitettiin rehtoreilta kolmella osa-alueella: tietotekniikka työvälineenä hallintohenkilökunnalle, tietotekniikka työvälineenä opettajille opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa sekä tietotekniikka oppimisen ja opetuksen välineenä. Lisäksi rehtoreita pyydettiin arvioimaan tietotekniikan opetusikäytön sisällyttämistä koulun tavoitteisiin ja tietotekniikan integroimista opetus- ja oppimiskäytänteisiin. Rehtoreita pyydettiin myös pohtimaan, miten oppilaiden tietotekniikan käyttöä voitaisiin lisätä koulussa. Lopuksi tarkastellaan, miten rehtorit kannustavat tai vaativat opettajia erilaisten tietotekniikan käyttötarkoitusten osalta.

*Tieto- ja viestintätieteiden hyödyntämisen tulee näkyä jokaisessa oppiaineessa. Jokaisen opettajan tulee hyödyntää opetuksessaan tieto- ja viestintätieteitä.*  
(Alakoulun rehtori)

Seuraavassa tarkastellaan tietotekniikan merkitystä koulun toiminnassa siltä osin kuin rehtorit ovat eri osa-alueet kokeneet erittäin tärkeiksi. Tilannetta verrataan OPTEK 2010 -tulokseen (kuviokuva 13). Tietotekniikan asema hallintohenkilökunnan työvälineenä koulun hallinnossa on vakiintunut ja kaikki keskisuomalaisrehtorit arvioivat sen roolin erittäin tärkeäksi. Sen sijaan vain puolet rehtoreista näki tietotekniikan olevan erittäin tärkeässä roolissa opettajien työvälineenä opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa. Ja edelleen, vain vajaa neljäsosa (23 %) rehtoreista arvioi tietotekniikan erittäin tärkeäksi oppimisen ja opetuksena välineenä. Tilanne oli vastaavanlainen 2010, kun valtaosa (89 %) rehtoreista arvioi tietotekniikan erittäin tärkeäksi hallintohenkilökunnan työvälineenä ja muiden osa-alueiden osalta selvästi pienempi osuus rehtoreista arvioi tietotekniikan käytön erittäin tärkeäksi. Sen sijaan opettajien työvälineenä opetuksen suunnittelussa ja hallinnossa sekä oppimisen ja opetuksen välineenä tietotekniikkaa erittäin tärkeänä piti pienempi osuus keskisuomalaisrehtoreista kuin vuoden 2010 kyselyssä. On kuitenkin hyvä huomata, että kaikkien osa-alueiden osalta suurin osa eli yli 90 % keskisuomalaisrehtoreista näki merkityksen vähintään melko tärkeäksi.



**Kuvio 13 Rehtorien arvio tietotekniikan merkityksestä koulussaan eri käyttötarkoituksissa**

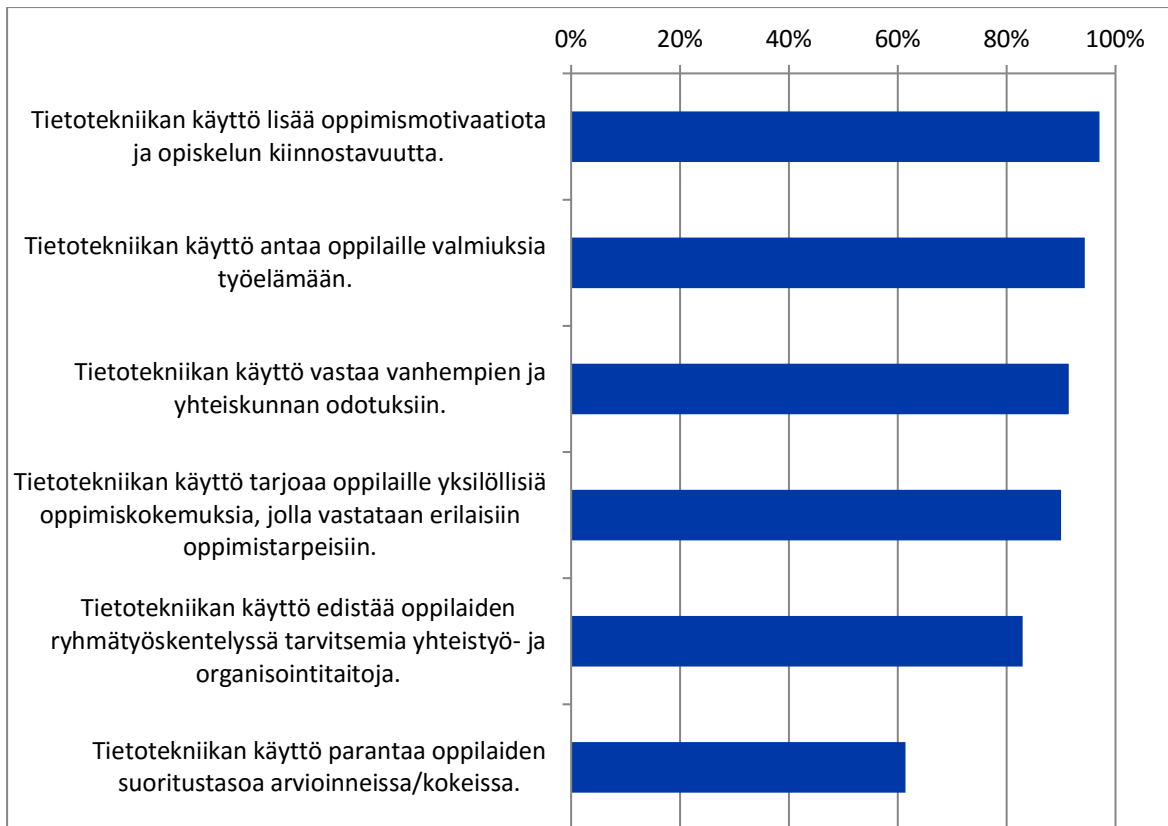
Tarkempi tarkastelu tietotekniikan opetuskäytön merkityksestä (kuvio 14) osoittaa, että valtaosassa (97 %) kouluista on alettu käyttää tietotekniikkaa oppiaineiden opetuksessa ja opiskelussa. Lisäksi 85 % rehtoreista arvioi tietotekniikan opetuskäytön kuuluvan koulunsa keskeisiin tavoitteisiin. Sen sijaan vain 58 % kouluja tietotekniikka on integroitu suurimpaan osaan opetus- ja oppimiskäytäntöjä. Yli puolessa (64 %) kouluja opetetaan opetuskäytön lisäksi tietotekniikan sisältöjä. Toisaalta rehtorien mielestä kouluissa on myös epävarmuutta tietotekniikan käytössä – 71 % kouluista ollaan epävarmoja tai tietämättömiä koulun kannalta hyödyllisistä tietotekniikan sovelluksista ja 64 % kouluista tietyt rajoitteet estävän tietotekniikan käytön. Tietotekniikan käytön esteisiin voi kuulua sekä fyysiset rajoitteet, kuten koneiden määrä, sijainti ja verkkoyhteyksien toimivuus sekä muita esteitä, kuten puutteet osaamisessa tai rohkeudessa tietotekniikan opetuskäytön suhteen. Tietotekniikan käytön haasteita ja esteitä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 5.



**Kuvio 14 Tietotekniikan opetuskäytön merkitys kouluissa. Osuus rehtoreista, joka arvioi väittämän pitävän paikkansa koulussaan**

Rehtoreita pyydettiin arvioimaan myös, miten tärkeänä he pitävät erilaisia tietotekniikan käyttötarkoituksia opetuksen ja oppimisen kannalta. Arvioitavana oli kuusi käyttötarkoitusta, jotka liittyivät oppimiseen, oppilaiden suoriutumiseen, työskentelyyn ja työelämävalmiuksiin, opettajien toimintatapoihin sekä vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin vastaamiseen (kuvio 15). Lähes kaikki (97 %) rehtorit arvioivat tietotekniikan käytön lisäävän heidän koulussaan oppimismotivaatiota ja opiskelun kiinnostavuutta. Valtaosa (yli 90 %) rehtoreista toi myös esille tietotekniikan käytön merkityksen oppilaiden työelämävalmiuksien antamisessa (94 %), vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin vastaamisessa (91 %) sekä oppilaiden erilaisiin oppimistarpeisiin vastaavien yksilöllisten oppimiskokemusten tarjoamisessa (90 %). Myös muiden käyttötarkoitusten osalta yli puolet rehtoreista oli sitä mieltä, että ne pitävät paikkansa heidän koulussaan. Vähiten oli rehtoreita, jotka arvioivat tietotekniikan käytön parantavan oppilaiden suoritustasoa arvioinneissa ja kokeissa, kun 61 % rehtoreista toi tämän esille.

*TVT-välineitä käytetään sen verran ja niissä aineissa, mitä niitä pystyy koulun resurssit huomioon ottaen käyttämään. (Luokanopettaja)*

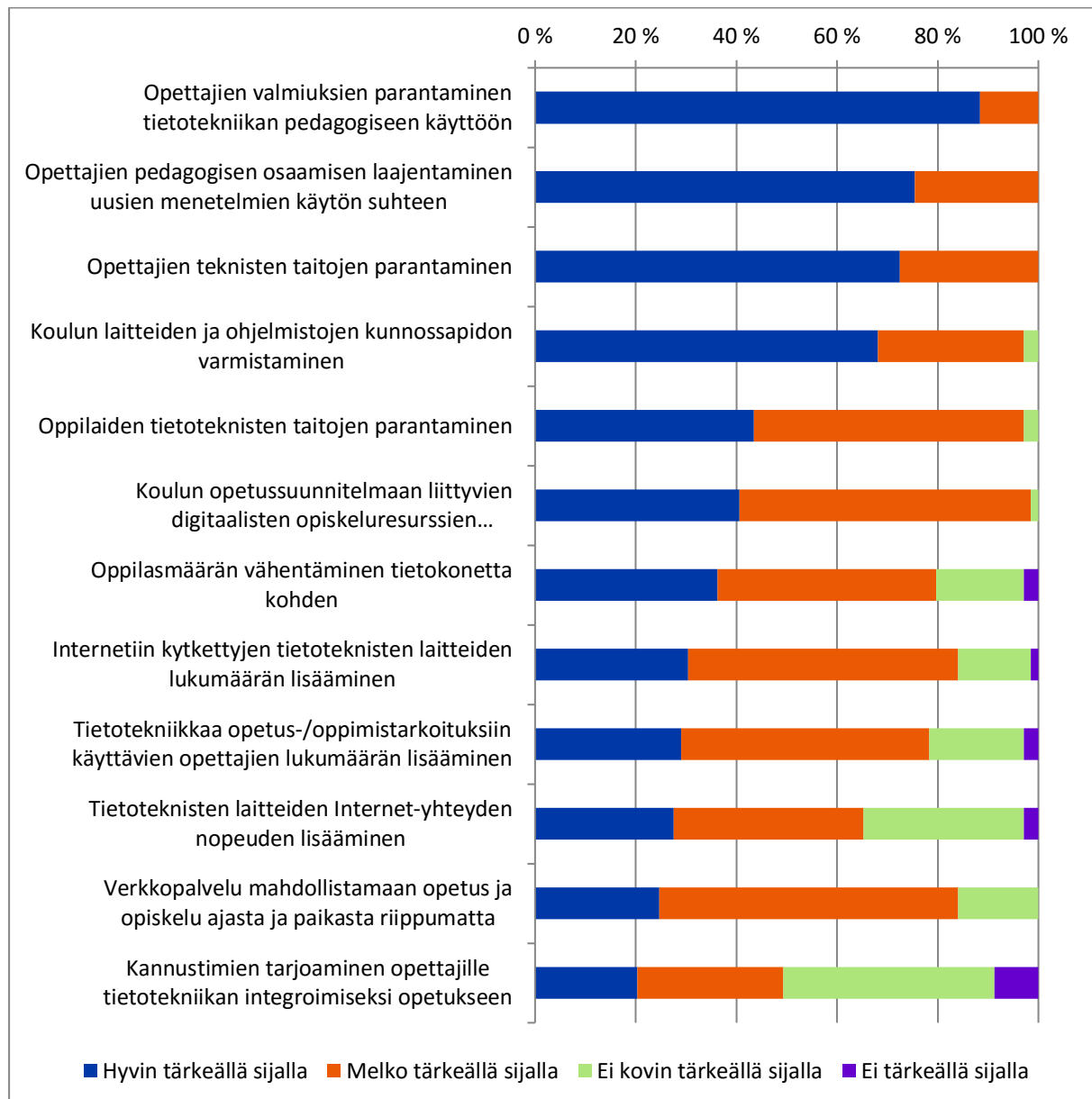


**Kuvio 15 Tietotekniikan merkitys oppimis- ja opetuskäytössä. Osuus rehtoreista, joka arvioi väittämän pitävän paikkansa koulussaan**

Vertailu vuoden 2006 tilanteeseen (SITES 2006 – tutkimus) osoittaa, että keskiuomalaisrehtorit arvioivat käyttötarkoitusten merkityksen pääpiirteissään samansuuntaisesti. Tosin SITES 2006 - tutkimuksessa rehtoreita pyydettiin osoittamaan käyttötarkoituksen tärkeys 4-asteisella skaalalla. Oppimismotivaation ja opiskelun kiinnostavuuden lisääminen oli jo vuonna 2006 tärkein peruste tietotekniikan käytölle. Vastaavasti oppilaiden työelämävalmiuksien edistäminen, yksilöllisten oppimiskokemusten tarjoaminen sekä vanhempien ja yhteiskunnan odotuksiin vastaaminen olivat jo vuonna 2006 vahvasti esillä. Ja toisaalta oppilaiden suoritusastan parantaminen arvioinneissa ja kokeissa oli myös vuonna 2006 vähiten merkityksellinen tietotekniikan käyttötarkoituksena.

Tietotekniikan käytön tehostamista opetuksessa ja opiskelussa selvitettiin pyytämällä rehtoreita arvioimaan resurssien jakamista erilaisille tekijöille. Kaikki tietotekniikan käyttöä koskevat seikat olivat valtaosassa kouluja sellaisia, jotka rehtorit arvioivat olevan vähintään melko tärkeällä sijalla resurssien jakamisessa (kuvio 16). Suurin osa rehtoreista nosti arvioinneissaan hyvin tärkeälle sijalle seuraavia seikkoja: opettajien valmiuksien parantamisen tietotekniikan pedagogiseen käyttöön (88 %), opettajien pedagogisen osaamisen laajentamisen uusien opetus- ja opiskelumenetelmien käytön suhteen (75 %), opettajien teknisten taitojen parantamisen (73 %) ja koulun laitteiden ja ohjelmistojen kunnossapidon varmistamisen (68 %).

Sen sijaan noin puolet rehtoreista ei nähnyt tärkeänä erilaisten kannustimien, kuten palkkaetujen tai ylennyksen, tarjoamista opettajille, jotta he integroisivat tietotekniikan käytön osaksi opetustaan. Osa rehtoreista ei myöskään pitänyt tietoteknisten laitteiden internet-yhteyden nopeuden lisäämistä (35 %), tietotekniikkaa opetuksessa käyttävien opettajien lukumäärän lisäämistä (22 %), oppilasmäärän vähentämistä tietokonetta kohden (20 %) tai opiskelua tukevan verkkopalvelun perustamista (16 %) tärkeällä sijalla tietotekniikan opetuskäytön tehostamisessa.



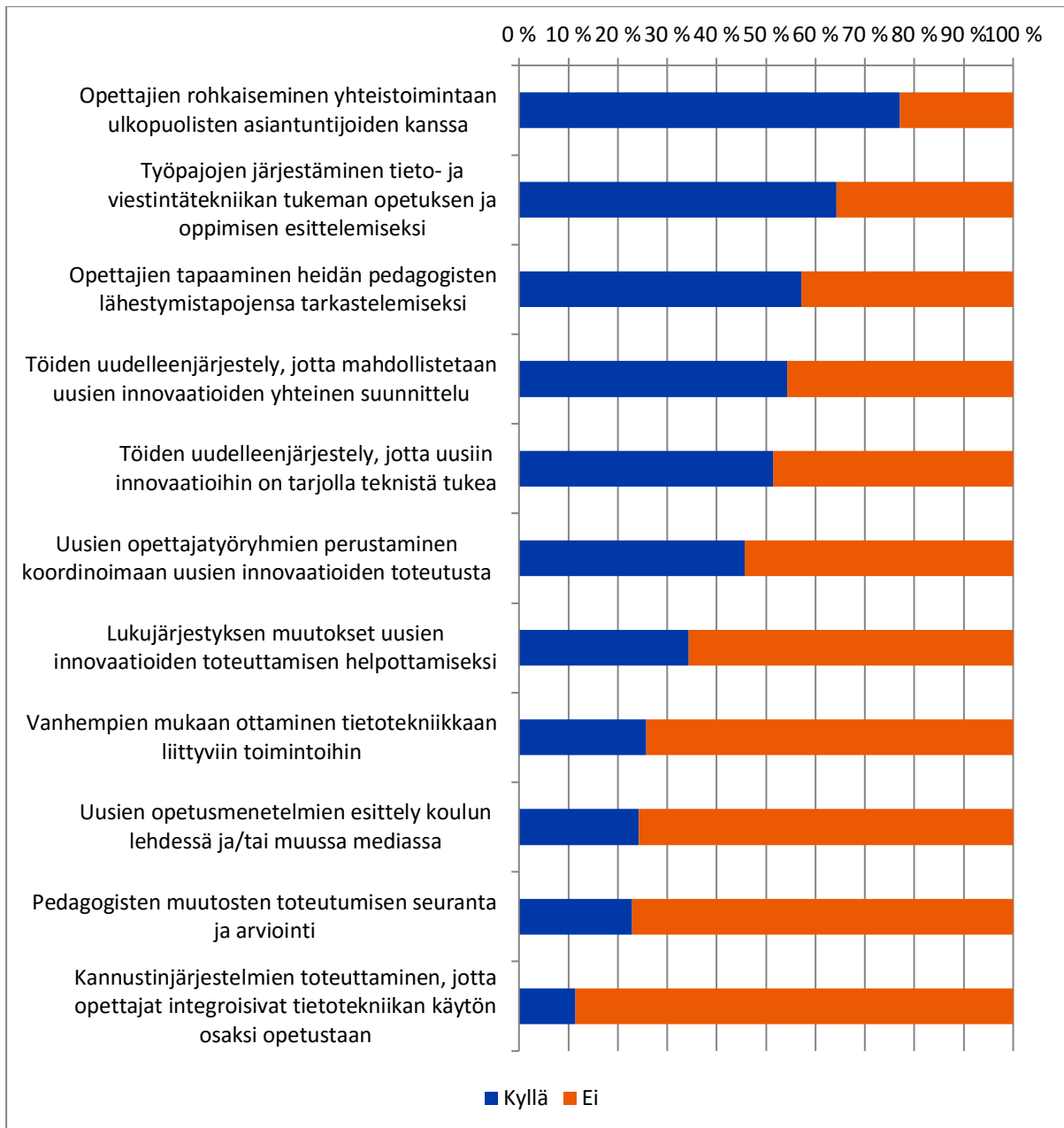
**Kuvio 16 Tietotekniikan opetuskäytön tehostamiseen liittyvien resurssien jakamiseen liittyvien toimien tärkeys kouluissa rehtorien arvioissa**

Keskisuomalaisrehtorit siis ilmiselvästi haluavat suunnata resursseja tehostaakseen tietotekniikan käyttöä opetuksessa ja opiskelussa. He ovat pyrkineet tähän kouluissaan viimeisten vuosien aikana

myös erilaisin tietotekniikan käyttöä tukevien toimenpiteiden avulla (kuvio 17). Suurin osa rehtoreista (77 %) rohkaisee opettajia yhteistoimintaan ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa opetus- ja opiskelukäytäntöjen kehittämiseksi. Lisäksi yli puolet rehtoreista kertoi järjestävänsä työpajoja tietotekniikan tukeman opetuksen ja oppimisen esittelemiseksi (64 %), tapaavansa opettajia heidän pedagogisten lähestymistapojen tarkastelemiseksi (57 %) sekä järjestelevänsä uudelleen töitä, jotta mahdollistetaan uusien innovaatioiden ja luokkakäytänteiden yhteinen suunnittelu (54 %) ja tarjotaan teknistä tukea tällaisiin innovaatioihin ja luokkakäytänteisiin (51 %). Vähiten käytetyistä keinoista pedagogisten muutosten toteutumisen seuranta ja arviointia hyödynsi alle neljäsosa (23 %) rehtoreista.

Myös kannustinjärjestelmien käyttö oli melko harvinaista ja peräti 89 % rehtoreista ei nähnyt kannustinjärjestelmien toteuttamista tärkeänä keinona opettajien tietotekniikan opetuskäytön lisäämisen tukemisessa (kuvio 17). Kannustimien käyttöä selvitettiin kahdessa kysymyksessä, joiden vastauksista voidaan havaita, että vaikka asiaa pidetään tärkeänä, sitä ei välttämättä ole toteutettu käytännössä. Kuviossa 16 kannustimien tarjoaminen on nostettu 49 % vastauksista tärkeälle tai melko tärkeälle sijalle, mutta vain 11 % rehtoreista on käytännössä toteuttanut kannustinjärjestelmiä koulussaan. Kenties yleisemmin koko koulua koskevien kannustinjärjestelmien sijaan, rehtorit tarjoavat opettajille kohdistetumpia kannustimia esim. resurssien muodossa tietotekniikan opetuskäyttöön liittyen.



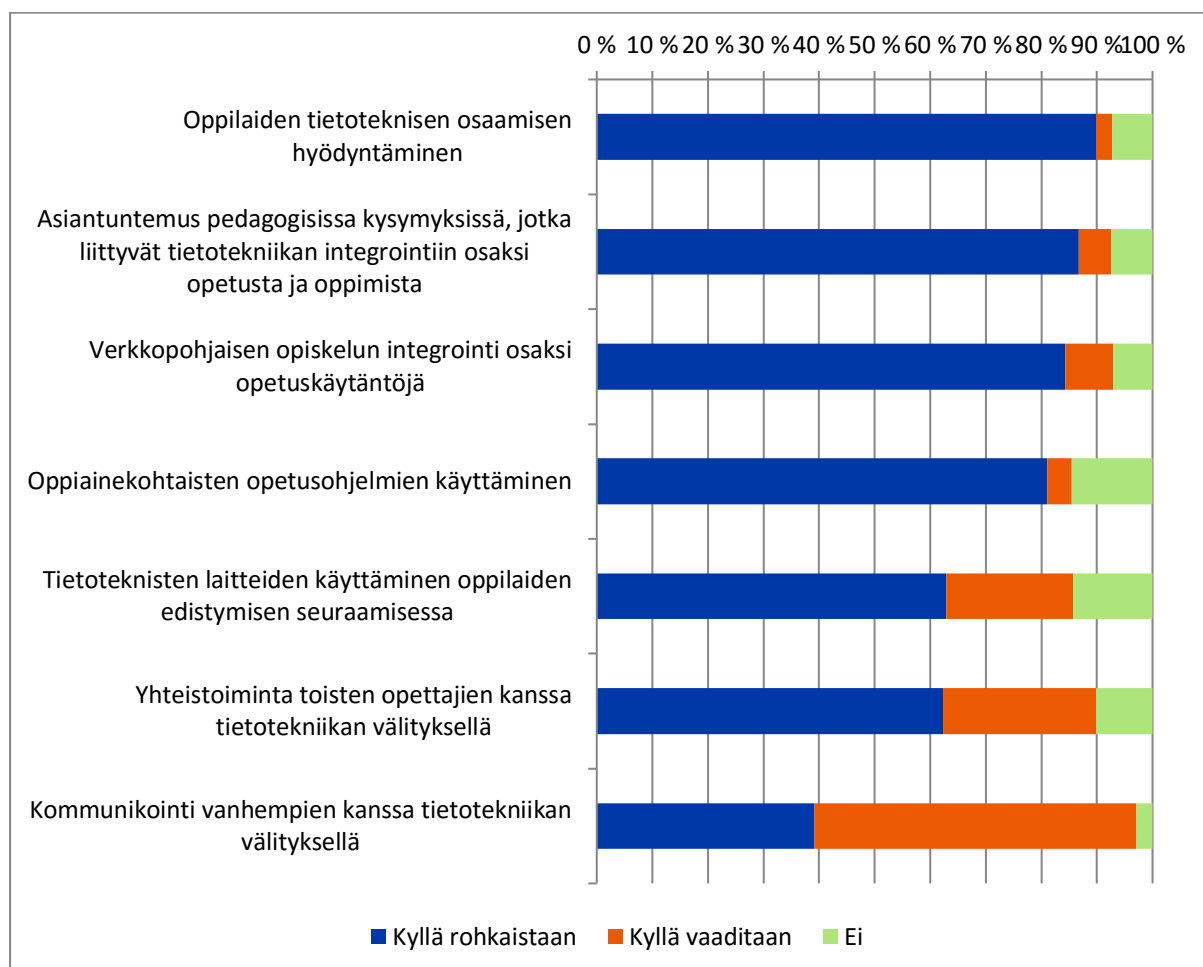


**Kuvio 17** Rehtorien toteuttamat toimet tietotekniikan opetuskäytön lisäämisen tukemisessa

Suomalaiseen opetuskulttuuriin on vanhastaan sisältynyt vahva luottamus opettajan asiantuntijuuteen ja osaamiseen opetustyön suunnittelussa ja järjestämisessä. Tämä on koskenut myös tietotekniikan käyttöä ja sen erilaisia hyödyntämistapoja opetuksessa. Tämä luottamus tuli selkeästi esille, kun rehtoreita pyydettiin määrittelemään, rohkaisevatko tai vaativatko he opettajia hankkimaan erilaisia taitoja ja osaamista tietotekniikan opetuskäyttöön liittyen. Kaikki mainitut asiat olivat sellaisia, joissa suuri osa keskisuomalaisista rehtoreista rohkaisee opettajia vahvistamaan osaamistaan (kuviokuva 18). Tärkeimmäksi opettajien osaamisen vahvistaminen nähtiin oppilaiden tietoteknisen osaamisen hyödyntämisessä esimerkiksi siten, että oppilaat antavat vertaistukea

muille oppilaille tai auttavat uusien teknologioiden opettelussa. Rehtoreista 90 % rohkaisee opettajia tähän.

Suuressa osassa kouluja opettajia rohkaistaan hankkimaan asiantuntemusta tietotekniikan integrointiin liittyvissä pedagogisissa kysymyksissä (87 %), verkkopohjaisen opiskelun integroinnissa osaksi opetuskäytäntöjä (84 %) ja oppiainekohtaisten opetusohjelmien, kuten perehdyttämishojelmien ja simulaation, käyttämiseen (81 %). Opettajien rohkaiseminen näyttäytyy pääasiallisena toimintatapana, mutta joidenkin asioiden osalta rehtorit selkeämmin myös asettavat vaatimuksia opettajille. Tällaisia olivat etenkin kommunikointi vanhempien kanssa tietotekniikan välityksellä (58 %), yhteistoiminta toisten opettajien kanssa tietotekniikan välityksellä (28 %) ja tietoteknisten laitteiden käyttäminen oppilaiden edistymisen seurannassa (23 %). Kommunikointi vanhempien kanssa olikin ainoa osa-alue, jossa rohkaisun sijaan opettajilta tyypillisemmin vaaditaan osaamisen vahvistamista. Tätä voi osin selittää se, että suuressa osassa kouluista koulujen ja vanhempien välistä kommunikaatiota hoidetaan nykyisin sähköisten tietojärjestelmien kautta.



Kuvio 18 Rehtorien odotukset opettajien tietoteknisten tietojen ja taitojen hankkimiselle



Kouluilla on käytössään monia keinoja, jotta helpotetaan oppilaiden tietotekniikan hyödyntämistä koulutyössä (kuvio 19). Rehtoreista valtaosa eli 87 % arvioi luokkatyöskentelyn ohjeiden, tehtävien ja muiden resurssien ja oppimateriaalien tarjoamisen sähköisessä muodossa hyväksi keinoksi tukea oppilaiden tietotekniikan käyttöä. Myös laitteistojen, kuten kannettavan tietokoneen tai muun mobiililaitteen, tarjoamista koulun taholta oppilaille pidettiin yleisesti (67 %) hyvänä keinona lisätä tai helpottaa oppilaiden tietotekniikan käyttöä koulussa. Noin puolet rehtoreista myös sallisi oppilaille heidän omien mobiililaitteiden käytön koulupäivän aikana (51 %) tai välineiden tarjoamisen yhteistyön edistämiseen koulutyössä (46 %). Langattoman internet-yhteyden tarjoaminen koulun alueella sai kannatusta yli kolmasosalta (35 %) rehtoreista. Osassa kouluista langaton internet-yhteys onkin jo tarjolla, kuten luvussa 3.1 todettiin, mutta se ei välttämättä kata koko koulun aluetta tai ole oppilaiden käytettävissä.

*Ohjelmoinnin ajattelutavan tuominen, entistä isommassa määrin tietotekniikan hyödyntäminen osana tavallista tuntityöskentelyä, joka kuitenkin vaatisi paremmat yhteydet ja enemmän välineitä. (Luokanopettaja)*

Keskisuomalaisissa kouluissa ei sen sijaan ollut yleistä erilaisten tietoteknisten välineiden tarjoaminen oppilaiden keskinäiseen kommunikointiin luokkatovereiden (23 %) tai opettajien (25 %) kanssa tai koulutyön työskentelyn järjestelyyn (17 %) (kuvio 19). Vain välineiden tarjoaminen oppilaiden yhteistyön edistämiseen koulutyössä oli suositumpaa (46 %). Harvemmissa kouluissa helpotetaan oppilaiden tietotekniikan käyttö sallimalla oppilaiden omien laitteiden lataaminen (25 %), mahdollistamalla oppilaiden pääsy koulun verkkoon (16 %) tai sallimalla laajempi pääsy oppilaiden tarvitsemille verkkosivuille (10 %). Kaikista vähiten tietotekniikan käyttöä helpotettiin tarjoamalla pääsy sosiaalisen median palveluihin, mitä vain 3 %:ssa kouluista tehdään.

*Oppilaat aloittavat alkuopetuksesta lähtien täyttämään sähköistä oppimisen kansiota verkko-oppimisympäristössä. (Yläkoulun rehtori)*



**Kuvio 19 Koulujen toimet oppilaiden koulutöihin liittyvän tietotekniikan käytön helpottamiseksi**

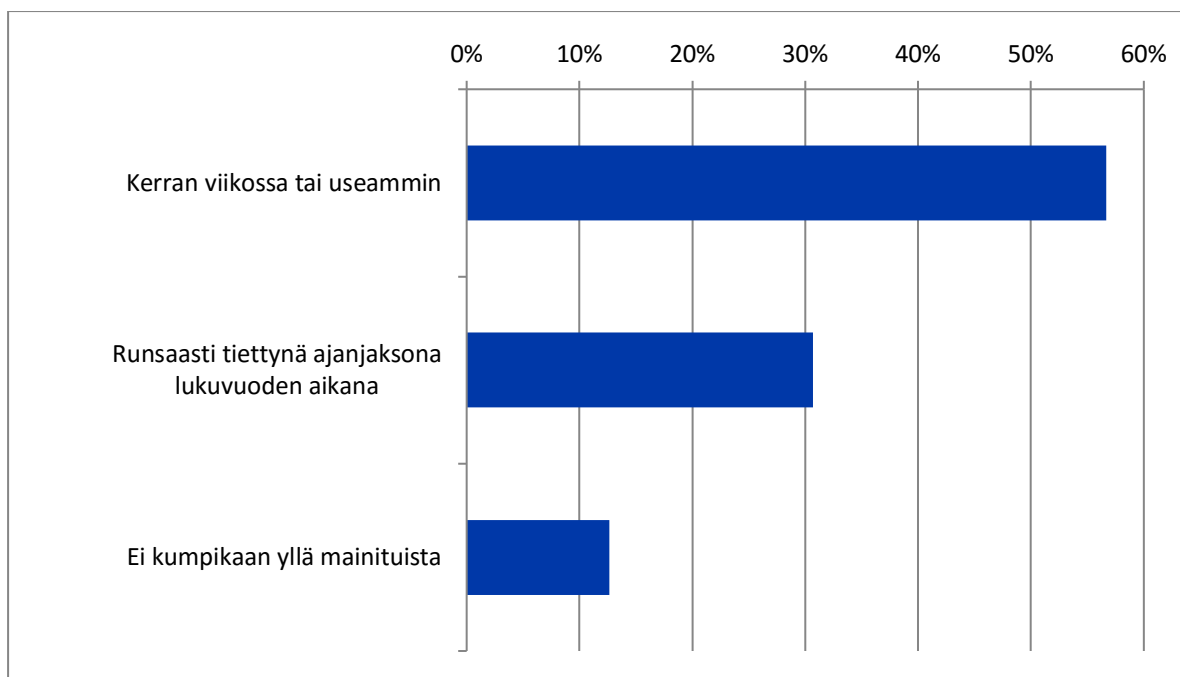
## 5 Tietotekniikan hyödyntäminen opetuksessa

Tietotekniikkaa on hyödynnetty opetuksessa jo pitkään. Tässä luvussa käydään läpi keski-suomalaisien koulujen tapoja käyttää tietotekniikkaa opetustarkoituksessa. Luvussa 5.1 tutustutaan siihen, mihin tarkoituksiin tietotekniikkaa opetuskäytössä hyödynnetään. Luvussa 5.2 käydään läpi onnistuneita kokemuksia tietotekniikan käytössä. Kokemukset tietotekniikan opetuskäytössä eivät kuitenkaan ole aina onnistuneita, niinpä lopuksi luvussa 5.3 käydään läpi rehtorien ja opettajien näkemyksiä tietotekniikan opetuskäytön haasteista.

### 5.1 Tietotekniikan opetuskäytön tarkoituksia

*Pohdimme yhdeksäsluokkalaisten kanssa mainonnan keinoja ja -kieltä englannin tunneilla. Teimme omia mainoksia iPadeilla oppilaiden kehittelemistä tuotteista tai appseista. Tavoitteena oli mediakriittisyyden ja esiintymisrohkeuden lisääminen, suullisen kielitaidon sekä ryhmätöytäitojen kehittäminen. Purkutilanteessa pohdimme myös yrittäjyyttä ja arvioimme ryhmien keksintöjä ja mainonnan onnistumista. Oppilaat olivat innostuneita tehtävästä ja yllättivät opettajan positiivisesti teknisillä taidoillaan ja mielikuvituksellisilla tuotteillaan. (Vieraiden kielten opettaja, yläkoulu)*

Kuten edellinen lainaus yläkoulun englannin opetuksesta osoittaa, parhaimmillaan tietotekniikan hyödyntäminen on sisäänrakennettu olennaiseksi osaksi oppimistehtävää ja tietotekniikan käytön vaikutukset näkyvät yksittäistä oppiainetta moneen suuntaan laajentava kokemuksena. Tämän tutkimuksen keskeisenä tehtävänä oli selvittää, millä tavoin ja missä määrin keski-suomalaiskouluisissa hyödynnetään tietotekniikkaa osana opetusta ja oppimista. Opettajien arvion mukaan tyypillisintä on hyödyntää tietotekniikkaa säännöllisesti kouluviikkojen aikana kun 57 % opettajista kertoi käyttävänsä oppilaiden kanssa tietotekniikkaa kerran viikossa tai useammin (kuvio 20). Noin kolmannes (31 %) opettajista jaksottaa tietotekniikan käyttöä siten, että he hyödyntävät tietotekniikkaa oppilaiden kanssa runsaasti tiettyinä ajanjakson lukuvuoden aikana. Tällöin heillä on esimerkiksi menossa jokin projekti tai teema, johon tietotekniikan käyttöä integroidaan intensiivisemmin. Sen sijaan 13 % opettajista ei kokenut kummankaan esitetystä kuvauksista sopivan kuvaamaan tapaa, jolla hän hyödyntää tietotekniikkaa oppilaidensa kanssa.

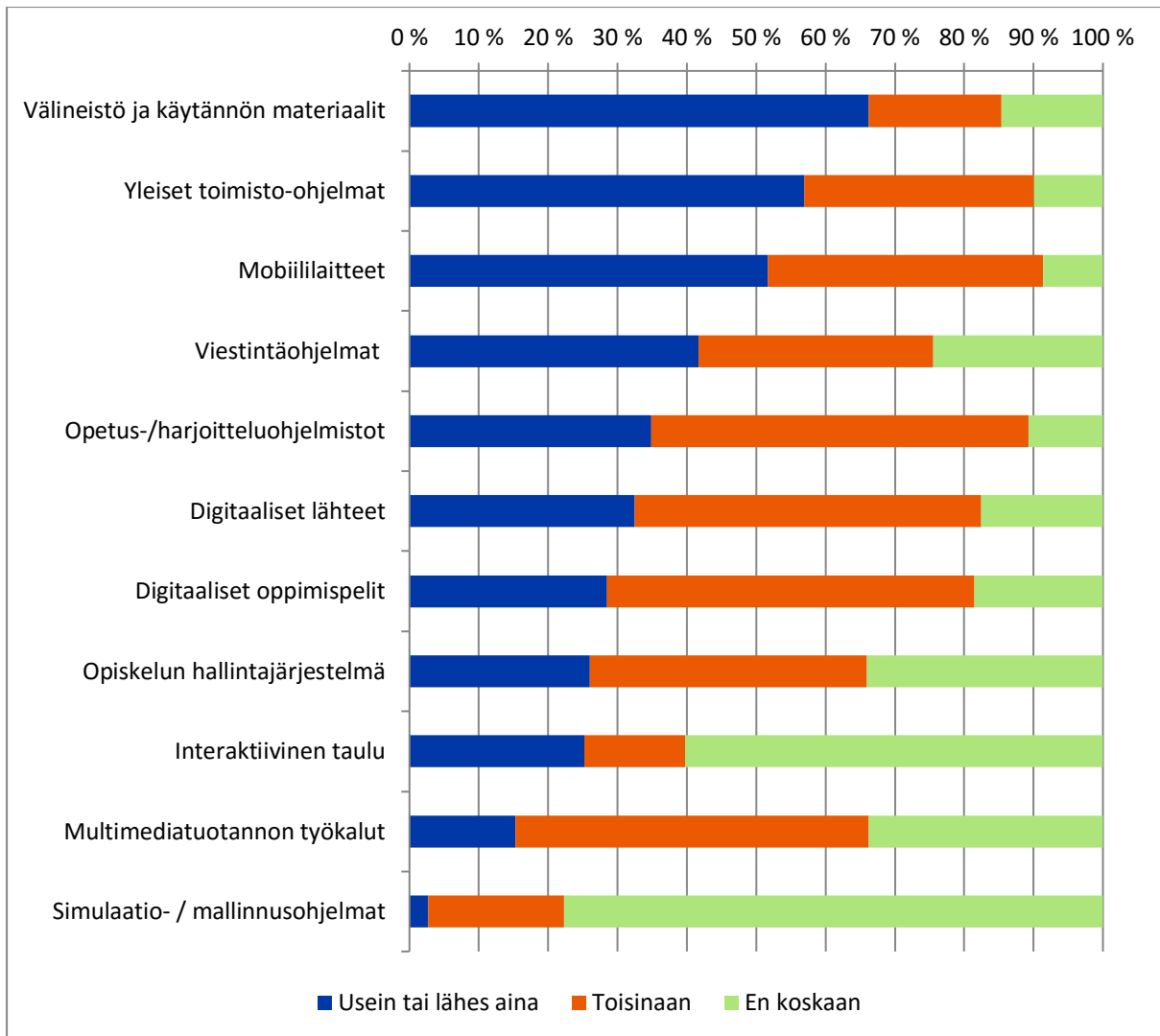


**Kuvio 20 Opettajien arvio tietotekniikan hyödyntämisestä oppilaiden kanssa**

Tietotekniikan hyödyntämistä pyrittiin tarkentamaan pyytämällä opettajia arvioimaan, kuinka usein he hyödynsivät erilaisia välineitä ja työkaluja opetuksessaan lukuvuoden aikana. Yleisimmin opettajat käyttivät opetuksessaan erilaisia käytännön työvälineitä, kuten laboratoriovälineitä, laskimia, soittimia ja kuvataiteen tarvikkeita, joita 66 % opettajista ilmoitti käyttävänsä usein tai lähes aina (kuvio 21). Yli puolet opettajista hyödynsi usein tai lähes aina opetuksessaan myös yleisiä toimisto-ohjelmia (57 %) sekä mobiililaitteita (52 %). Sen sijaan peräti 78 % opettajista ilmoitti, ettei käytä opetuksessaan koskaan simulaatio- tai mallinnusohjelmia ja vain 20 % käytti niitä toisinaan. Myös verkko-oppimisympäristöjen hyödyntäminen oli vielä suhteellisen vähäistä, kun opettajista 40 % kertoi käyttävänsä niitä toisinaan ja jopa 34 % totesi, ettei käytä niitä koskaan opetuksessaan.

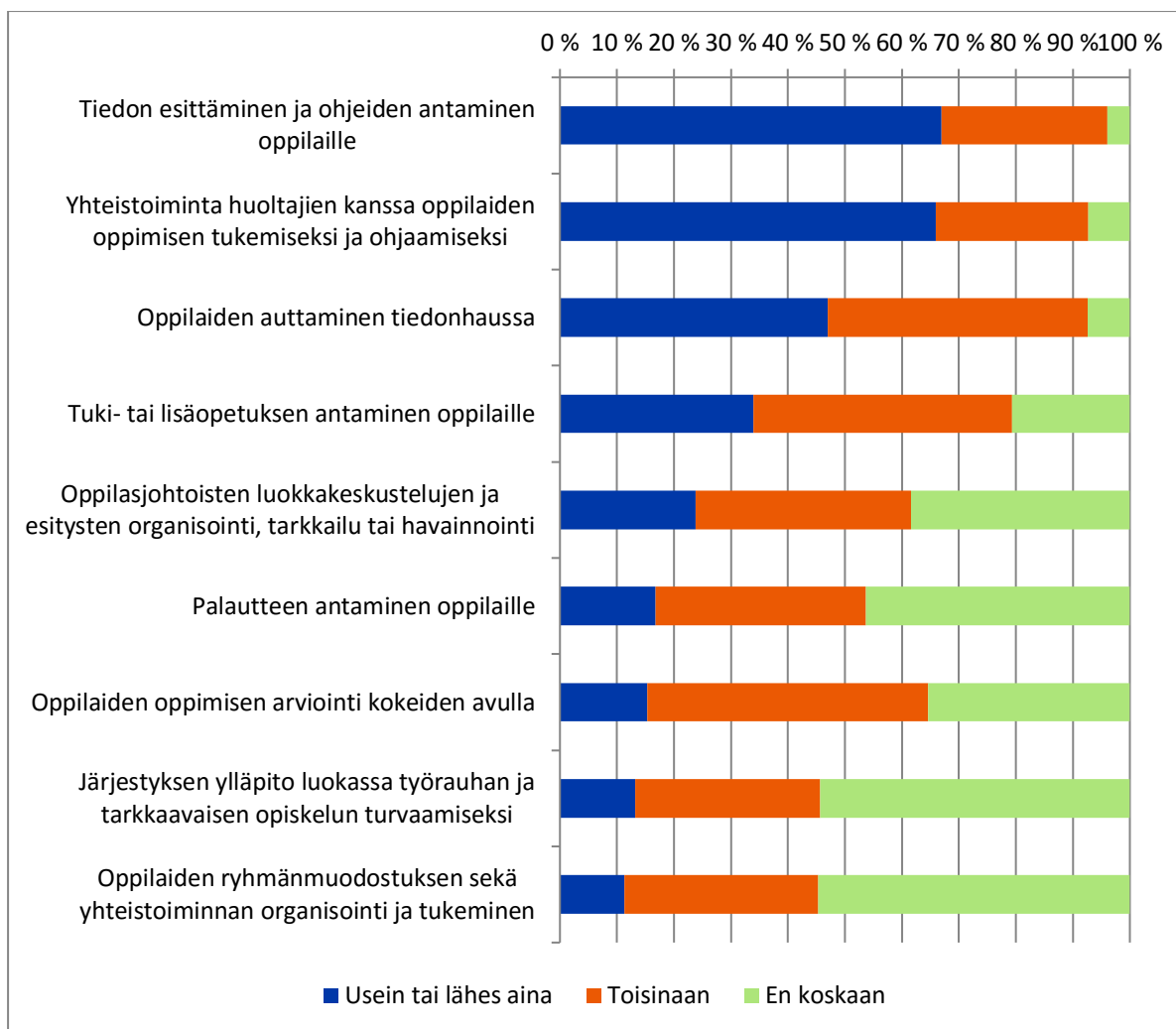
*Tärkeintähän ei ole vain käyttää tv:t:tä, vaan pitäisi lähteä liikenteeseen oppimisen tavoitteista ja sitten valita sopiva toimintatapa. (Luonnontieteiden opettaja)*

Digitaaliset oppimispelit ja muut digitaaliset lähteet, kuten sanakirjat ja tietosanakirjat, olivat toisinaan käytössä puolella opettajista. Kolmasosa opettajista kertoi käyttävänsä digitaalisia oppimispeliejä (29 %) tai digitaalisia lähteitä (32 %) usein tai lähes aina opetuksessaan (kuvio 21). Sen sijaan mobiililaitteita hyödynnetään ainakin jossain määrin lähes kaikkien keskisuomalaisten koulujen opetuksessa – opettajista 40 % arvioi hyödyntävänsä opetuksessa vähintään toisinaan mobiililaitteita, tätä useammin yli puolet opettajista ja vain 9 % opettajista ilmoitti, ettei hyödynnä mobiililaitteita ollenkaan opetuksessaan.



**Kuvio 21** Kuinka usein opettajat hyödynsivät seuraavia välineitä ja työkaluja opetuksessaan lukuvuonna 2015–2016

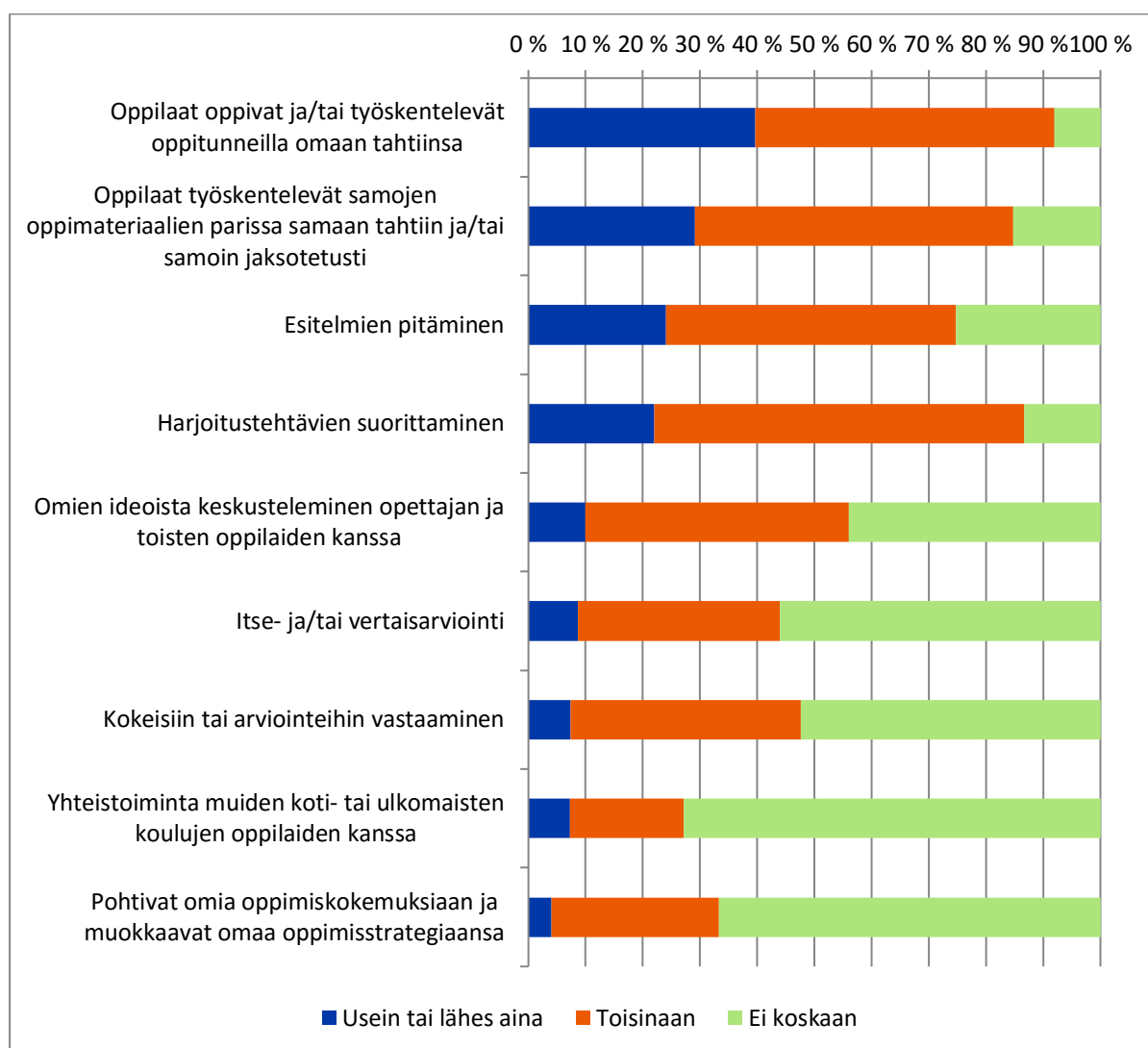
Opettajien tietotekniikan käyttötapoja tarkasteltaessa (kuvio 22) voidaan huomata, että opettajat käyttivät tyypillisimmin tietotekniikkaa tiedon esittämiseen (67 %) ja vanhempien kanssa käytävään kommunikointiin (66 %). Myös oppilaiden auttamiseen tiedonhaussa lähes puolet (47 %) opettajista hyödynsi tietotekniikkaa usein. Sen sijaan vain pieni osa opettajista käytti tietotekniikkaa usein apuna ryhmänmuodostukseen (11 %) tai järjestyksen ylläpitämiseen (13 %). Myös palautteenanto yksittäisille oppilaille tai pienryhmille sekä kokeet toteutetaan yhä useimmiten ilman tietoteknisiä apuvälineitä. Vain opettajista 17 % antoi palautetta ja 15 % arvioi oppilaiden oppimista usein tietotekniikkaa hyödyntäen.



**Kuvio 22 Tietotekniikan käytön useus erilaisiin opetuksellisiin tehtäviin**

Opettajat arvioivat oppilaiden tietotekniikan hyödyntämistä erilaisten toimintojen toteuttamisessa. Yleisesti voidaan todeta, että opettajien arvion perusteella oppilaat käyttivät tietotekniikkaa oppimisensa tukena opetuksen aikana melko satunnaisesti. Useimmin tietotekniikkaa hyödynnettiin oppilaiden itsenäisen työskentelyn aikana, jota 40 % opettajista kertoi tapahtuvan usein tai lähes aina opetuksen aikana (kuvio 23). Sen sijaan yhteistoimintaa koti- ja ulkomaisten koulujen välillä ei juurikaan oppituntien aikana tietotekniikan avulla tapahtunut. Myös oman oppimisen reflektointia, esimerkiksi oppimispäiväkirjan muodossa, hyödynnetään vain toisinaan (29 %) tai ei ollenkaan (67 %). Samoin itse- ja vertaisarviointien toteuttaminen tietotekniikan avulla oli hyvin satunnaista kouluissa. Tämä ei välttämättä kerro, ettei oman oppimisen reflektointia tai itse- ja vertaisarviointia hyödynnetä kouluissa myös oppituntien aikana. Nämä toiminnot saattavat kuitenkin edelleen monelta osin toteutua esimerkiksi käsinkirjoitettuna palautteina ja oppimispäiväkirjoina.

Huomionarvoista on myös sähköisten ylioppilaskirjoitusten aikakaudelle siirryttäessä, että keskisuomalaisissa kouluissa sähköisiä kokeita tai arviointeja toteutettiin melko harvoin. Kyselyyn vastanneista opettajista vain 9 % ilmoitti oppilaidensa vastaavan usein sähköisiin kokeisiin tai arviointeihin ja yli puolet (56 %) ei koskaan toteuttanut sähköisiä kokeita oppilaidensa kanssa (kuvio 23). Tässä voidaan mahdollisesti nähdä myös koulujen tietoteknisen laitteiston aiheuttamat rajoitteet sekä tietokoneiden määrän että toimintavarmuuden osalta. Mikäli laitteita ei ole käytettävissä riittävästi tai niiden toimivuus tai saatavuus on epävarmaa, ei opettajilla välttämättä ole edes mahdollisuutta toteuttaa sähköisiä kokeita, edes niin halutessaan. Kyselyssä ei kuitenkaan kartoitettu opettajien valmiutta ja halukkuutta toteuttaa sähköisiä kokeita ja arviointeja tarkemmin, joten syyt sähköisten kokeiden vähäisen hyödyntämisen taustalla vaatisivat lisää tutkimusta.



**Kuvio 23 Toimet ja tehtävät, joihin oppilaat hyödyntävät tietotekniikkaa**

## 5.2 Tietotekniikan opetuskäytön onnistuneita kokemuksia

Opettajia pyydettiin kuvailemaan onnistuneimmiksi kokemiaan opetuskäytänteitä, joissa hyödynnettiin laajasti tietotekniikkaa (kuvio 24). Yleisimmin nämä käytänteet liittyivät tiedonhaun ja tekstinkäsittelyn opetteluun sekä hyödyntämiseen (18 %) ja erilaisiin video- ja äänieditointitehtäviin sekä kuvankäsittelyyn (15 %). Kuvauksissa opettajat toivat esille myös yhteistoiminnallisen (13 %) ja yksilöllisen oppimisen (7 %), joista molempiin opettajat olivat löytäneet toimivia tietotekniikkaa laajasti hyödyntäviä opetuskäytänteitä. Sen sijaan esimerkiksi ohjelmoinnin aihealueeseen oli toteutettu melko vähän onnistuneita opetuskäytänteitä (1 %), mutta joitain tällaisia oli kuitenkin raportoitu jo ennen uuden opetussuunnitelman voimaan astumista.



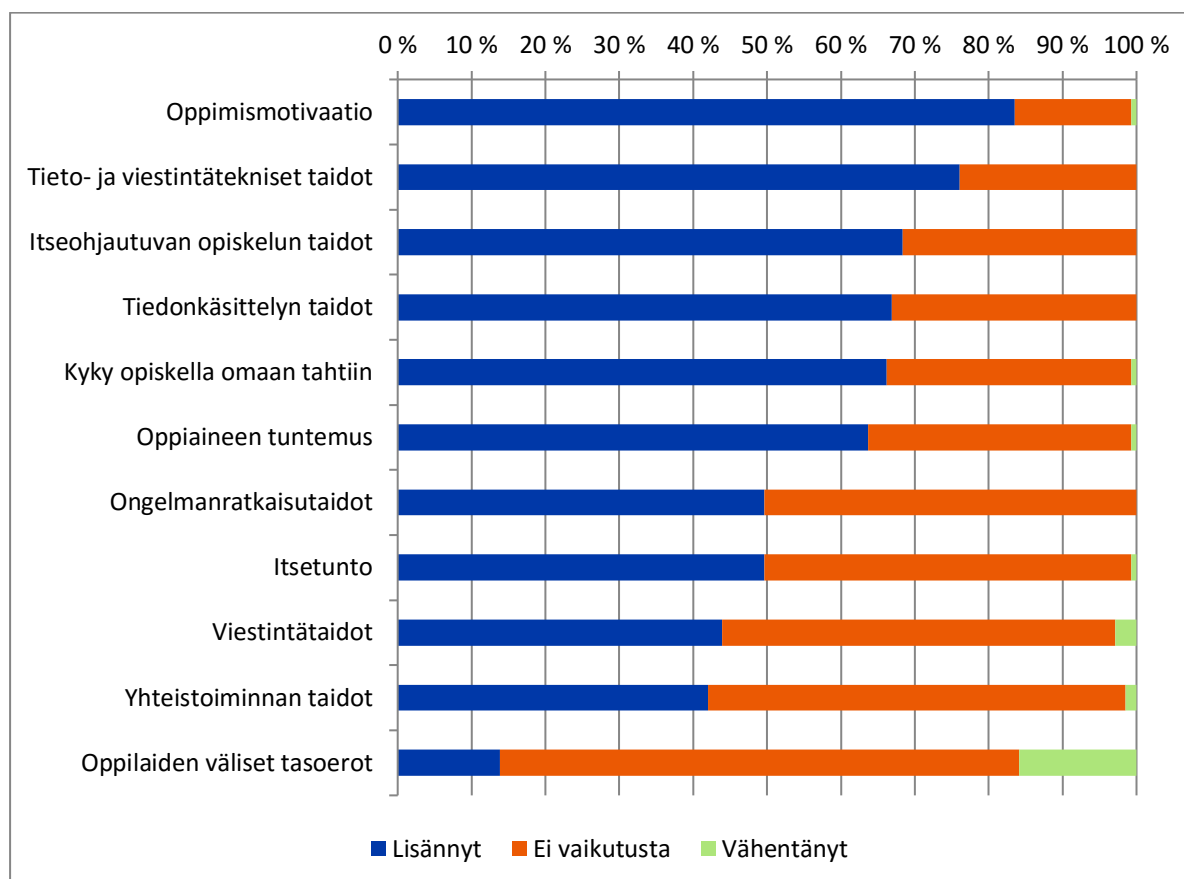
**Kuvio 24 Tietotekniikkaa laajasti hyödyntäneiden opetuskäytänteiden aihealueet**

Kuitenkin huomioitavaa on myös se, että osa opettajista ilmaisi onnistuneimpien oppituntien olevan sellaisia, jolloin ei ilmene teknisiä ongelmia. Niinpä laitteistojen teknisen toimintavarmuuden kehittäminen on tietotekniikan opetuskäytön tärkeä tukipilari.



*Onnistunein oppitunti on silloin, kun koneet toimivat samalla lailla edes hetken. Useimmiten tietotekniikan käyttö johtaa suureen turhautumiseen, koska koulumme laitteet toimivat huonosti. (Luokanopettaja)*

Opettajien mielestä tietotekniikkaa laajasti hyödyntäneiden opetuskäytänteiden merkittävin vaikutus on ollut oppilaiden motivaation lisäämisessä. Peräti 84 % opettajista oli huomannut oppilaiden motivaation lisääntyneen (kuvio 25.) ja vain 1 % oli havainnut motivaation laskeneen opetuskäytännön seurauksena. Lisäksi yli 60 % opettajista raportoi opetuskäytännön lisänsen oppilaiden tietoteknisiä taitoja, itseohjautuvaa ja omaan tahtiin opiskelua, tiedonkäsittelyn taitoja sekä oppiaineen tuntemusta. Tätä havaintoa tukee myös se, että useimmiten oppilaiden tietotekniikan avulla suorittamat toiminnot liittyivät itsenäiseen työskentelyyn (kuvio 23). Sen sijaan oppilaiden välisiin tasoeroihin ei tällaisilla opetuskäytännöillä ollut opettajista 70 % mielestä mitään vaikutusta. Kaiken kaikkiaan vain muutama oppilaisiin liittyvä tekijä oli sellainen, jossa opettajat olivat kokeneet opetuskäytännön vähentäneen oppilaan suoriutumista.



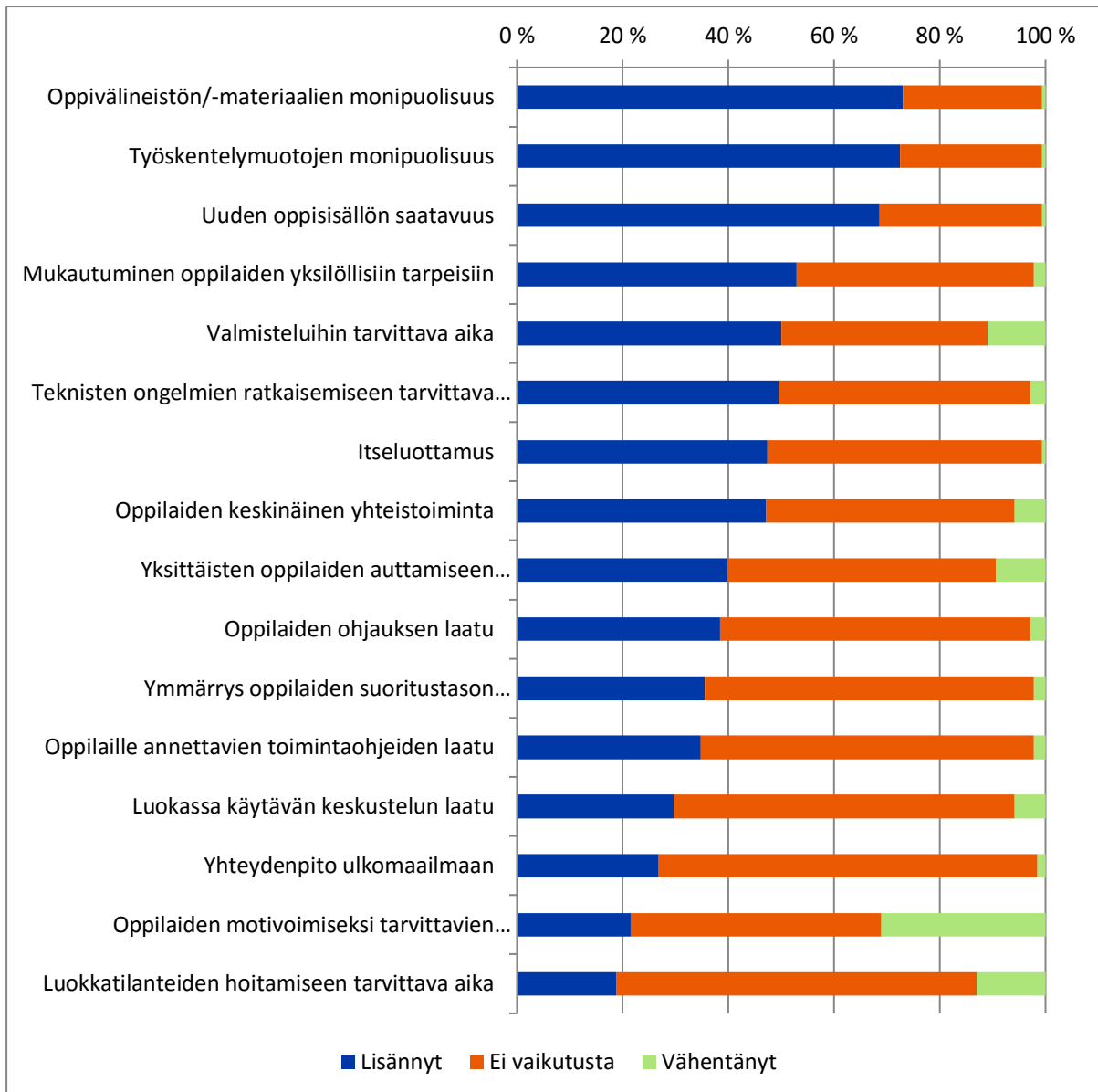
**Kuvio 25 Opettajien arvio tietotekniikkaa laajasti hyödyntäneen opetuskäytännön vaikutuksista oppilaiden tuloksiin**

Lisäksi opettajat arvioivat tietotekniikkaa hyödyntävän onnistuneen opetuskäytännön yhteyttä erilaisiin opetuskellisiin tehtäviin ja seikkoihin (kuvio 26). Yleisesti onnistuneiden opetuskäytänteiden raportointiin lisänteen oppimateriaalin (73 %) ja työskentelymuotojen monipuolisuutta (73 %) sekä uuden oppisisällön saatavuutta (69 %). Lisäksi noin puolet opettajista arvioi lisääntymistä tapahtuneen mukautumisessa oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin (53 %) ja keskinäiseen yhteistoimintaan (47 %). Toisaalta myös opetuksen valmisteluun (50 %) ja teknisten ongelmien ratkaisemiseen (50 %) tarvittava aika oli lisääntynyt. Sen sijaan yhteydenpitoon ulkomaailman kanssa ei juurikaan raportoitu olevan sitä lisäävää vaikutusta.

*Aion enemmän keskittyä kertomaan turvallisuusasioista liittyen tv:n käyttöön, sekä myös terveydellisistä puolistä. Oppilaat kun ovat paljon koneella ja puhelimella jo pienestä asti kotonakin. (Luokanopettaja)*

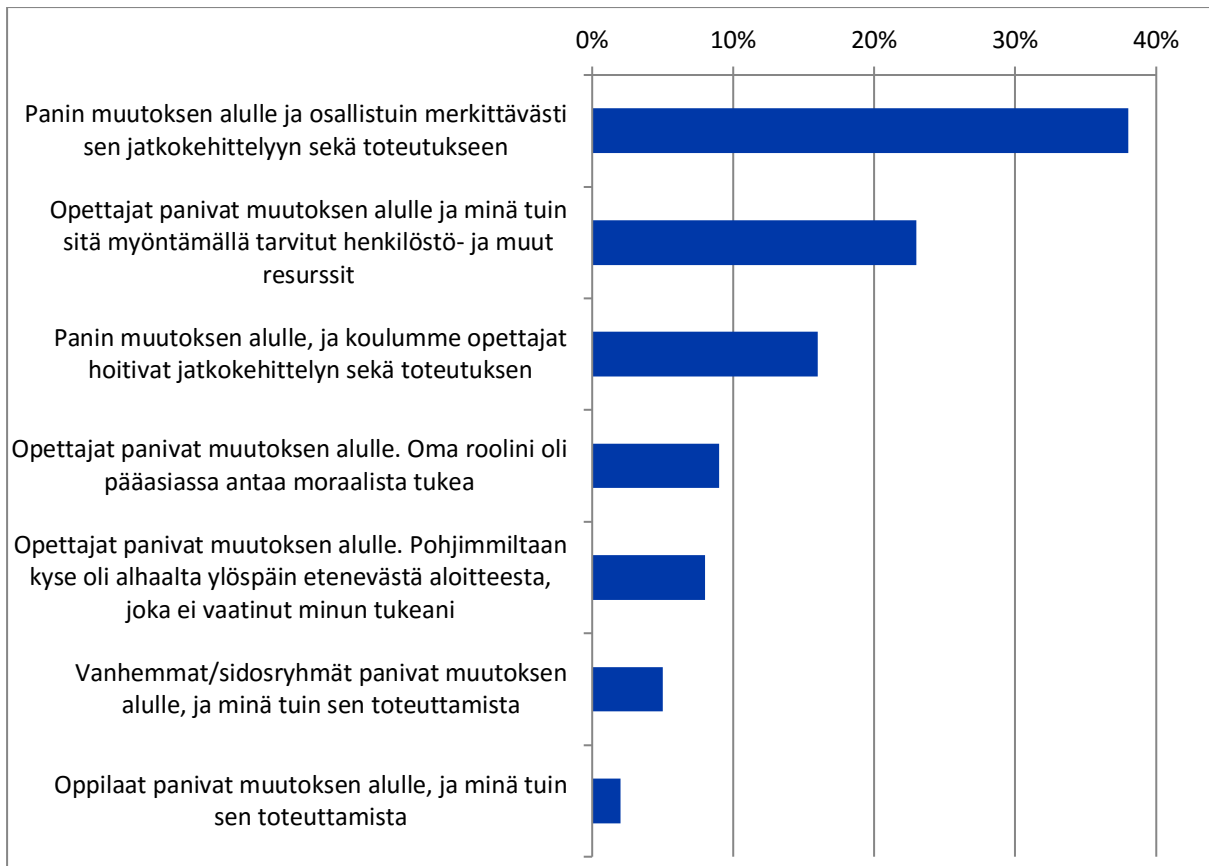
Suurelta osin opettajat raportoivat onnistuneiden käytänteiden liittyvän sellaisiin tehtäviin ja oppimisen tapoihin, jotka sisältävät vain luokan sisäistä viestintää, eikä näin ollen ole edes mielekästä odottaa lisääntynyttä kontaktia ulkomaailman opetuskäytännön seurauksena. Mielenkiintoista oli myös havaita vaihtelu siinä, miten tietotekniikkaa laajasti hyödyntäneen opetuskäytännön arvioitiin vaikuttaneen oppilaiden motivoimiseen tarvittavien ponnistelujen määrään. Opettajista 31 % arvioi, että tietotekniikan käyttö olisi vähentänyt oppilaiden motivoimiseksi tarvittavien ponnistelujen määrää, mutta kuitenkin 22 % raportoi, että opetuskäytänne oli lisännyt motivoimiseen tarvittavia ponnisteluja.





**Kuvio 26 Opettajien arvio siitä, miten tietotekniikkaa laajasti hyödyntänyt opetuskäytäntö on vaikuttanut esitettyihin opetukseen liittyviin toimiin ja asioihin**

Opettajien tavoin koulujen rehtoreita pyydettiin pohtimaan onnistumisia tietotekniikan opetuskäytössä. Heidän toivottiin miettivän sellaista rehtorikaudellaan tapahtunutta onnistuneena pitämäänsä tietotekniikkaan liittyvää kehitystä tai muutosta, joka on vaikuttanut oppilaiden oppimiskokemuksiin (kuvio 27). Tähän muutokseen liittyen heitä myös pyydettiin määrittelemään oma roolinsa muutoksen käynnistämisessä ja tukemisessa. Rehtoreista 38 % oli ollut itse käynnistämässä muutosta ja vahvasti mukana sen läpiviennissä. Toiseksi yleisin tapa (23 %) muutoksen käynnistämiseen oli opettajalähtöinen muutos, jota rehtori tuki myöntämällä tarvittavat resurssit. Oppilaiden käynnistämät muutokset olivat rehtorien vastauksissa harvinaisempia. Vain 2 % rehtoreista arvioi oppilaiden käynnistämien muutokset rehtorikautensa onnistuneimmaksi.



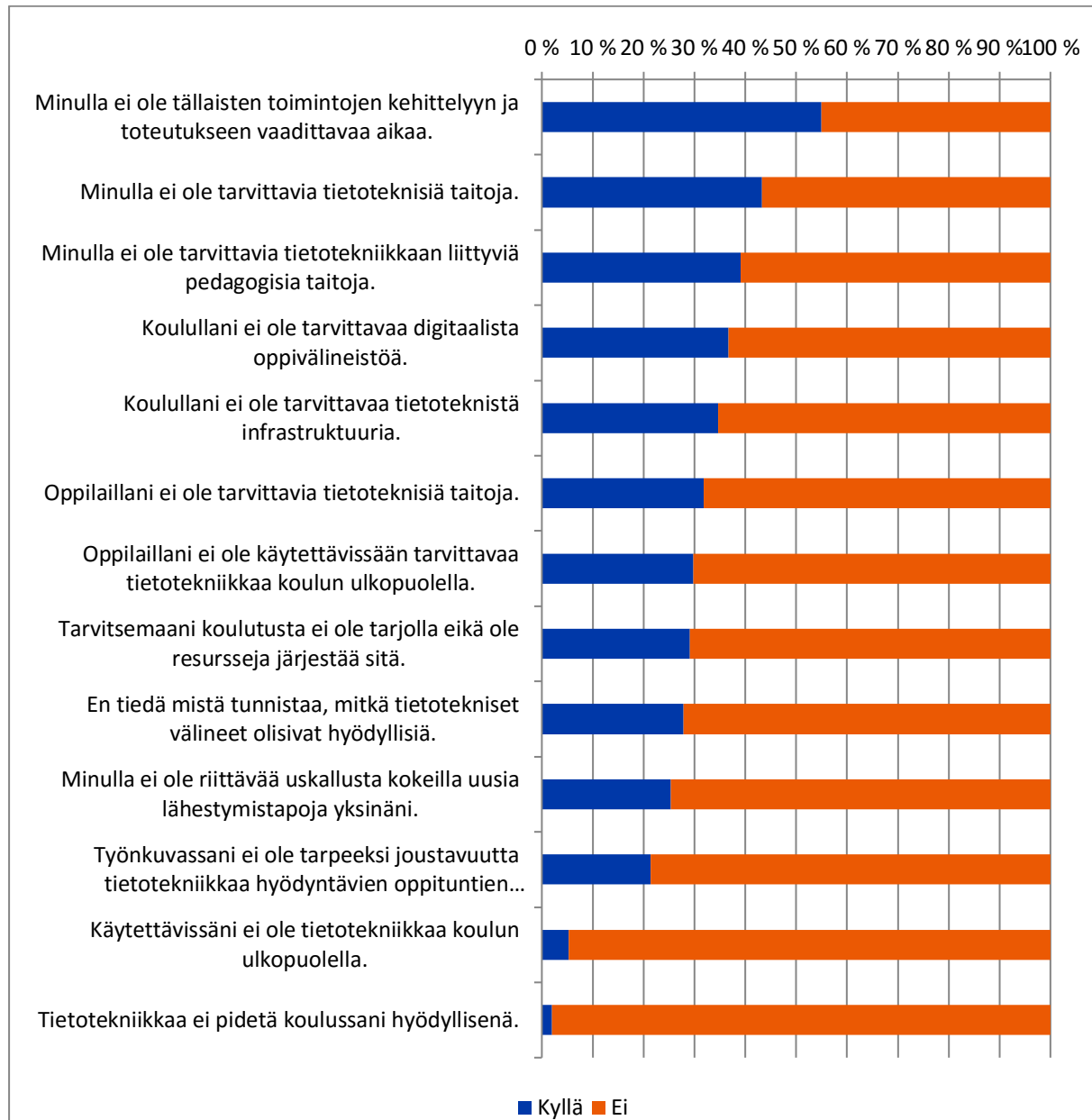
Kuvio 27 Koulun muutoksen käynnistäjät ja edistäjät

### 5.3 Tietotekniikan opetuskäytön haasteita

Tietotekniikan innostavan ja onnistuneen opetuskäytön taustalla on vaikuttamassa monet seikat tietotekniikan monipuolisten käyttömahdollisuuksista sen merkityksellisyyden kokemuksiin. Tietotekniikan opetuskäytön merkitykselliseksi kokeminen on omiaan edesauttamaan motivoitumista sen käytön sisänrakentamiseen luontevaksi osaksi opetuksen ja oppimisen arkea. Koulujen arjessa on kuitenkin myös monia tekijöitä, jotka asettavat haasteita onnistuneelle käytölle. Opettajia ja rehtoreita pyydettiin arvioimaan näitä haasteita tai esteitä.

Keskisuomalaiset opettajat määrittivät tyypillisimmäksi esteeksi vaadittavan ajan puuttumisen tietotekniikkaa hyödyntävien toimintojen kehittelylle ja toteutukselle (kuvio 28). Tämän esteen toi esille yli puolet opettajista. Monet tekijöistä olivat sellaisia, jotka noin 40 % opettajista koki estävän tietotekniikan hyödyntämistä. Tällaisia tekijöitä olivat puutteet tietoteknisissä ja tietotekniikan pedagogiseen hyödyntämiseen liittyvissä taidoissa sekä digitaalisissa oppivälineistöissä ja tietoteknisessä infrastruktuurissa. Opettajista kolmannes (32 %) arvioi myös oppilailta puuttuvan tarvittavia tietoteknisiä taitoja. Samoin kolmannes (30 %) arvioi, ettei oppilailta ole käytettävissä tarvitsemaansa tietotekniikkaa koulun ulkopuolelta.

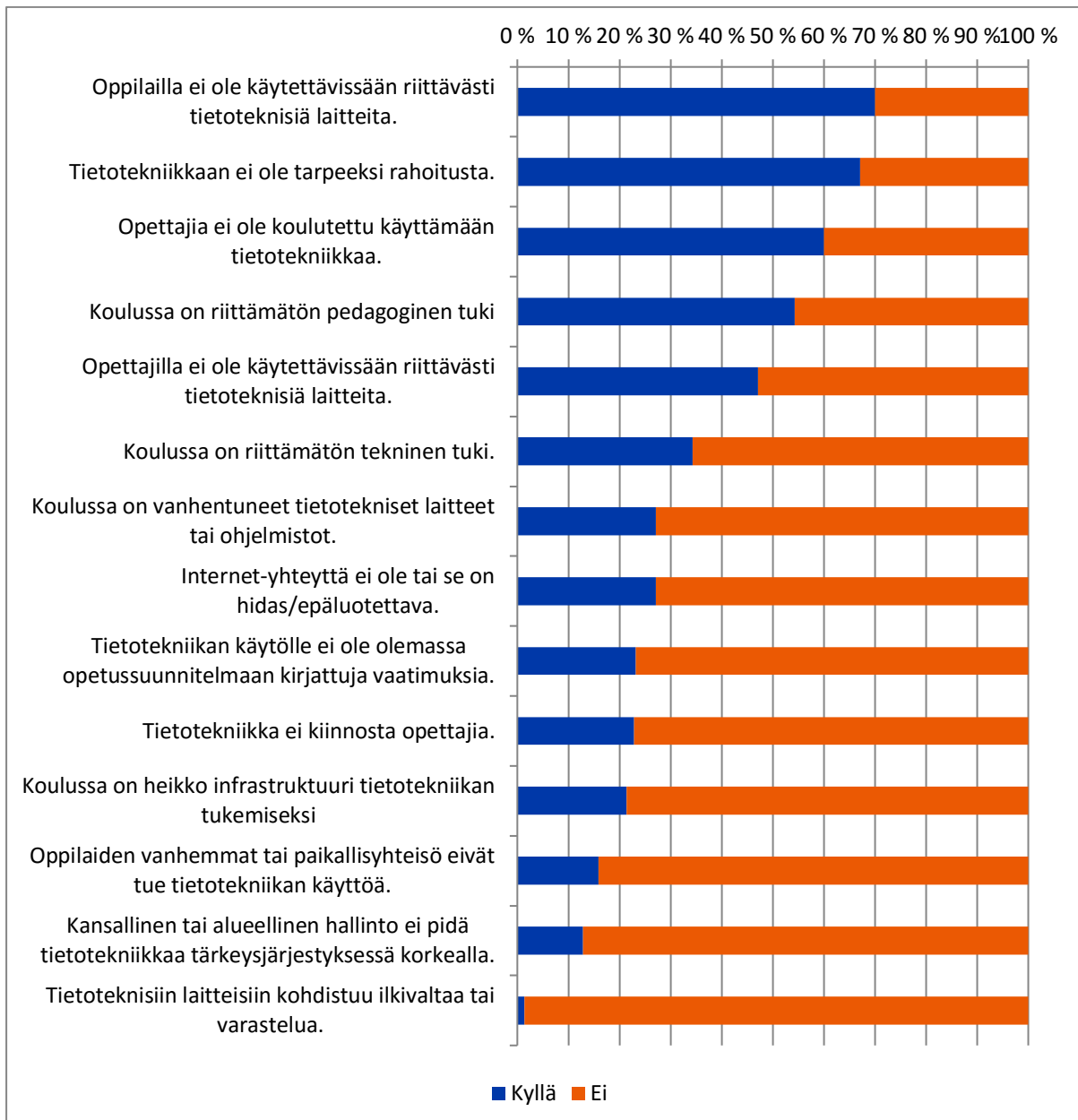
Toisaalta nämä samat tekijät olivat sellaisia, joita suuri osa opettajista ei nähnyt esteenä tietotekniikan opetuskäytölle. Tietotekniikkaa pidetään keski-suomalaiskouluissa ilmeisen hyödyllisenä, sillä vain harva opettaja näki esteeksi sen, että tietotekniikkaa ei pidettäisi hyödyllisenä. Esteeksi ei valtaosa opettajista arvioinut myöskään tietotekniikan käyttömahdollisuuksia koulun ulkopuolella.



**Kuvio 28 Opettajien kohtaamat tietotekniikan käytön haasteet**

Myös rehtoreita pyydettiin arvioimaan, mitkä ovat heidän koulussaan suurimmat haasteet tietotekniikan käytölle. Rehtoreista suuri osa eli 70 % nosti tietotekniikan käytön suurimmaksi haasteeksi sen, että oppilailla ei ole koulussa käytettävissään riittävästi tietoteknisiä laitteita, kuten tietokoneita ja tablet-tietokoneita (Kuvio 29). Vastaavasti 67 % rehtoreista piti haasteena sitä, ettei

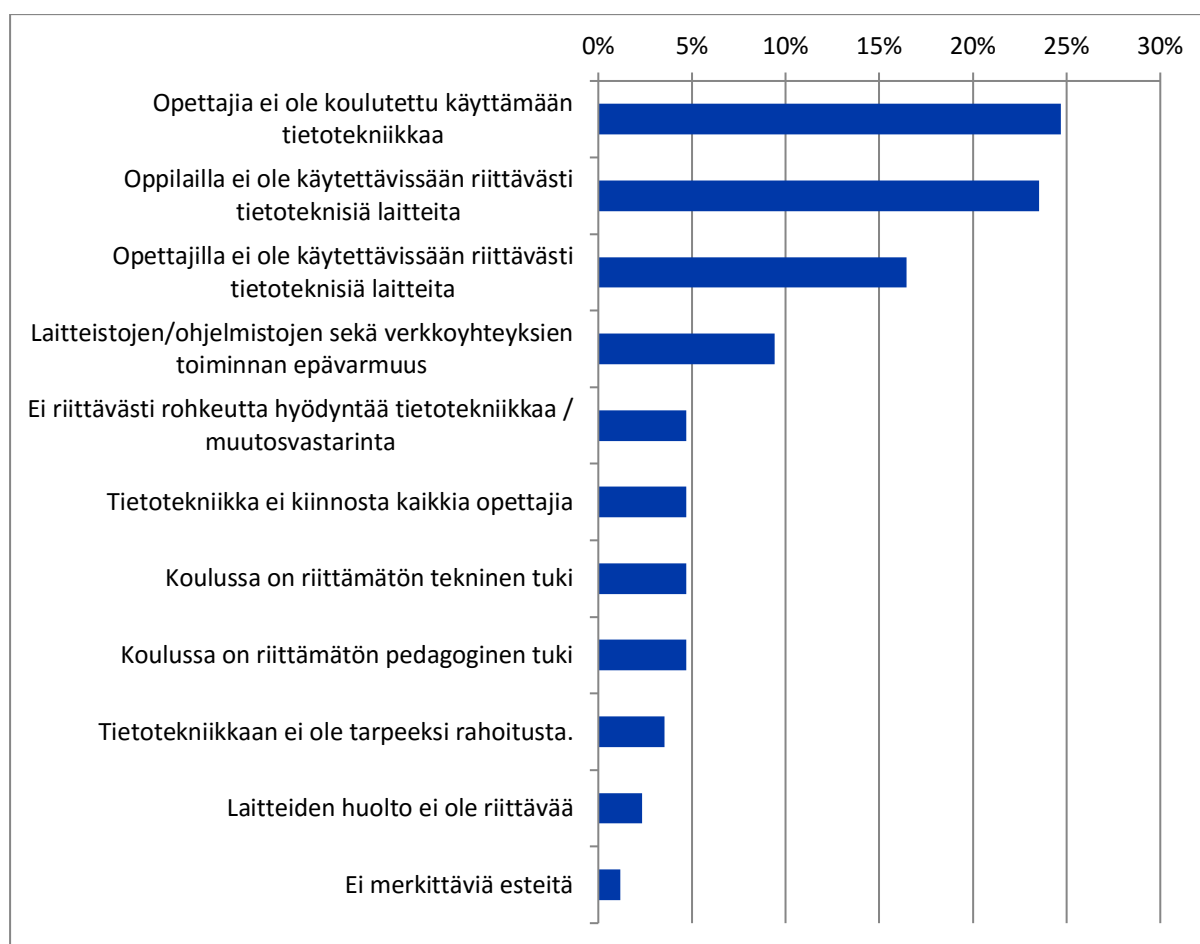
tietotekniikkaan ole riittävästi rahoitusta. Tietoteknisten laitteiden ja niihin liittyvän rahoituksen vähäisyyden ohella myös tietotekninen osaaminen ja koulutuksen puute nostettiin yhdeksi suurimmista haasteista. Rehtoreista 60 % vastasi, että koulun opettajien tietotekninen koulutus oli puutteellista ja yli puolet (54 %) rehtoreista oli myös sitä mieltä, että koulun tarjoama pedagoginen tuki oli tarpeeseen nähden riittämätöntä. Näin ollen koulujen tietotekniikan käytöllä voidaan nähdä olevan useita haasteita, joista suurimmiksi tässä kyselyssä nousivat laitteistojen, rahoituksen sekä osaamisen ja tuen puute.



**Kuvio 29 Rehtorien arvio tietotekniikan opetuskäytön esteistä**

Rehtorit pohtivat tietotekniikan käyttöön liittyviä esteitä tarkemmin avovastauksissa. Rehtorit kokivat koulutuksen ja laitteistojen puutteet suurimmiksi esteiksi tietotekniikan käytölle koulussaan.

Kaikkein suurimmaksi esteeksi neljännes (25 %) rehtoreista nosti sen, että opettajia ei ole koulutettu käyttämään tietotekniikkaa opetuksessaan (kuvio 30). Lähes yhtä moni (24 %) piti suurimpana esteenä tietotekniikan käytölle koulussaan sitä, ettei oppilailta ole riittävästi tietoteknisiä välineitä käytettävissään. Oppilaiden ohella myös opettajien käytössä olevien tietoteknisten laitteiden määrää nähtiin 16 %:ssa vastauksista suurena esteenä tietotekniikan käytölle. Huomionarvoista on myös se, että rehtoreista 9 % mainitsi laitteistoihin, ohjelmistoihin tai verkkoyhteyteen liittyvät ongelmat suurimmaksi esteeksi tietotekniikan käytölle koulussaan. Rehtorien ohella myös opettajien avoimista vastauksista voitiin havaita, että koulujen välillä on eroja mm. verkkoyhteyden riittävydessä opetuskäytön tarpeisiin (luku 7). Langatonta verkkoyhteyttä ei kaikilla kouluilla ole käytettävissä tai se oli rajattu tiettyyn osaan koulua. Osa opettajista mainitsi, että verkkoyhteys katkeili, jolloin verkkopohjainen opiskelu ja opetus oli hankalaa toteuttaa koululla.



**Kuvio 30** Rehtorien arvio tietotekniikan opetuskäytön merkittävimmistä esteistä koulussaan

## **6 Opettajien mahdollisuudet tietotekniikan hyödyntämiseen opetuksessa**

Tässä luvussa keskitytään opettajien mahdollisuuksiin hyödyntää tietotekniikka opetuksessaan osaamisen, täydennyskoulutuksen ja tukipalveluiden näkökulmasta. Aluksi tarkastellaan opettajien osaamista tietotekniikan käytössä. Sitten keskitytään opettajien osaamisen kehittämismahdollisuuksiin etenkin täydennyskoulutustarpeen ja täydennyskoulutukseen osallistumisen osalta. Lopuksi luodaan katsaus tietotekniikan käyttöön tarjolla oleviin tukipalveluihin keskittyen etenkin pedagogisiin tukipalveluihin.

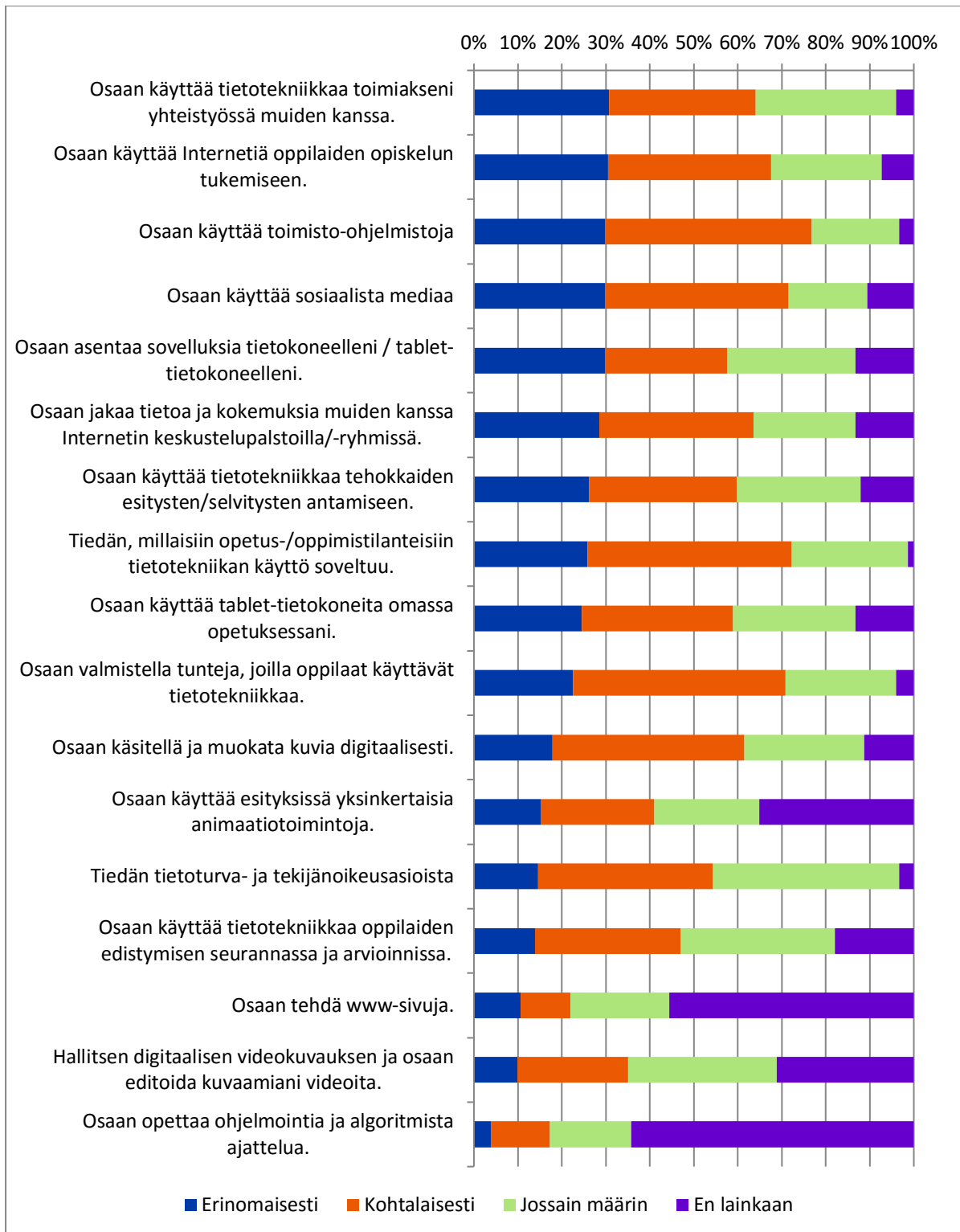
### **6.1 Opettajien osaaminen tietotekniikan käytössä**

Opettajia pyydettiin arvioimaan, miten he omasta mielestään suoriutuvat erilaisista tietotekniikkaa hyödyntävistä toiminnoista. Suurin osa toiminnoista oli sellaisia, joista yli puolet opettajista arvioi suoriutuvansa vähintään jossain määrin (kuvio 31). Toisaalta kaikki toiminnot olivat sellaisia, joista vain korkeintaan 30 % opettajista koki suoriutuvansa tällä hetkellä erinomaisesti. Selvimmin tämä tuli esille sellaisissa taidoissa, kuten tietotekniikan käyttäminen toisten kanssa yhteistyössä toimimisessa, internetin käytössä oppilaiden opiskelun tukemisessa sekä toimisto-ohjelmien ja sosiaalisen median käyttötaidoissa. Näistä noin 30 % opettajista koki suoriutuvansa erinomaisesti.

Monet taidot tai toiminnot olivat kuitenkin sellaisia, joista yli 70 % opettajista arvioi suoriutuvansa vähintään kohtalaisesti. Tällaisia toimintoja olivat etenkin toimisto-ohjelmien ja sosiaalisen median käytön osaaminen, ymmärrys opetus- tai oppimistilanteisiin soveltuvan tietotekniikan käytöstä sekä taito valmistella sellaisia tunteja, joilla oppilaat käyttävät tietotekniikkaa. Myös taito käyttää internetiä oppilaiden opiskelun tukemiseen, tietotekniikan hyödyntäminen toisten kanssa yhteistyössä toimimisessa sekä tiedon ja kokemusten jakaminen internetin keskustelupalstoilla olivat taitoja, joista moni opettaja koki suoriutuvansa vähintään kohtalaisesti.

Toisaalta kaikki toiminnot olivat sellaisia, joista osa opettajista ei mielestään suoriutunut lainkaan. Vähäisimmäksi osaaminen arviointiin ohjelmoinnin ja algoritmisen ajattelun opettamisessa, joista yli 60 % opettajista ei mielestään suoriudu lainkaan. Lisäksi www-sivujen tekeminen (56 %), yksinkertaisten animaatio toimintojen käyttäminen (35 %) sekä digitaalinen videokuvaaminen ja itse kuvattujen videoiden editointi (31 %) olivat taitoja, joita usea opettaja ei mielestään osaa lainkaan.

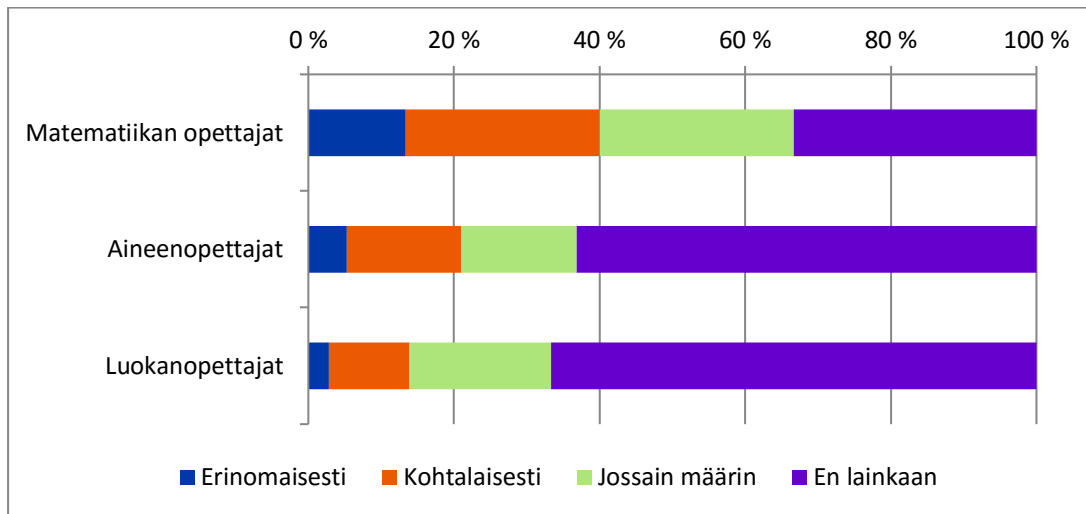




**Kuvio 31 Opettajien arvio omasta suoriutumisesta eri taidoissa tai toiminnoissa**

Varsinkin ohjelmoinnin opettamisen taitojen alhainen hallinta on uuden opetussuunnitelman näkökulmasta haaste. Uuden opetussuunnitelman mukaisesti ohjelmointia opetetaan suomalaiskouluissa vuoden 2016 syksystä alkaen. Luokanopettajien ja aineenopettajien arvioissa omasta osaamisestaan ohjelmoinnin suhteen ei ollut suurta eroa. Tarkasteltaessa tarkemmin niitä

vastaajia, jotka arvioivat kykynsä opettaa ohjelmointia erinomaisiksi voidaan havaita, että heistä puolet on sellaisia aineenopettajia, jotka opettavat tietotekniikkaa (kuvio 32).



**Kuvio 32 Opettajien arvio suoriutumisestaan ohjelmoinnin ja algoritmisen ajattelun opetuksessa**

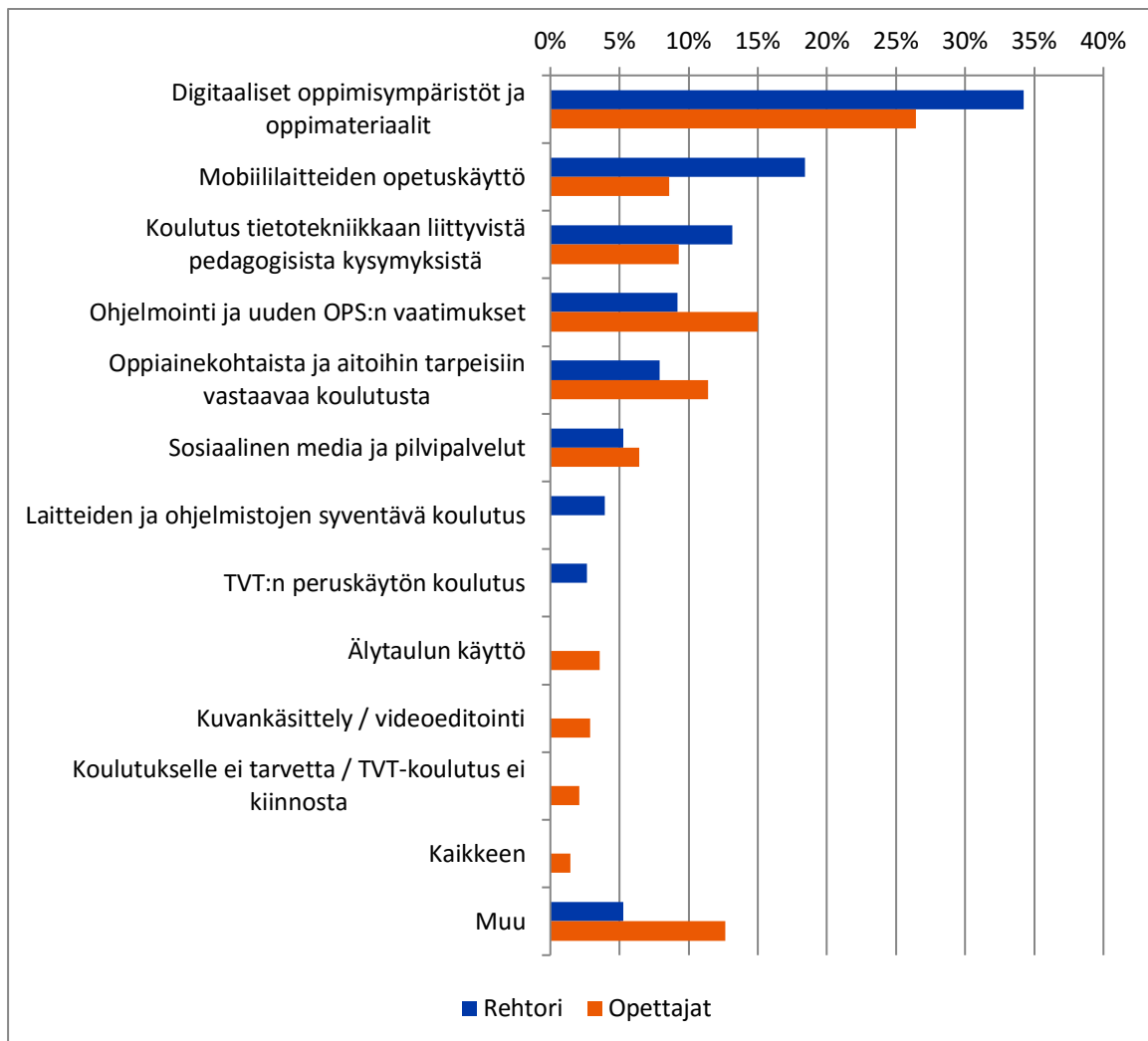
Tarkempaan tarkasteluun voidaan nostaa matematiikan opettajat, joille ohjelmoinnin opetuksen hallinta on lähtökohtaisesti luonteva odotus (kuvio 33). Pääosin matematiikan opettajat arvioivat omaavansa jonkin verran taitoja ohjelmoinnin ja algoritmisen ajattelun opetuksessa. Vain 13 % matematiikan opettajista arvioi kykynsä erinomaisiksi, kun suurin osa arvioi kykenevänsä kohtalaisesti (33 %) tai jossain määrin (27 %) opettamaan ohjelmointia nykyisen osaamisensa pohjalta. Kuitenkin yli neljäsosa (27 %) matematiikan opettajista ilmoitti, ettei omaa lainkaan ohjelmoinnin ja algoritmisen ajattelun opettamiseen tarvittavia taitoja.

*(Eniten täydennyskoulutustarvetta on) [s]iihen, mitä pitäisi milläkin luokalla vähintään opettaa ja niiden taitojen oppiminen itsekin. (Luokanopettaja)*

Rehtoreita pyydettiin pohtimaan, mihin tietotekniikan aihealueisiin heidän koulunsa opettajilla oli eniten tarvetta osaamisen kehittämiseen vuonna 2016 (kuvio 33). Useimmin rehtorit mainitsivat digitaalisiin oppimisympäristöihin ja oppimateriaaleihin liittyvät koulutukset (34 %). Tämän lisäksi koulutusta toivottiin mobiililaitteiden käyttöön (18 %), tietotekniikan käyttöön liittyviin pedagogisiin kysymyksiin (13 %) sekä ohjelmointiin ja muihin uuden opetussuunnitelman haasteisiin (9 %). Sen sijaan vähemmän nähtiin tarvetta perustason tietotekniikan käyttökoulutukselle kun rehtoreista 3 % toi tämän esille.

Opettajien avovastauksissa, joissa käsiteltiin sitä, mihin aihealueisiin heillä olisi eniten täydennyskoulutusta tarvetta, oli vaihtelua (kuvio 33). Suuri osa vastaajista määritteli jonkin tietyn tai

tiettyjä osa-alueita, joissa he kokivat tarvitsevansa täydennyskoulutusta, mutta osa ilmoitti myös tarvitsevansa joko täydennyskoulutusta kaikkiin tai ei mihinkään tietotekniikan osa-alueeseen. Yli 20 % opettajista mainitsi joko yleisemmin digitaaliset oppimisympäristöt tai jonkun tietyn koulussa käytettävän digitaalisen oppimisympäristön sellaisena aihealueena, johon kaivattiin täydennyskoulutusta. Myös uuden opetussuunnitelman vaateet näkyivät opettajien vastauksissa - lähes 15 % vastaajista ilmoitti tarvitsevansa koodaukseen ja sen opettamiseen liittyvää täydennyskoulutusta. Toisaalta tietotekniikan integrointi omaan oppiaineeseen sekä tietotekniikan pedagogisesti mielekäs käyttö olivat aihealueita, joiden koulutukselle nähtiin tarvetta.



Kuvio 33 Opettajien ja rehtorien arviot aihealueesta, jossa opettajilla on suurin täydennyskoulutustarve vuonna 2016

## 6.2 Osaamisen kehittämismahdollisuudet

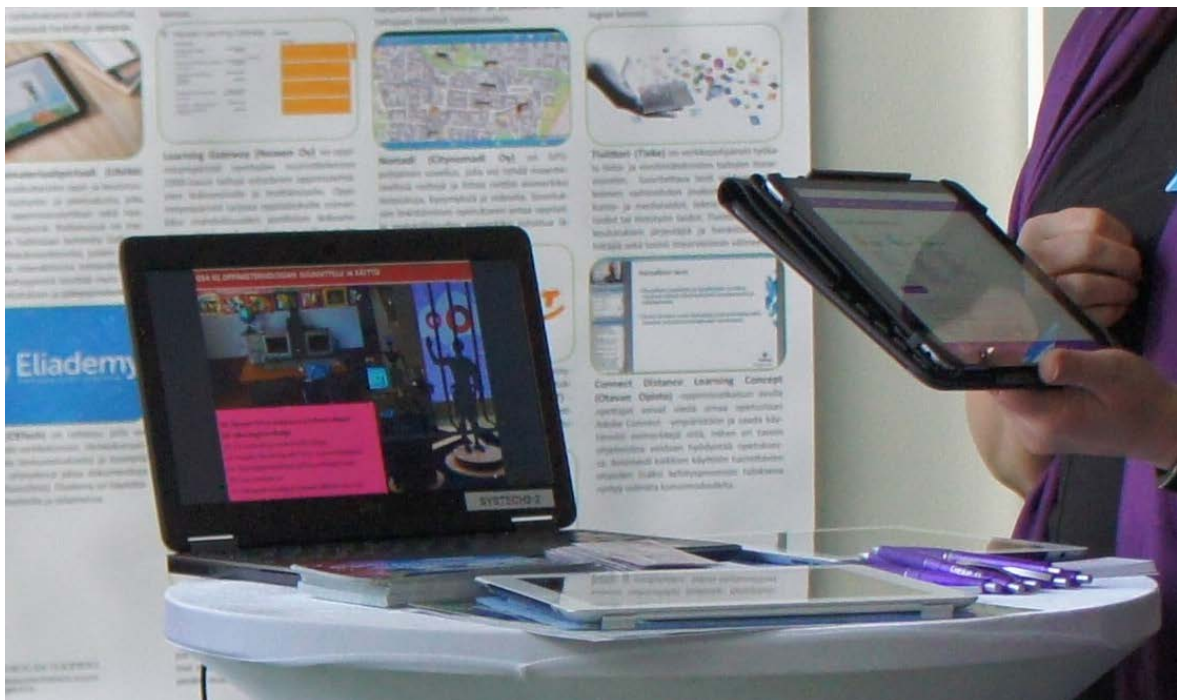
Keskisuomalaiskouluille on tämän tutkimuksen perusteella tarjolla monipuolisesti koulutusta opettajien osaamisen vahvistamiseksi. Koulutustarjonnan ohella tärkeitä mahdollistavia tekijöitä

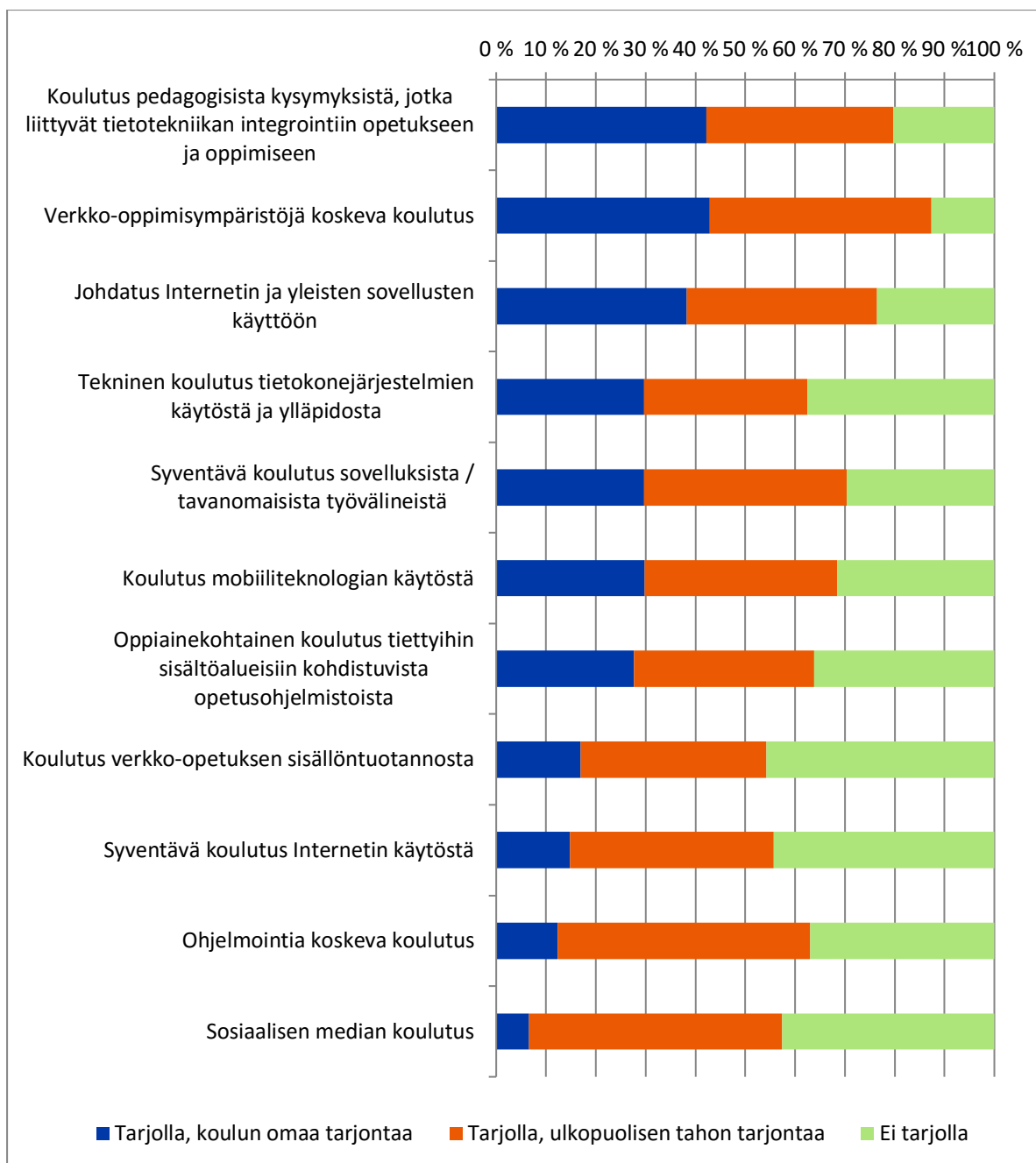
opettajien osaamisen edistämässä ovat täydennyskoulutukseen käytettävissä olevat resurssit, etenkin siihen varattava rahoitus ja kouluttautumiseen käytettävissä oleva työaika.

*Täydennyskoulutuksen tulisi antaa suht valmiita, helposti käyttöön otettavia paketteja opetusta varten. (Tietotekniikan opettaja)*

Kuviossa 34 esitellään rehtorien vastausten perusteella kouluille yleisimmin tarjolla olevat koulutukset, jotka järjestetään joko koulun omana tarjontana tai ulkopuolisen tahon järjestämänä. Lähes 80 % kouluista oli tarjolla koulutusta verkko-oppimisympäristöistä ja tietotekniikan integrointiin liittyvistä pedagogisista kysymyksistä sekä johdatusta internetin ja yleisten sovellusten käyttöön. Koulutuksista voidaan nostaa esille myös mm. uuden opetussuunnitelman kouluihin syksyllä 2016 tuoma ohjelmointi, jota koskevaa koulutusta oli tarjolla lähes 60 % kouluista. On kuitenkin otettava huomioon, että vaikka suurella osalla kouluista täydennyskoulutuksia on runsaasti tarjolla, oli myös kouluja, joissa täydennyskoulutusta oli vain vähän tarjolla ja myös opettajien mahdollisuus osallistua täydennyskoulutukseen saattoi olla heikko. Esimerkiksi ajallisten ja rahallisten resurssien puute näkyi opettajien täydennyskoulutukseen liittyvissä vastauksissa, eikä kaikilla halukkailla välttämättä ollut mahdollisuutta osallistua tarpeellisina pitämiinsä tietotekniikan koulutuksiin.

*Juuri omiin oppiaineisiin liittyvät täsmäkoulutukset olisivat parhaimpia (ei muuta säälää liikaa). (Luonnontieteiden ja kotitalouden opettaja)*





**Kuvio 34 Koulujen täydennyskoulutustarjonta**

Rehtoreilta kysyttiin, kuinka paljon heidän koulullaan on varattu rahoitusta täydennyskoulutukseen vuodelle 2016. Tätä asiaa ei rehtoreiden mukaan kuitenkaan kaikilla kouluilla päätetä koulukohtaisesti, vaan päätökset täydennyskoulutusten osalta tehdään kuntatasolla. Niistä kouluista, joiden osalta täydennyskoulutukseen vuodelle 2016 varattua rahoitusta pystyttiin koulukohtaisesti arvioimaan, oli vaihtelu suurta. Osalla kouluista täydennyskoulutukseen ei oltu varattu lainkaan rahoitusta, kun taas osalla kouluista täydennyskoulutukseen oli varattu koko henkilöstölle maksimissaan 20 000 €. Keskimäärin keskiuomalaisten koulujen vuoden 2016 täydennyskoulutuksen budjetti oli 3293 € / koulu, josta 1647 € oli varattu tietotekniikkaa

käsitteleviin koulutuksiin. Tietotekniikan vastuuhenkilöille oli varattu rahoitusta täydennyskoulutuksiin osallistumiseen keskimäärin 1153 € vuodelle 2016. Suhteutettuna koulujen opettajien lukumäärään voidaan arvioida, että keskimäärin keskisuomalaisilla kouluilla täydennyskoulutusrahoitusta oli opettajaa kohti varattu 190 € vuodelle 2016. Kuitenkin on huomionarvoista, että 57 % kouluista rahoitusta oli alle tämän keskiarvon ja peräti 15 % oli täydennyskoulutusrahoitusta opettajaa kohden alle 50 € / vuosi.

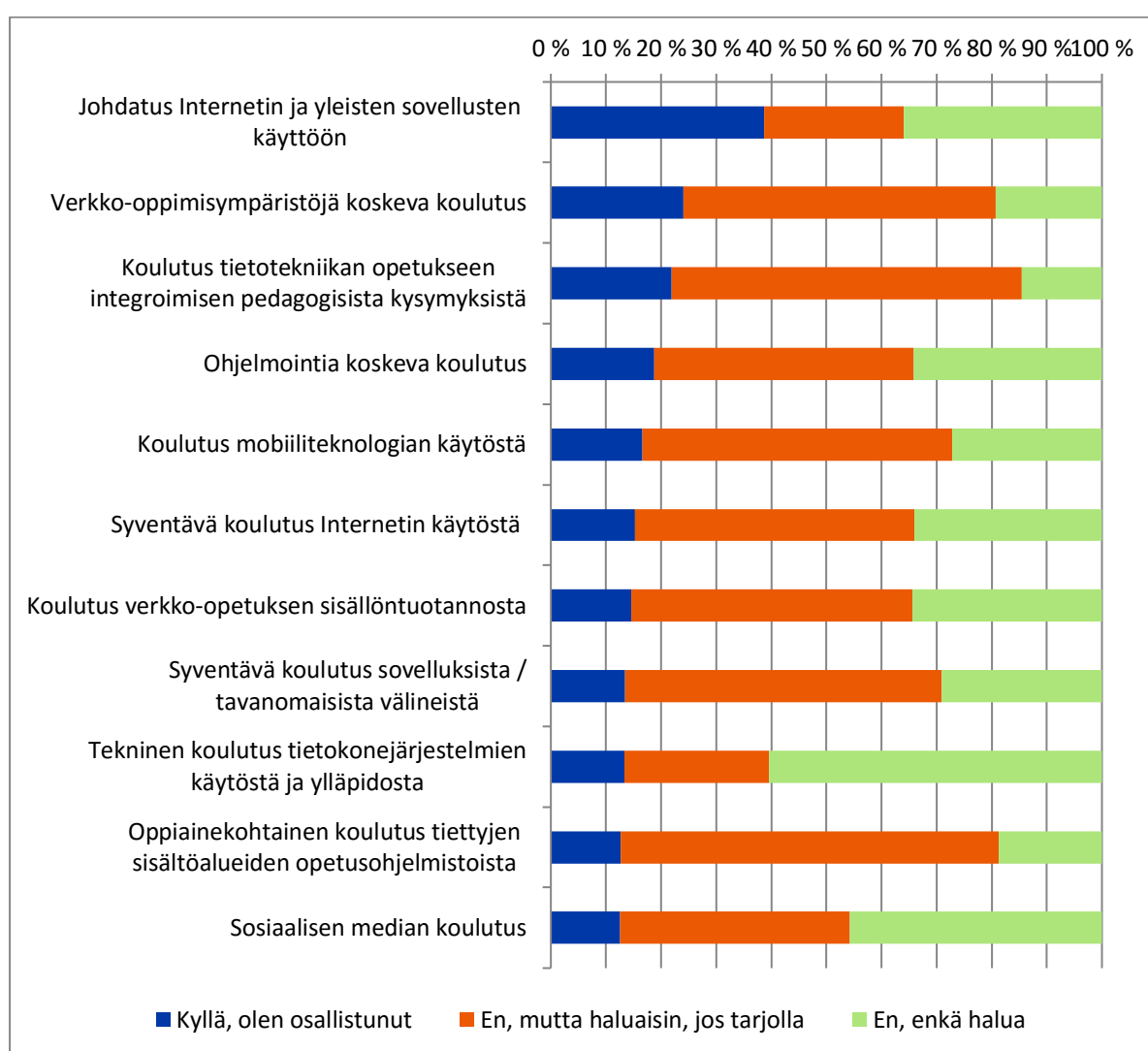
Työaika täydennyskoulutuksiin osallistumiseen oli vuonna 2016 varattu koko henkilöstölle keskimäärin 87 tuntia, josta 37 tuntia oli varattu tietotekniikkaa käsitteleviin koulutuksiin. Tietotekniikan vastuuhenkilöille oli varattu keskimäärin 21 tuntia / vuosi täydennyskoulutukseen. On luonnollisesti mahdollista, että täydennyskoulutuksiin osallistuvat usein samat opettajat ja osaaminen saattaa kertyä heille, kun taas osa opettajista ei joko saa mahdollisuutta tai halua osallistua täydennyskoulutuksiin. Tällöin täydennyskoulutusta saavien opettajien mahdollisuudet jakaa oppimaansa myös koulun muille opettajille voivat nousta keskeiseen asemaan koko koulun opettajien tietoteknisen osaamisen kehittämisessä.

Tarkasteltaessa Keski-Suomen alueen opettajien osallistumista täydennyskoulutukseen voidaan havaita, että tietotekniikan täydennyskoulutuksiin on osallistunut alle puolet kyselyyn osallistuneista opettajista (kuvio 35). Yleisimmin on käyty internetin tai perussovellusten käytön johdantokursseilla, mutta näihinkin oli osallistunut vain 39 % opettajista. Lähes saman verran opettajista (36 %) kuitenkin ilmoitti, ettei ole osallistunut tai kiinnostunut osallistumaan tällaiseen koulutukseen. Sosiaalisen median koulutus oli yksi niistä, joka jakoi vastaajien näkemyksiä. Peräti 46 % vastaajista ilmoitti, ettei ole osallistunut, eikä myöskään ollut kiinnostunut osallistumaan sosiaalista mediaa käsittelevään koulutukseen. Toisaalta 42 % vastaajista oli sitä mieltä, että osallistuisi sosiaalisen median koulutukseen, mikäli sellainen olisi tarjolla ja 13 % ilmoitti jo osallistuneensa asiaa käsittelevään koulutukseen.

Yli puolet (60 %) opettajista ei ollut osallistunut eikä myöskään ollut kiinnostunut osallistumaan koulutukseen tietokoneiden teknisestä ylläpidosta. Tätä voi osin selittää se, että tietokoneiden tekniseen ylläpitoon liittyvät toimet on useissa kunnissa nykyisin keskitetty joko kunnan IT-tuen tai koulun oman IT-vastaavan tehtäviksi. Näin ollen opettajilla ei ole käytännön tarvetta tai edes mahdollisuutta osallistua koulun tietokoneiden tekniseen ylläpitoon liittyviin toimiin.

Sen sijaan kiinnostus täydennyskoulutukseen oli monissa aihealueissa suurta, joten kenties kaikilta osin täydennyskoulutustarjonta ei kohtaa opettajien aitoja tarpeita (kuvio 35). Peräti 69 %

opettajista ilmaisi kiinnostuksen oppiainekohtaisiin opetusohjelmistoihin liittyviin koulutuksiin ja vain 13 % oli tällaiseen koulutukseen osallistunut. Samoin koulutus tietotekniikan integroimiseen opetukseen liittyvistä pedagogisista kysymyksistä kiinnosti suurta osaa Keski-Suomen opettajista (64 %) ja vain viidesosa (22 %) opettajista oli tällaiseen koulutukseen voinut osallistua. Tietotekniikan täydennyskoulutuksista yli puolet opettajista kaipasi myös verkko-oppimisympäristöjen (57 %) ja tavanomaisten työvälineiden syventäviä (57 %) koulutuksia. Opettajat siis näyttäisivät suurelta osin kaipaavan koulutusta, jonka keskiössä on tietotekniikan hyödyntäminen opetustyössä yleisemmällä tasolla, mutta myös erityisemmin opettamiensa oppiaineiden kannalta. Teknologian käyttökoulutus ei valtaosalle opettajista näyttäydä ensisijaisena koulutustarpeena.

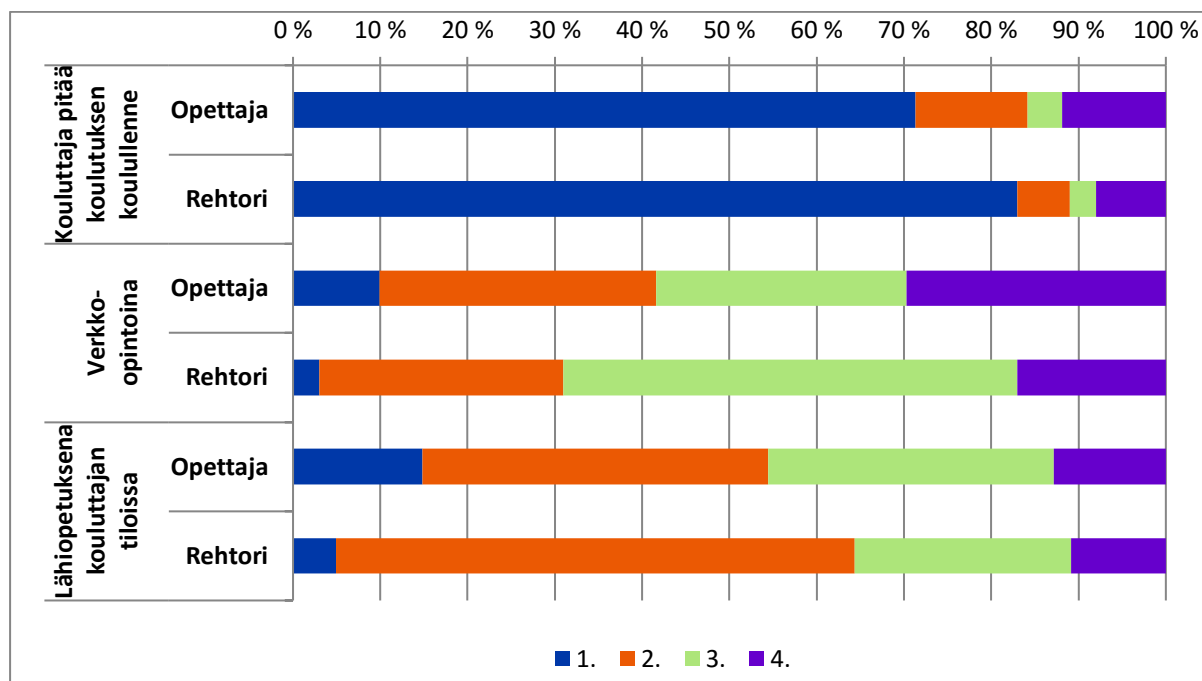


**Kuvio 35 Opettajien osallistuminen ja kiinnostus erilaisia tietotekniikan täydennyskoulutusaiheisiin**

Opettajista suurin osa (72 %) valitsi suositeltavimmaksi ja kätevimmäksi tavaksi täydennyskoulutukselle sen, että kouluttaja tulee pitämään koulutuksen omalla koululla (kuvio 36). Myös lähiopetus kouluttajan tiloissa ja verkko-opinnot saivat jonkin verran kannatusta parhaaksi

tavaksi järjestää täydennyskoulutusta. Verkko-opinnot koulutuksen järjestämistapana jakoi opettajien mielipiteitä. Osan opettajista pitäessä verkko-opinnoista osa (30 %) opettajista arvioi sen vähiten suositeltavaksi vaihtoehdoksi täydennyskoulutuksen järjestämiselle. Opettajat saivat lisäksi itse ehdottaa jotain muuta tapaa, jolla koulutus voitaisiin järjestää. Näitä suosituksia saatiin kuitenkin melko vähän. Yksi useamman kerran mainittu vaihtoehto oli koulutus ns. neutraalissa tilassa eli ei kouluttajan omissa tiloissa, vaan esimerkiksi julkisissa tiloissa.

Opettajien ohella, myös rehtoreita pyydettiin määrittelemään, millä tavalla he toivoisivat opettajien täydennyskoulutuksia järjestettävän (kuvio 36). Suositelluimmaksi tavaksi nostettiin se, että kouluttaja saapuu koululle pitämään koulutuksen, mikä sai selkeästi eniten ensimmäisiä sijoja sekä rehtorikyselyssä (79 %) että opettajakyselyssä (72 %). Kuitenkin 9 % rehtoreista ja 12 % opettajista piti tätä toteutustapaa huonoimpana vaihtoehtona tarjolla olevista vaihtoehdoista. Muista vaihtoehdoista lähiopetus kouluttajan tiloissa sekä verkko-opinnot saivat hyvin tasaisesti kannatusta sekä rehtorien että opettajien näkemyksissä. Ne keräsivät kumpikin noin kolmasosan annetuista arvioista toiseksi ja kolmanneksi suositelluimmista tavoista toteuttaa täydennyskoulutusta. Kuitenkin verkko-opintojen osalta on mainittava, että rehtoreista 17 % ja 30 %:ia opettajista piti sitä tarjolla olevista vaihtoehdoista vähiten suositeltavana tapana toteuttaa täydennyskoulutusta.

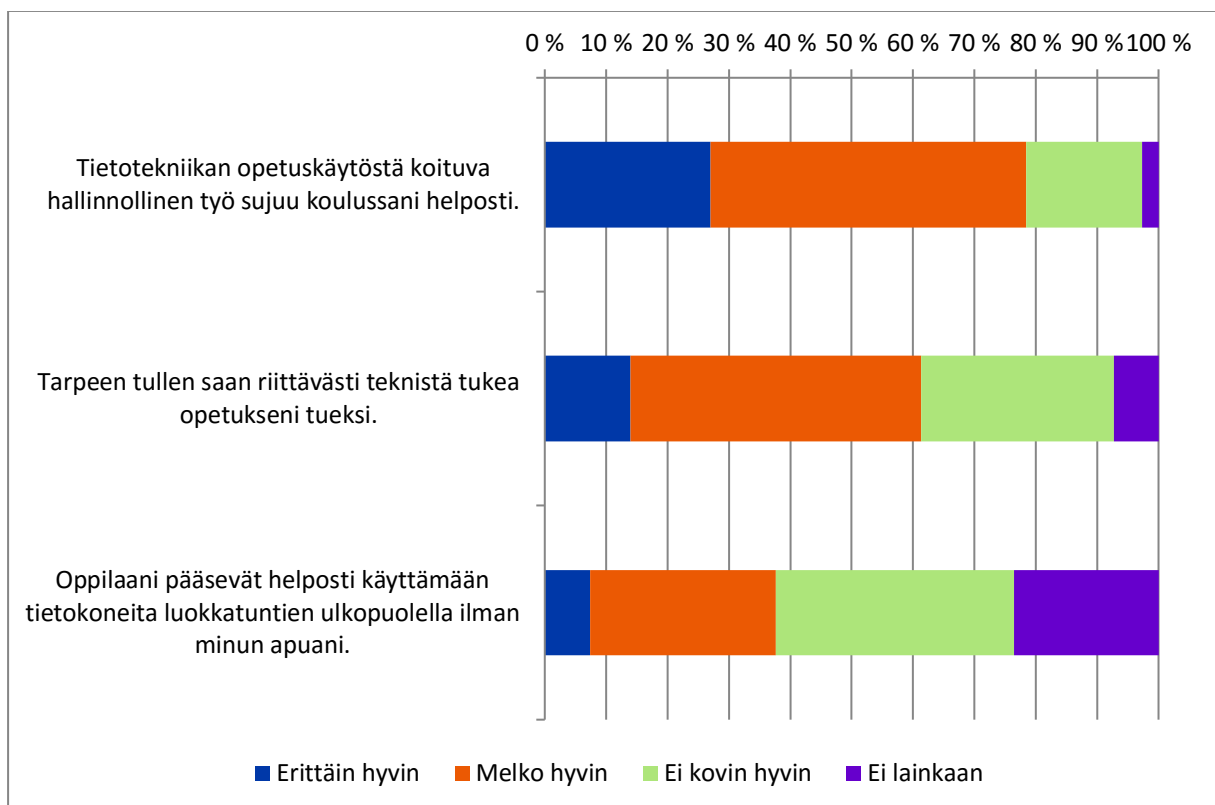


Kuvio 36 Millä tavalla opettajat ja rehtorit toivovat täydennyskoulutusta järjestettävän. Suositeltavin (1.) - vähiten suositeltava (4.) vaihtoehto koulutuksen toteutuksen muodoksi.



### 6.3 Pedagogisen käytön tuki

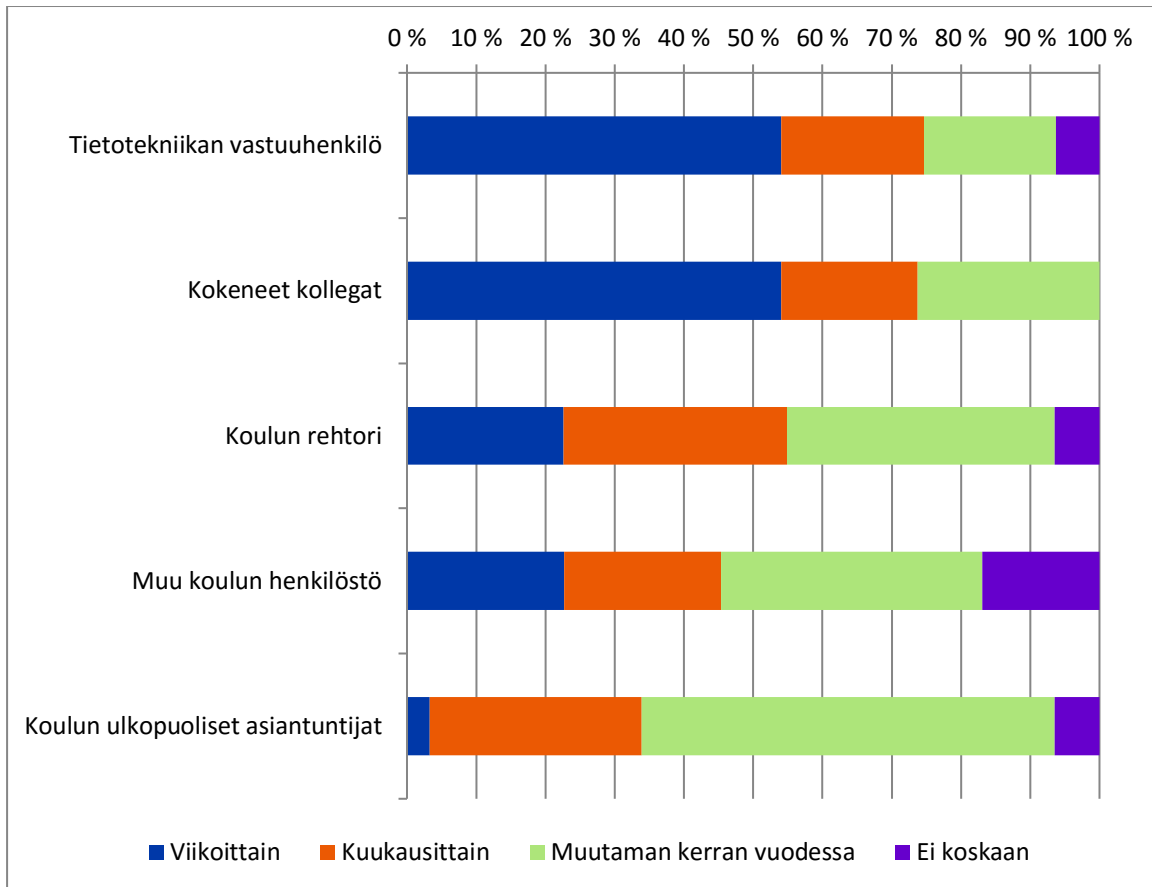
Tietotekniikan opetuskäytön laadukkaan toteutuksen reunaehtona on opettajan oman osaamisen lisäksi hänen omaan työskentelyyn saama tuki (kuvio 37). Pääosin opettajat kokivat saavansa hyvin tukea tietotekniikan opetuskäytölle. Opettajista yli 60 % arvioi saavansa myös teknistä tukea riittävästi. Sen sijaan oppilaiden mahdollisuuksiin hyödyntää tietotekniikkaa oppituntien ulkopuolella opettajat suhtautuivat kielteisemmin. Yli 60 % arvioi, ettei oppilaiden ole kovin helppoa tai ollenkaan mahdollista hyödyntää koulun tiloissa olevia tietokoneita oppituntien ulkopuolella ilman opettajan apua. Tietotekniikan opetuskäytöstä omalle työskentelylle koituvaa hallinnollista työtä opettajista lähes 80 % piti erittäin tai melko helposti sujuvana.



**Kuvio 37 Opettajien arvio siitä, kuinka hyvin esitetyt tukea koskevat väittämät sopivat heidän tilanteeseensa.**

Rehtorit puolestaan arvioivat, kuinka usein eri tahot antavat pedagogista tukea opettajille tietotekniikan opetuskäyttöön liittyen. Rehtoreista lähes puolet (49 %) arvioi tietotekniikan vastuuhenkilöiden antavan viikoittain pedagogista tukea opettajille tietotekniikan käytössä (kuvio 38). Suuri osa rehtoreista (47 %) arvioi myös kokeneiden kollegoiden tarjoavan toisille opettajille tukea viikoittain. Koulun ulkopuolisia asiantuntijoita hyödynnettiin huomattavasti vähemmän ja yli puolet (53 %) rehtoreista arvioi, että koulun ulkopuoliset asiantuntijat antavat opettajille tukea

muutaman kerran vuodessa. Rehtoreiden oma rooli vaihteli pedagogisen tuen tarjoamisessa opettajille tietotekniikan käyttöön. Viidesosa (20 %) rehtoreista kertoi antavansa pedagogista tukea viikoittain, mutta yleisemmin rehtorit antoivat tukea kuukausittain (29 %) tai muutaman kerran vuodessa (34 %).



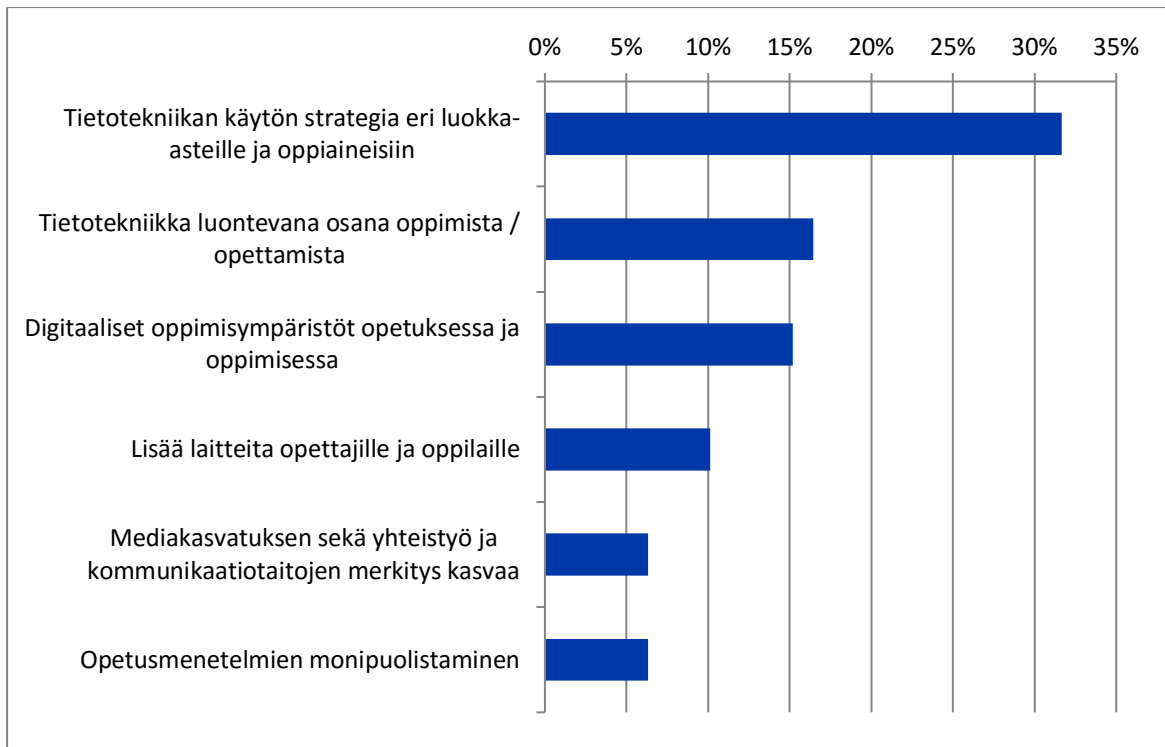
**Kuvio 38 Opettajille pedagogista tukea tarjoavat tahot**

## 7 Kohti digitaalista koulua

Tutkimuksessa pyrittiin suuntaamaan rehtoreiden ja opettajien ajatuksia kohti digitaalisen koulun ominaispiirteitä ja visioita. Pohjana koulutuksen digitalisaation jäsentämiselle kartoitettiin oppilaitosten tilannetta perusopetuksen uusien opetussuunnitelmien valmistelun osalta. Tässä luvussa tarkastellaan aluksi kunta- ja koulukohtaisten opetussuunnitelmien laatimisen tilannetta ja etenkin niiden sisältämiä linjauksia tietotekniikan käytölle kouluissa. Sen jälkeen tarkastellaan opettajien ja rehtoreiden näkemyksiä siitä, millaisia ominaisuuksia ja toimintoja täysin digitaalisessa koulussa olisi hyvä olla. Lopuksi analysoidaan opettajien ja rehtoreiden näkemyksiä täysin digitaalisen oppimateriaalin suotuisista ominaisuuksista ja toiminnoista.

Tämän tutkimuksen toteutuksen aikaan alkuvuodesta 2016 kaikissa tutkimukseen osallistuneissa kouluissa uutta koulu- tai kuntakohtaista opetussuunnitelmaa ei ollut vielä hyväksytty, mutta suurimmassa osassa opetussuunnitelmatyö oli jo saatu päätökseen. Rehtoreista 90 % kertoikin, että koulu- tai kuntakohtaista opetussuunnitelmaa ei oltu vielä hyväksytty. Tämän tutkimuksen kannalta oli olennaista se, minkälaisia linjauksia opetussuunnitelmassa tulisi tietotekniikan osalta olemaan (kuvio 39). Lähes kolmasosa rehtoreista (32 %) ilmoitti, että uusi opetussuunnitelma sisältää tietotekniikan käytön strategian eri luokka-asteille ja eri oppiaineisiin. Opetussuunnitelmaan oli useissa kouluissa (16 %) myös kirjattu tavoitteeksi tietotekniikan sisällyttäminen luontevaksi osaksi oppimista ja opettamista. Digitaalisten oppimisympäristöjen käytöstä opetuksessa ja oppimisessa oli tehty tarkempia linjauksia 15 % kouluista. Pääosin uuden opetussuunnitelman linjaukset keskittyivät sisältöihin, mutta 10 % vastaajista ilmoitti, että linjauksia oli tehty myös laitteistojen määrään liittyen ja tavoitteena oli nostaa opettajien ja oppilaiden käytössä olevien laitteiden määrää.

*Tieto- ja viestintätieteiden hyödyntäminen opetuksessa ja oppimisessa oppiainerajat ylittäen. (Yläkoulun rehtori)*

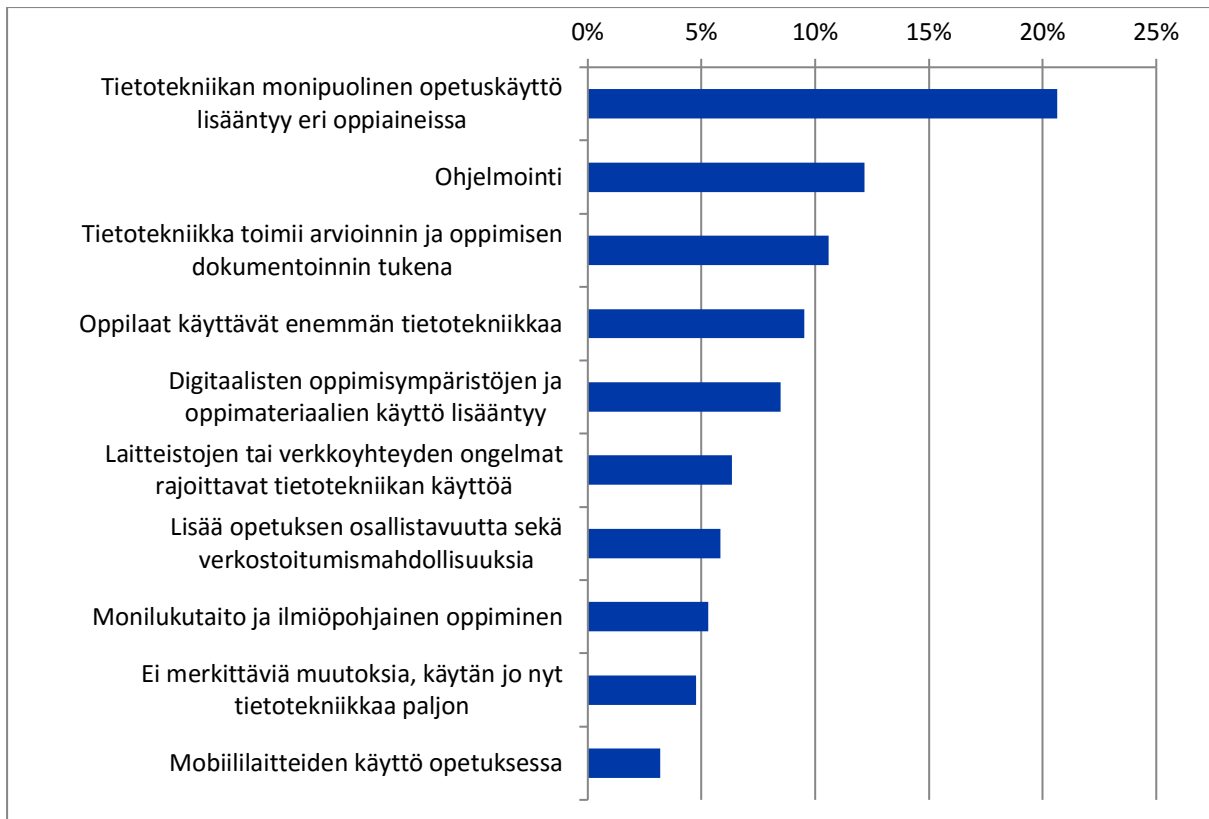


**Kuvio 39** Koulu- tai kuntakohtaiseen opetussuunnitelmaan tietotekniikan osalta kaavailtuja linjauksia

Yleisesti ottaen opettajat arvioivat uuden opetussuunnitelman lisäävän tietotekniikan opetuskäyttöä eri oppiaineissa (21 %) (Kuvio 40). Tarkempina mainintoina opetussuunnitelmallisista uudistamisvaikutuksista opettajat toivat esille ohjelmoinnin opetuksen ja tietotekniikan hyödyntämisen oppimisen arvioinnin ja dokumentoinnin tukena. Kuitenkin on huomionarvoista nostaa esiin, että 6 % opettajista näki teknologian puutteiden rajoittavan merkittävästi tietotekniikan opetuskäytön lisäämisen mahdollisuuksia koulussaan. Osa opettajista (5 %) kertoi käyttävänsä jo nyt tietotekniikkaa opetuksessaan laajasti, joten uuden opetussuunnitelman ei arvioitu tuovan suurempia muutoksia.

*Käytän oppilaiden kanssa tietotekniikka lähes jokaisessa oppiaineessa - myös joulunäytelmissä lavalla! (Luokanopettaja)*

*Toivottavasti tieto- ja viestintätieteiden johdonmukaiseen opetukseen kiinnitetään paremmin huomiota, jotta oppilaat oppisivat perustasolla hallitsemaan edes tekstinkäsittelyohjelmia, sähköpostia ja sujuvaa kirjoitustyyliä. (Erityisopettaja)*

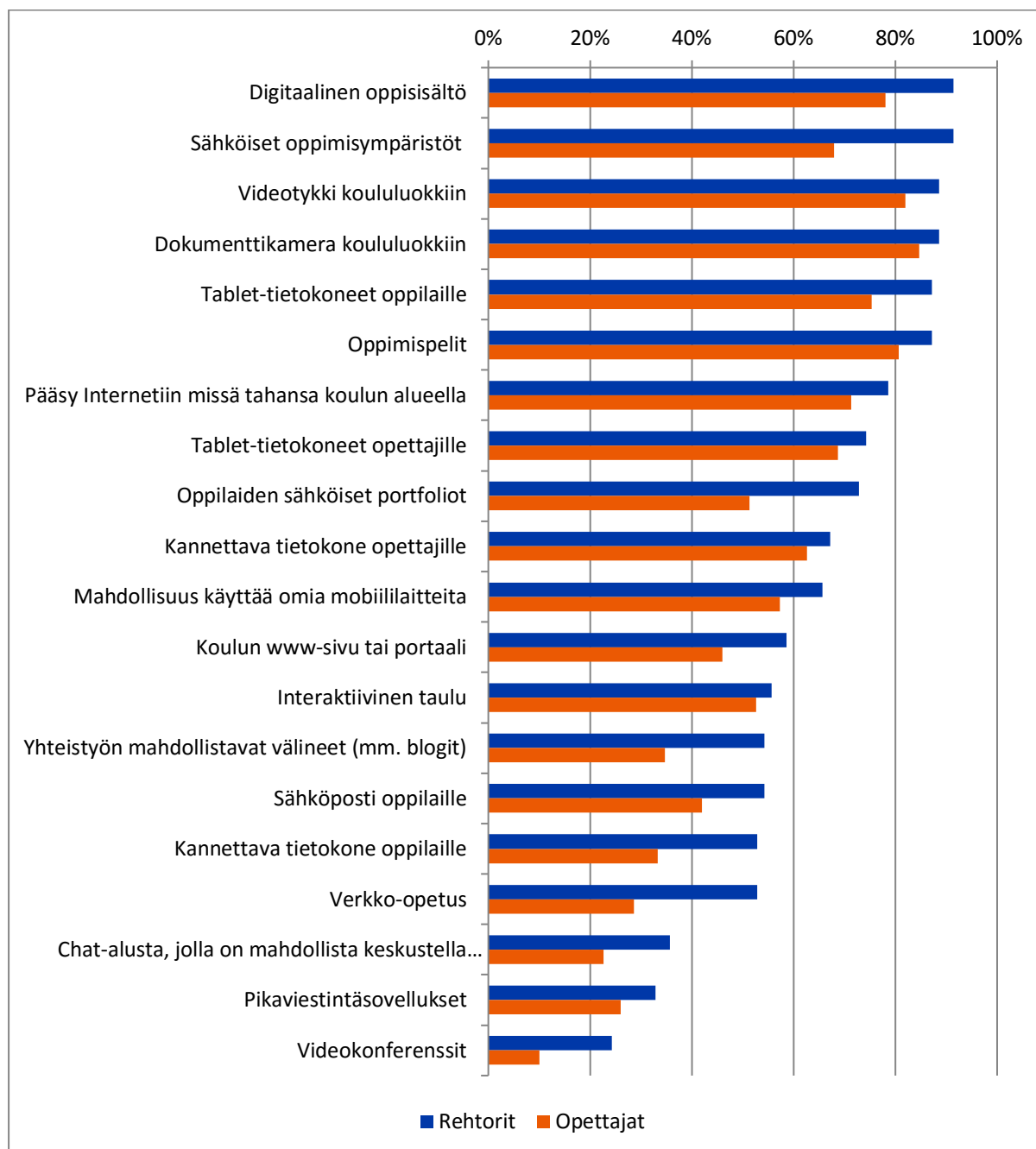


**Kuvio 40 Opettajien arvio siitä mitä uusi opetus suunnitelma tulee eniten muuttamaan tietotekniikan opetuskäytön osalta**

Tarkasteltaessa rehtoreiden ja opettajien näkemyksiä siitä, millaisia digitaalisia välineitä ja toimintoja heidän mielestään oppimista tukevan koulun tulisi sisältää, olivat vastaukset melko yhtenäisiä (kuvio 41). Sisältöjen ja sovellusten osalta oppimista tukevaan kouluun sisällyttäisi yli 68 % opettajista ja rehtoreista digitaalista oppisisältöä, sähköisiä oppimisympäristöjä ja oppimispeljä. Yli 75 % opettajista ja rehtoreista halusi koululuokkiin laitteistoista etenkin videotykkejä ja dokumenttikameroita sekä oppilaiden käyttöön tablet-tietokoneita. Verkkoyhteyksien tarjoamista koulun oppilaille kannatti 71 % opettajista ja 79 % rehtoreista. Sen sijaan alle 40 % opettajista ja rehtoreista piti videokonferensseja, pikaviestintäsovelluksia ja chat-alustoja oppimista tukevan koulun kannalta tarpeellisina.

Eroja oppimista tukevaan kouluun valittujen digitaalisten välineiden ja toimintojen osalta voitiin havaita opettajien ja rehtorien vastauksissa jonkin verran. Suosituista vaihtoehdoista (kuvio 41) sähköiset oppimisympäristöt olivat 91 % rehtoreista mielestä hyvä sisällyttää oppimista tukevaan kouluun, mutta opettajista samalla kannalla oli vain 68 %:a. Oppilaiden sähköiset portfolioit saivat kannatusta enemmistöltä rehtoreista (73 %), kun taas opettajista vain puolet (51 %) oli valinnut sähköiset portfolioit oppimista tukevaan kouluun. Yhteistyön mahdollistavat välineet (kuten blogit),

kannettavat tietokoneet oppilaille tai verkko-opetuksen tarjoamisen valitsi oppimista tukevaan kouluun selkeästi useammin rehtori (yli 52 %) kuin opettaja (alle 36 %).



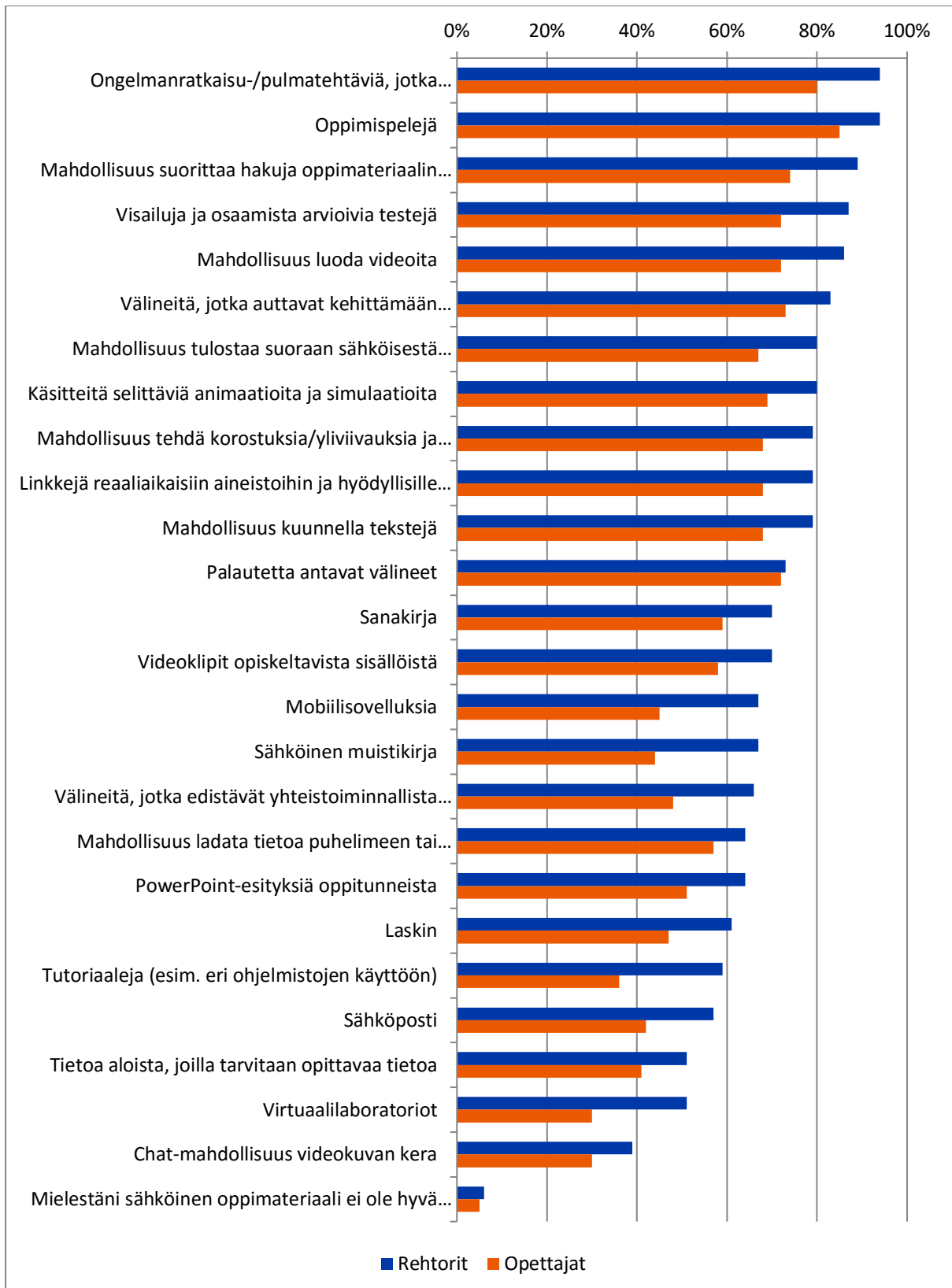
**Kuvio 41 Oppimista tukevan koulun digitaaliset välineet ja toiminnot**

Rehtoreita ja opettajia pyydettiin suunnittelemaan uudenlainen täysin digitaalinen oppimateriaali. Kuviossa 42 on esitelty ne osuudet rehtoreista ja opettajista, joiden mielestä 100 %:sti digitaalisen oppimateriaalin tulisi sisältää kyseinen ominaisuus. Yleisesti ottaen suurempi osuus rehtoreista kuin opettajista oli valinnut kunkin esitetystä vaihtoehdoista 100 %:sesti digitaaliseen oppimateriaaliin. Vain palautetta antavat välineet oli sellainen vaihtoehto, jonka opettajista (72 %) ja rehtoreista

(73 %) oli lähes yhtä suuri osuus valinnut. Rehtoreista ja opettajista suurin osa (yli 70 %) sisällyttäisi digitaaliseen oppimateriaaliin ongelmanratkaisutehtäviä, oppimispelejä, oppimateriaalin sisällä tapahtuvia hakuja sekä osaamista arvioivia visailuja ja testejä. Rehtoreista yli puolet oli valinnut, yhtä ominaisuutta lukuun ottamatta, kaikki mahdolliset digitaalisen oppimateriaalin ominaisuudet. Ominaisuuksista vain chat-mahdollisuus videokuvan kera oli sellainen, joka alle puolet (39 %) rehtoreista oli valinnut täysin digitaalisen oppimateriaalin ominaisuudeksi. Sen sijaan opettajilla oli useampi ominaisuus, jota oli harvemmin (alle 38 %:a) valittu osaksi täysin digitaalista oppimateriaalia. Tällaisia olivat tutoriaalit, virtuaalilaboratoriot ja chat-mahdollisuus videokuvan kera.

Eroja rehtorien ja opettajien valitsemissa digitaalisen oppimateriaalin ominaisuuksissa voitiin havaita jonkin verran (kuvio 42). Rehtoreista 67 % sisällyttäisi mobiilisovelluksia sekä sähköisen muistikirjan 100 %:sesti digitaaliseen oppimateriaalin, kun taas opettajista vain alle 46 % oli valinnut ne. Myös tutoriaalit, joissa esitellään esimerkiksi eri ohjelmistoja, saivat enemmän kannatusta rehtorien (56 %) kuin opettajien (36 %). Samoin virtuaalilaboratoriot oli valinnut puolet (51 %) rehtoreista ja vain 30 % opettajista. Kaiken kaikkiaan suhtautuminen pääosin digitaalisen oppimateriaalin käyttöön näyttäytyi keskusomalaiskouluissa myönteisenä tai neutraalina. Vain 3 % opettajista ja rehtoreista oli sitä mieltä, että sähköinen oppimateriaali ei ole hyvä ratkaisu.





Kuvio 42 Digitaalisen oppimateriaalin ominaisuuksia



## 8 Yhteenveto

Digitaalinen koulu edustaa valtavaa koulutuksellista ja organisatorista mahdollisuutta. Teknologian kehityksen arvioidaan edenneen niin pitkälle, että se voi saada aikaan merkityksellistä edistymistä oppimisessa. Lisäarvoa opetukselle ja oppimiselle luovat esimerkiksi helppokäyttöisyys, adaptiivisuus ja sisällön vuorovaikutteisuus. Kouluissa digitaalisuus voi luoda monia uusia mahdollisuuksia oppimisen edistämiseksi, kuten oppilaiden mahdollisuudelle oppia omaan tahtiinsa luokkahuoneessa ja sen ulkopuolella.

Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet useita haasteita muutoksessa perinteisestä koulusta kohti digitaalista koulua. Haasteita on opettajien digitaalisessa osaamisessa, oppilaiden epätasavertaisuudessa tietotekniikan käyttömahdollisuuksissa ja hyödyntämistavoissa osana oppimista sekä pääsyssä monipuolisten oppimateriaalien sekä innostavien ja monipuolisten oppimistilojen käyttäjiksi. Tietotekniikan opetuskäyttöön on vuosien varrella resursoitu laitehankintoihin, opettajien täydennyskoulutukseen ja lukuisiin kokeiluohjelmiin. Jatkuvasti haasteena on kuitenkin ollut kokeiluissa ja kehittämishankkeissa saavutettujen tulosten ja innovatiivisten käytänteiden skaalautumattomuus ja siirtymättömyys kaikkien koulujen, opettajien ja oppilaiden oppimisen arkeen.

Koulutuksen digitalisaatio aiheuttaa muutospaineita kouluille. Hallitus on määritellyt peruskoulun uudistamisen yhdeksi kärkihankkeistaan (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016a), mikä tuo paitsi vaatimuksia myös potentiaalisesti lisäresursseja koulujen käyttöön. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat koulujen välillä olevan vielä suurta vaihtelua valmiudessa vastata koulutuksen digitalisaation mukanaan tuomiin uudistamisodotuksiin. Tietotekniikan hyödyntämiseen vaikuttavat monet eri tekijät tietotekniikan käyttömahdollisuuksista sen merkityksen oivaltamiseen luontevana osana opetuksen ja oppimisen arkea. Kuitenkin jo yksittäinen seikka, kuten toimintavarma verkkoyhteys, voi olla se seikka joka viime kädessä ratkaisee miten ja missä määrin tietotekniikkaa koulutyössä käytetään. Opettajien ja oppilaiden kannalta oppituntien tärkein fokus on oppimisen mahdollistamisessa. Digitaalisuutta hyödyntävän opetuksen suunnittelu ja toteuttaminen kouluissa on sitä todennäköisempää, mitä vähemmän tietoteknisten laitteiden ja sovellusten käytön aikana joudutaan oppimisen sijaan keskittymään tietoteknisten ongelmien ratkaisemiseen.

Tässä tutkimuksessa tehtiin suuntaa-antavia vertailuja aiempien tutkimusten tuloksiin. Yleisellä tasolla tietokoneiden määrä oli kymmenen vuotta aiempaan, vuoden 2006 tasoon, verrattuna kasvanut huomattavasti. Samalla myös vain opettajien tai hallintohenkilökunnan käyttöön varattujen

tietokoneiden määrä oli lisääntynyt. Tietokoneiden rinnalle on viime vuosien aikana noussut uusia teknologioita, kuten tablet-tietokoneet. Tablet-tietokoneet ovat monissa kouluissa korvanneet ainakin osan tietokoneista. Useissa kouluissa on tietoteknisiä laitteita oppilaiden käytössä runsaasti, mutta toisaalta tietotekniset resurssit jakautuminen Keski-Suomen kouluissa ei ole tasaista. Osassa kouluista tietoteknisiä laitteita oli ylipäättään hyvin vähän, jos ollenkaan oppilaiden käytettävissä.

Selkeää muutosta oli havaittavissa myös tietotekniikan eri käyttötarkoitusten arvostuksessa vuosien 2006 - 2016 välisenä aikana. Rehtorit pitivät vuonna 2016 tietotekniikan merkitystä hallintohenkilökunnan työssä erittäin tärkeänä. Sen sijaan tietokoneiden merkitys opettajien hallinnollisen työn tai opetuksen ja oppimisen välineenä oli laskenut. Kenties sama kehitys voi heijastua myös laitteistojen hankintaan, mikäli tietotekniikka ei pidetä kouluissa opetus- ja oppimiskäytön kannalta tärkeinä, ei niitä myöskään siihen tarkoitukseen hankita. Uuden opetussuunnitelman haasteiden ja muutosten osalta opettajat ja rehtorit kuitenkin toteavat, että tietotekniikan opetuskäyttö tulee uuden opetussuunnitelman myötä lisääntymään.

Opettajat hyödyntävät tietotekniikkaa kouluissa useisiin erilaisiin tarkoituksiin, joista yleisimmät ovat tiedon esittäminen ja vanhempien kanssa kommunikointi. Sen sijaan luokkatyöskentelyn organisointiin tai järjestyksen ylläpitämiseen tietotekniikkaa hyödynnetään huomattavasti harvemmin. Oppilaiden tietotekniikan käyttö kouluissa tapahtuu usein itsenäisen tai pari- ja ryhmätyöskentelyn muodossa oppituntien aikana. Yleistä on myös harjoitustehtävien tekeminen toisinaan tietotekniikan avulla. Sen sijaan oppilaiden oman oppimisen reflektointi ja yhteistoiminta koulun ulkopuolisten tahojen (esimerkiksi toisten koti- tai ulkomaisten koulujen oppilaiden) ovat huomattavasti harvinaisempia tietotekniikan hyödyntämisen tapoja.

Suurella osalla kouluista on hyvin tarjolla täydennyskoulutusta, mutta opettajien osallistumisen mahdollisuudet sekä kiinnostus koulutukseen osallistumiseen vaihtelevat. Kaikilla kouluilla tilanne ei ole kuitenkaan näin hyvä, eivätkä kaikki opettajat välttämättä saa tarvitsemaansa koulutusta. Kaikkien vastaajaryhmien kohdalla vastauksissa korostui lähituen ja aitoihin tarpeisiin räätälöidyn tuen ja koulutuksen toive ja tarve. Pääosin täydennyskoulutusta haluttiin järjestettävän kouluilla tai kunnissa. Sisältöjen osalta täydennyskoulutuksilta toivottiin ennen kaikkea ainekohtaisia ja käyttäjien tarpeisiin kohdistettuja koulutuksia mm. tietotekniikan pedagogisesti merkityksellisen hyödyntämisen tavoista.

Minkälaiseksi keskisuomalaiset rehtorit ja opettajat haluavat kehittää digitaalista koulua? Täysin digitaalinen oppimateriaali näyttäytyisi rehtorien suunnitelmissa kokonaisuutena, jossa on oppilaan

oppimista laajentavia ongelmanratkaisu- ja pulmatehtäviä, oppimiseen inspiroivia oppimislejää sekä visailuja ja osaamista arvioivia testejä. Digitaalisessa oppimateriaalissa voi tehdä avainsanoja käyttämällä kohdennettuja hakuja, luoda omia videoita, mutta se sisältää myös välineitä kirjoittamisen taitojen kehittämiseen. Opettajien visiot olivat pääasiassa samansuuntaisia. Tosin opettajat nostivat palautetta antavat välineet tärkeyslistallaan rehtoreita ylemmäksi. Selkeästi pienempi osuus rehtoreista ja opettajista nosti olennaisiksi ominaisuuksiksi chat-mahdollisuuden, virtuaalilaboratoriot ja sähköpostin sisällyttämisen osaksi digitaalista oppimateriaalia. Sinänsä oppimisen kannalta motivoiva mahdollisuus tiedonsaantiin aloista, joilla opittavaa tietoa tarvitaan, ei vielä noussut ominaisuuksien pääjoukkoon.

Myös digitaalisen koulun välineet ja toiminnot näyttäytyvät pääasiassa samansuuntaisena rehtoreiden ja opettajien näkemyksissä, kun he pohtivat oppimista tukevaa koulua. Rehtorien mielessä oppimista tukevassa koulussa hyödynnetään vahvasti digitaalista oppisisältöä, sähköisiä oppimisympäristöjä ja oppimislejää. Koululuokat on varusteltu videotykein ja dokumenttikameroihin ja oppilaiden käytössä on tablet-tietokoneet. Opettajien mielessä oppimista tukeva koulu näyttäytyy jälleen hyvinkin samanlaisena, kuitenkin joissakin painotuksissa on eroja. Ennen kaikkea opettajat sijoittaisivat koululuokkiin dokumenttikameroita ja videotykkejä sekä osaksi oppimisen arkea oppimislejää. Näiden jälkeen digitaalinen koulu täydentyy digitaalisella oppisisällöillä ja oppilaiden käytössä olevilla tablet-tietokoneilla. Sen sijaan videokonferenssit, pikaviestintäsovellukset ja chat-alustat ovat läsnä vain pienemmässä osassa oppimista tukevista kouluista. Myöskään verkko-opetus ei ole osa jokapäiväistä kouluarkea kuin osassa kouluja. Tablet-tietokoneet ovat ohittaneet tarpeen saada oppilaille käyttöön kannettava tietokone, eikä myöskään oppilaille tarjottavaa sähköpostia ole tarjolla perusoletuksena. Rehtoreista selkeästi opettajia suurempi osuus visioi oppilaiden sähköiset portfolioit ja yhteistyön mahdollistavat välineet (kuten blogit) kuuluvaksi osaksi digitaalista koulua.

Jyväskylän yliopistossa on viime vuosina vahvistettu entisestään tietotekniikan täydennyskoulutukseen keskittyvää yhteistyötä keskisuomalaiskoulujen kanssa. Tässä tutkimuksessa kerättyä tietoa on hyödynnetty mm. syksyllä 2016 Jyväskylän yliopistossa käynnistyneen Koulussa Digittää -hankkeen (2016) suunnittelun tukena. Tämän tutkimuksen tarjoamalla tuoreella tiedolla keskisuomalaisopettajien täydennyskoulutustarpeesta on pystytty osaltaan tukemaan hankkeen valmistelutyötä. Koulussa Digittää -hankkeessa keskitytään esimerkiksi koulujen tietoteknisten vastuuhenkilöiden kouluttamiseen, jotta hallituksen kärkihankkeiden sekä opettajien toiveiden mukaisesti koulujen digitalisaatioon saataisiin paikallista ja helposti lähestyttävää tukea.

## Lähteet

Jyväskylän yliopisto, 2014. Jyväskylän yliopiston strategia 2015–2020.

<https://www.jyu.fi/hallinto/strategia/strategiat/strategiasivu>

Kankaanranta, M., & Puhakka, E., 2008. Kohti innovatiivista tietotekniikan opetuskäyttöä: kansainvälisen SITES 2006-tutkimuksen tuloksia. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos.

Kankaanranta, M., 2011. Opetusteknologia koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center.

Kankaanranta, M., & Vahtivuori-Hänninen, S., 2011. Opetusteknologia koulun arjessa 2. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center.

Kankaanranta, M., Vahtivuori-Hänninen, S., & Koskinen, J., 2011 Opetusteknologia koulun arjessa – ensituloksia. Teoksessa M. Kankaanranta (toim.) Opetusteknologia koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center, 7-13.

Koulussa Digittää -hanke, 2016. Koulussa Digittää. Yhteisöllistä ja kestävää täydennyskoulutusta Keski-Suomessa. <https://peda.net/hankkeet/digi>

Leviäkangas, P., Hautala, R., Schneitz, A., & Chye, L. H., 2011. Singaporen perusopetuksen tietotekniikkavisio ja -strategia – benchmarkkaus ja vertailu Suomeen. Teoksessa M. Kankaanranta (toim.) Opetusteknologia koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto: Koulutuksen tutkimuslaitos ja Agora Center, 21–46.

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2010. Kansallinen tieto- ja viestintätieteiden opetuskäytön suunnitelma. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016110428085>

Opetushallitus, 2016a. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki.

[http://www.oph.fi/download/163777\\_perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)

Opetushallitus, 2016b. Koulujen järjestyssäännöt kaipaavat tarkennusta.

[http://oph.fi/ajankohtaista/tiedotteet/101/0/koulujen\\_jarjestyssaannot\\_kaipaavat\\_tarkennusta](http://oph.fi/ajankohtaista/tiedotteet/101/0/koulujen_jarjestyssaannot_kaipaavat_tarkennusta)

Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016a. Perusopetuksen kehittäminen vuosina 2015 - 2019.

[http://www.minedu.fi/export/sites/default/osaaminenjakoulutus/peruskouluuudistus/liitteet/Perusopetuksen\\_kehittaminen.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/osaaminenjakoulutus/peruskouluuudistus/liitteet/Perusopetuksen_kehittaminen.pdf)

Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2016b. PISA 2015: Suomalaisnuoret edelleen huipulla, pudotuksesta

huolimatta. <http://www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2016/12/PISA2015.html>

Opetusministeriö, 2007. Koulutus ja tutkimus vuosina 2007–2012. Kehittämissuunnitelma.

Opetusministeriö.

Smith, L., & Evans, J., 2010. SPEAK UP: Students embrace digital resources for learning. Knowledge

Quest, 39(2), 20.

Valtioneuvosto, 2016. Toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja

reformien toimeenpanemiseksi 2015–2019. Hallituksen julkaisusarja.

<http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/321857/Toimintasuunnitelma+strategisen+hallitusohjelman+k%C3%A4rkihankkeiden+ja+reformien+toimeenpanemiseksi+2015%E2%80%932019%2C+p%C3%A4ivitys+2016/305dcb6c-c9f8-4aca-bbbb-1018cd7a1fd8>

Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisu  
No. 34/2016

ISBN 978-951- 39-7041- 3 (verkkoj.)  
ISSN 2323-5004