

HUOM! Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Alhonen, M. & Harmaala, M. (17.05.2022). Suomalaisista lukiolaisista pioneereja käytettyjen tietokoneiden hyödyntämisessä? eSignals PRO. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022051736093>

PLEASE NOTE! This is an electronic self-archived version of the original article. This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version:

Alhonen, M. & Harmaala, M. (17.05.2022). Suomalaisista lukiolaisista pioneereja käytettyjen tietokoneiden hyödyntämisessä? eSignals PRO. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022051736093>



**Copyright:** © 2022 by the authors and Haaga-Helia University of Applied Sciences. Licensed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

# Suomalaisista lukiolaisista pioneereja käytettyjen tietokoneiden hyödyntämisessä?

*Kirjoittajat: Marika Alhonen ja Minna-Maari Harmaala*

Uusittu oppivelvollisuuslaki tuli Suomessa voimaan 1.8.2021. Sen myötä oppivelvollisuus laajeni ja toisen asteen koulutuksesta tuli maksutonta. Toisen asteen maksuttomuus tarkoittaa mm. sitä, että lukiot päätyvät hankkimaan jokaiselle opiskelijalle opiskelun kannalta välttämättömän tietokoneen.

Toiset kunnat tarjoavat kaikille koululaisille tietokoneen käyttöön ensimmäiseltä luokalta alkaen. Kunnat tekevät hankintapäätöksiä suhteellisen itsenäisesti eikä mitään erityistä ohjausta vastuullisuusnäkökohtien huomioimiseen tässä hankinnassa ole, eikä sitä toisaalta olla tehty erityisen mutkattomaksi. On kuitenkin herkkä pohtia minkälaista ympäristökuormaa lukioiden tietokonehankinnat aiheuttavat ja miten sitä olisi mahdollista esimerkiksi koordinoitujen ohjeistuksen ja ratkaisuiden kautta pienentää.

## Suomen lukioiden tietokonehankintojen kasvihuonepäästöt

Suomen lukioiden tietokonehankinnat tuottavat vuosittain reilun viiden miljoonan kilogramman kasvihuonekaasupäästöt. Suhteutettuna uuden auton päästöihin tämä vastaa lähes 3.000 henkilöauton vuosittaisia hiilidioksidipäästöjä. Laskelmassa on mukana vain kannettavan tietokoneen valmistamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Ne on saatu oletuksella, että yhden 14” kannettavan tietokoneen valmistus tuottaa 141 kg hiilidioksidipäästöjä mikä on alin tutkimuksessa esille tuotu lukema. ([www.kriittisetmateriaalit.fi](http://www.kriittisetmateriaalit.fi).)

(Kannettavan tietokoneen valmistuksen päästöt vaihtelevat lähteestä riippuen. Käytämme tässä tuota 141 kg, joka asettuu tutkimusten alarajalle ja heijastaa lukuja, joita mm. valmistajat itse ovat tuottaneet. Esimerkiksi [Microsoft arvioi](#) Surface tietokoneen valmistuksen CO<sub>2</sub> päästökuormaksi 152 kg. [Dell arvioi](#) Dell Latitude E6400 laptopin valmistuksen kuormaksi niinkään noin 150 kg. Sen sijaan [Circular Computing](#) organisaatio päätyi 230 kannettavan tietokoneen yhteistutkimuksessa lukuun 331 kg CO<sub>2</sub> per kannettava tietokone.)

Tilastokeskuksen ja Opetushallituksen mukaan lukiossa opiskelevia oli vuonna 2020 yhteensä 105 000, joista vuonna 2020 lukiotaipaleensa aloitti 37.500 lukiolaista ([www.oph.fi](http://www.oph.fi)). Kun jokaiselle aloittavalle opiskelijalle hankitaan kannettava, aiheutuu tästä 5.287.500 kilogramman CO<sub>2</sub> päästöt (141 kg \* 37.500).

## Vertailukohtana henkilöautojen liikennepäästöt

Liikennepäästöt ovat paljon olleet julkisuudessa, joten se on hyvä vertailukohta ja konkretisoi päästöjen määrää. [Kauppalehti uutisoi](#) vuonna 2020, että vuodessa suomalainen ajaa autolla keskimäärin 14 000 kilometriä. [Liikenne fakta sivuston](#) mukaan

taas “WLTP-mittaustavan mukainen ensirekisteröityjen henkilöautojen keskimääräinen hiilidioksidipäästö oli 122,6 g/km vuonna 2020.

Näin ollen uuden auton vuosittainen hiilidioksidipäästö keskimääräisillä kilometreillä on 1.716 kg CO<sub>2</sub>. (14.000 km \* 0,1226 kg). Kun suhteutamme reilun 5 miljoonan kg CO<sub>2</sub> kuorman tähän, saamme lopputuloksen, jonka mukaan vuosittain pelkästään lukiotaipaleensa aloittavien opiskelijoiden tietokonehankinnoista aiheutuva CO<sub>2</sub> kuorma vastaa reilun 3.000 henkilöauton vuosittaisia päästöjä.

Tämä laskelma on varovainen ja heijastaa vain vuodessa lukiotaipaleen aloittavien opiskelijoiden määrää. Samoin vuosittain kunnat ostavat valtavat määrät koneita peruskouluihin sekä ammatillisiin oppilaitoksiin. Vuosittain peruskoulussa opiskelee noin 560.000 oppilasta ja ensimmäisen luokan aloittaa noin 60.000 oppilasta ([www.oph.fi](http://www.oph.fi)). Useassa kunnassa näidenkin ekaluokkaisten repusta löytyy jo jonkinlainen Chromebook tai vastaava tietokone.

Ammatillisen koulutuksen opiskelijamäärät ovat pysyneet suhteellisen tasaisina noin 225.000 opiskelijassa. Ilman suurempaa vääryyttä voisi siis ajatella, että lukionsa aloittavien luvun voi varovaisemmin arvion mukaan kertoa ainakin neljällä, jos haluamme saada arvion kuntien koululaisille hankkimien tietokoneiden CO<sub>2</sub> kuormasta. Näin se olisi noin 20 miljoona kilogrammaa CO<sub>2</sub> ja vastaisi noin 12.000 auton vuosittaisia CO<sub>2</sub> päästöjä.

## Ratkaisuna laitteiden kierrätys

On hyvä huomata, että tietokoneen valmistuksessa aiheutuu kasviuonepäästöjen lisäksi paljon muitakin ympäristövaikutuksia ja päästöjä. Valmistuksessa mm. tarvitaan arvokkaita metalleja, joiden louhiminen kuormittaa ympäristöä merkittävästi. Tuotantoprosessit ja kuljetukset aiheuttavat myös muita kuin kasviuonepäästöjä, kuten vaikkapa typpi- ja rikkipäästöjä, mutta myös tavanomaista ja vaarallisen jätteen kuormaa.

Ympäristövaikutusten lisäksi globaaleihin elektroniikkaketjuihin ja erityisesti arvokkaiden maametallien louhintaan sekä komponenttien valmistukseen liittyy vakavia sosiaalisen vastuun kysymyksiä sekä potentiaalisia ihmisoikeusrikkomuksia.

Samaan aikaan yhteiskuntana suorastaan suollamme ulos sähkö- ja elektroniikkajätettä. Se on edelleen nopeimmin kasvava jätevirta ja globaalisti e-jätettä syntyy lähes 60 miljoona tonnia vuosittain, jonka kierrätysaste vuonna 2019 jäi alle 18% ([ewastemonitor.info](http://ewastemonitor.info)). Osa jätevirrasta toki on laitteita, jotka ovat särkyneet tai muuten tulleet käyttökelvottomiksi, mutta isolla osalla olisi pienellä vaivalla vielä käyttöikä jäljellä. Esimerkiksi yritysten ja organisaatioiden käytöstä poistuu vuosittain valtava määrä kannettavia tietokoneita.

Muutamia vuosia käytössä olleet koneet eivät enää välttämättä ole riittävän tehokkaita yrityskäyttöön, mutta ne soveltuisivat vielä hyvin koululaisten ja opiskelijoiden työvälineiksi tai yrityksissä yksinkertaisempien tehtävien suorittamiseen. Näiden kunnostaminen on mahdollista ja esimerkiksi Suomessakin toimiva [3StepIt käsittelee](#) omissa laitoksissaan vuosittain noin puoli miljoona laitetta pidentäen eli jatkaen niiden elinkaarta jopa neljällä vuodella. Tämä säästää valtavan määrän raaka-aineita ja energiaa ja merkittävästi laskee IT hankintojen ympäristökuormaa.

Suomalainen koulujen digitalisaation uranuurtaja [Opinsys](#) tarjoaa jo nyt kouluille kierrätettyihin laitteisiin perustuvaa kokonaisratkaisua konehankintaan ja -hallintaan. Esimerkiksi ns. *lukiolaiskannettava* on täysin lukiolaisten tarpeisiin suunniteltu laite, joka toimitetaan kokonaispalveluna sisältäen tukipalvelun, asennuksen, neuvonnan ja huollon. Useissa Suomen lukioissa on jo löydetty uusiokannettavasta ratkaisu kasvavaan laitetarpeeseen. Sipoon kunta hankki lukion opiskeluun suunnitellun uusiokannettavan, joka sisältää laitteen lisäksi tukipalvelun, asennuksen, neuvonnan ja huollon sekä automaattisesti päivittyvän koeympäristön.

Palveluna ostetut laitteet usein palautuvat toimittajalle sopimuskauden jälkeen, jolloin niiden jatkokierrätys ei jää oppilaitokselle. Opinsysin mukaan ratkaisu mahdollistaa kolminkertaisen laitemäärän samalla rahalla tinkimättä laitteiden suorituskyvystä, päinvastoin. Ammattikäytöstä poistuneet laitteet ovat useimmiten tehokkaampia vielä 2-3 vuotta vanhoina kuin mitä monet muutoin kouluihin ostettavat laitteet ovat.

*Toimimalla resurssiviisaasti julkisten organisaatioiden olisi mahdollista ilman lisäkustannuksia parantaa palveluja loppukäyttäjille sekä samalla säästää ympäristöä merkittävästi. Esimerkkinä edelläkävijöinä voisin mainita mm. Kuopion ja Joensuun alueen lukiot.*

*– Opinsys OY:n toimitusjohtaja ja innokas kiertotalouden puolestapuhuja  
Jouni Korhonen*

## **Tarvitsemme suunnannäyttäjiä**

Ympäristökasvatuksen nimissä toivoisi, että kierrätetty laite olisi kuntien kouluhankinnoissa ns. de facto standardi. Näin ei kuitenkaan ole. Ammattielektroniikan kierrätykseen ja kierrätettyjen laitteiden käyttöön liittyvässä haastattelututkimuksessamme ilmeni, että kierrätetyn laitteen antamiseen työntekijälle liittyy stigma.

Toteutimme haastattelututkimuksen, jonka tavoitteena oli selvittää miten eri toimijat näkevät elektroniikan kierrätyksen ja miten suhtautuvat sekä ammattielektroniikan kierrättämiseen että käytetyn elektroniikan ostamiseen ammattitarkoitukseen. Haastateltavia oli yhteensä 15 henkilöä. Heidän roolinsa olivat moninaisia kuten kiertotalousasiantuntija, kestävän kehityksen johtaja, varatoimitusjohtaja, toimitusjohtaja, yrittäjä, Head of Environment ja liiketoimintajohtaja. Toimialoista edustettuina olivat mm. tietotekniikkapalvelut, siivouspalvelut, laitehuolto, sairaanhoito, muuttopalvelut sekä verkkoliikennepalvelut.

Osa haastatelluista koki, että kierrätetyn laitteen antaminen työntekijälle viestisi kunnioituksen puutteesta työntekijää kohtaan. Uudella laitteella haluttiin osaltaan viestiä arvostusta työntekijää kohtaan, vaikka hän ei työtehtävissään luultavasti edes tarvitsisi kovatehoista ammattilaitetta. Haastatelluista kävi myös ilmi, että suomalaisten asenteet ja käyttäytyminen käytettyjen laitteiden suhteen muuttuvat hitaasti, eikä kaikilla työpaikoilla vielä olla valmiita harkitsemaan käytetyn ostamista.

Yrityksissä toki laitehankinnat eivät välttämättä toteudu samalla tavalla keskitetysti ja yhtäaikaisesti kuin kunnissa koulutukseen liittyen ja niiden koordinointi voi olla

vaikeampaa. Koulua varten hankittavien laitteiden kohdalla olisi kuitenkin erinomainen paikka muuttaa asenteita ja murtaa ennakkoluuloja.

Käytetyn ostaminen edellyttää toki myös tietoa olemassa olevista vaihtoehdoista. Referenssitarinat onnistuneista kokemuksista voivat myös madaltaa kynnystä kokeilla uutta hankinnan tapaa. Julkisiin hankintoihin liittyvät hankintanäkökohdat ja -säännöt pitää niin ikään olla tarkasteltu ja muokattu niin, että ne mahdollistavat uusiolaitteiden ostamisen ja käytön. Mitä enemmän laitteita ostettaisiin käytettynä, sitä selkeämpi markkina niille syntyisi. Luonteva hyvän kehä olisi valmis; kysynnän ja tarjonnan lisääntymisen kautta oppisimme pikkuhiljaa käyttämään laitteita tarkoituksenmukaisesti ja elinkaarta pidentäen.

Tarvitsemme esimerkkejä ja tarvitsemme vaihtoehtoja. Julkiset hankinnat ovat monessa suunnannäyttäjänä ja tässä on erinomainen paikka tuoda esille tietotekniikan ympäristökuormitusta mutta samalla myös helppoja ja kaikkien saatavilla olevia ratkaisuja niiden pienentämiseksi.