

5. INFRA

Tämä luku sisältää tietoa koulun rakenteisiin ja hankintoihin liittyvistä ilmastonäkökulmista. Tarkastelemme erityisesti tekojen suuruusluokkia ja vaikuttavuutta. Toisaalta päättäjien vastuu koulujen tulevaisuudesta on merkittävä esimerkiksi energiakysymyksissä. Toisaalta koulu voi itse vaikuttaa niin käyttäjiinsä kuin ympäröivään yhteiskuntaan edellyttämällä vastuullisuutta käyttämänsä energian, sähkön ja hankintojen koko elinkaareen: alkuperään, käyttöön sekä uudelleenkiertoon.

Kouluyhteisön olisi hyvä pysähtyä miettimään, mitä koulun energia- ja materiaalikierrossa kulkee.

PALJON TOIVEITA, VÄHÄN TIETOJA

Tiesitkö, että kierrätyksen tehostaminen ei vaikuta juuri millään tavalla koulusi hiilijalanjälkeen? Vaikutus on muutaman prosentin luokkaa², vaikka juuri tätä keinoa moni tarjoaa koulun keskeiseksi ilmastoteoksi. Infraan eli koulurakennukseen liittyvät päästöt tuottavat meille useita yllätyksiä ja oppimisen paikkoja. Tölkit, kopiopaperit ja muut energiajakeet on toki käsiteltävä asiallisesti, mutta olennaisempaa on oppia erottelemaan pienet ja suuret teot.



Kuva 7. Asumisen ja muun kulutuksen osuus keskivertosuomalaisen hiilijalanjäljestä on n. 40 %.¹ Mikä on infran osuus koulun päästöistä?



Usein tiedämme, mitä asiat maksavat, vaikka emme näkisi niiden hintalappua. Ymmärrämme, että pullo samppanjaa maksaa enemmän kuin pullo ketsuppia, mutta vähemmän kuin huvijahdin vuokraaminen. Meille on siis kehittynyt taloudellinen suhteellisuudentaju, joka auttaa meitä suunnistamaan arjen valintojen viidakossa. Hiilijalanjäljen suhteen tällainen yleistaju, intuitiivinen ymmärrys päästöitä, on vasta kehitymässä.³ Tiesitkö, että tunnin Zoom-puhelu HD-laadun kuvalla vie energiaa 0,0037 kg CO₂, joka vastaa reilun kymmenen metrin matkaa henkilöautolla. Puhelusi hiilijalanjälki kuitenkin pienenee 96 %, jos napsautat kuvayhteyden pois.⁴ Tällaisen ”päästöyleissivistyksen” kasvattaminen voisi olla yksi koululaitoksen tulevaisuuden tehtäviä.

Keskivertosuomalaisen päästöistä asumisen osuus on 1,6 t, kulutuksen 1,4 t sekä vapaa-ajan ja palveluiden 1,2 t eli yhteensä yli 40 % koko jalanjäljestä.⁵ Suomen kotitalouksissa asumisen hiilijalanjälki on vuosina 2000–2016 pienentynyt, kun taas tietoliikenteen ja ulkomaanmatkailun päästöt ovat lähes kaksinkertaistuneet.⁶ Muutos vaikuttaisi samansuuntaiselta myös kouluissa: digiloikka, ulkomaan retket ja energiatehokkuus ovat osa useiden koulujen arkea. Olisiko siis syytä kiinnittää huomiota ketjun alkupäähän: hankintojen tarvekar-toitukseen, ilmastoviisaaseen suunnitteluun sekä lämmön ja sähkön alkuperään?

Oppaan tässä osiossa joukkovoima ja yhdessä tekeminen on keskeistä, sillä tarvittavat muutokset ovat suurempia, vaativat perehtymistä ja usein myös pidempää aikajännettä. Myös palkinnot ovat suurempia. Siirtyminen fossiilittomaan energiaan (sähkö ja lämmitys) voi pienentää lukiosi kokonaispäästöjä jopa kolmanneksen. Tätä muutosta kohti kannattaa porukalla kurkotella. On silti tärkeä painottaa, että infraan liittyvät ratkaisut ovat ensisijaisesti koulutuksen järjestäjän ja koulun johdon vastuulla. Ekologisen kestävyys edistämistä kouluil-la tutkinut Niina Mykrä korostaa, että opettajilla on tarpeeksi työtä huomioidessaan pedagogiikassaan oppiaineen oma ekologisen kestävyys näkökulma.

Koulun johdon on vastattava siitä, että koulun todellisuus vastaa opetusta ja juhlapuheita.⁷ Toimiva kiertätysjärjestelmä tms. ei voi enää 2020-luvun kouluissa vaatia opiskelijakampanjointia, vaan se on oltava itsestään selvä ekologinen minimitaso.

MUUTETAAN "TOIMINTA-ARKKITEHTUURIA"

Koulurakennusta suunniteltaessa ja sen käytössä kiinnitetään paljon huomiota turvallisuuteen. Kaatumiset, liukastumiset, kolaroinnit, putoamiset, väkivalta, palovammat ja sähköiskut on kouluissa pystytty vähentämään minimiin. Voisiko samanlainen kunnianhimo suunnittelussa toteutua myös ilmasto- päästöjen kohdalla?

Ilmastofiksuutta voitaisiin arkipäiväistää tuomalla sitä paremmin esiin kouluväelle. Jos uusiutuvaa energiaa, omaa energia- tuotantoa tai energiaa säästävää talotekniikka kerran on, niin sitä on hyvä havainnollistaa opiskelijoille ja henkilökunnalle infotelevisioissa animaatioin, kuvin ja reaaliaikaisin luvuin. Säästöjä voidaan konkretisoida ilmaisemalla ne myös hiili- dioksiditonneina.

**Olisi tärkeää oppia tunnistamaan,
mistä päästöjä syntyy ja kuinka paljon.
Kuinka koulu voisi edistää tällaista
päästöyleissivistystä?**

Kouluilla on myös paljon mahdollisuuksia ohjailla kekseliäillä ja havainnollisilla tavoilla toimintaa resurssiviisaaseen suuntaan. Esimerkkinä uudenaikaisesta käyttäytymisestä ohjaavasta tekniikasta on koulun sosiaalisissa tiloissa oleva "liikennevalo", joka kertoo milloin olisi hyvä aika lopettaa suihkun käyttö.⁸

Kaiken ei tietenkään tarvitse olla teknistä ja monimutkaista. Lattiaan piirretty hissiltä portaisiin johtava nuoli voi tuntua yksinkertaisuudessaan hassulta, mutta se vähentää hissien käyttöä. Tämänkaltaisilla kekseliäillä ja hauskoilla tavoilla luodaan hyväksyttyjä sosiaalisia normeja, jotka rutinoituvat vähitellen toimintakulttuureiksi. Korona-aikana opimme käyttämään käsidesiä ja pitämään turvavälejä, joten mukautumiskykyämme on jo onnistuneesti testattu. Näiden keinojen kehittämisessä nuorten näkökulmat ja innovatiivisuus ovat ensiarvoisen tärkeitä. Aikuisten mielestä "nerokas" ratkaisu voidaan kokea pakkosyöttönä, nolona tai lapsellisena. Silloin se ei toimi.

Yhteinen asenne ja vastuullinen toimintakulttuuri näkyvät esimerkiksi Muhoksen lukiolla, jossa päästösäästöjä tuottavat siivouksen osalta yhteisistä tiloista huolta pitäminen ja kengättömät tilat sekä vanhojen puukalusteiden kunnostaminen ja arvottaminen ohi uusien muovisten kalusteiden. Hyvä esimerkki asenteesta on myös yhteisiin tiloihin paikalliselta perheeltä käytettynä hankittu pitkä pirtin pöytä penkkeineen.⁹

MUKAVAN JA VÄLTTÄMÄTTÖMÄN RAJALLA

Infraan kuuluvaksi ymmärretään tässä oppaassa koulurakennuksesta karkeasti seuraavat asiat: lämmitys, sähkön- ja vedenkulutus sekä jätteet. Lisäksi infraan voidaan laskea käytössä oleva rakennuskanta, laitteisto, kalustus, tarvikkeet näiden hankinnat, käyttö ja uudelleen käyttö sekä kierrätys. Arkipäivässä huomiomme kiinnittyy varsin harvoin näihin päästölähteisiin, vaikka ne tuottavat usein yli puolet koulun hiilijalanjäljestä¹⁰. Esimerkiksi tästä voidaan nostaa ilmanvaihto, joka on suuri yksittäinen sähkönkuluttaja.

Valo, vesi ja lämpö mahdollistavat opiskelun. Ne edustavat välttämättömyyspäästöjä. Lukiolaisilla on tutkitusti korkea valmius siihen, että koululla siirryttäisiin energiatehokkaisiin ja kestäviin laitteisiin. Samoin suuri enemmistö kannattaa siirtymistä uusiutuvan energian käyttöön. Sen sijaan kysyttäessä, voisiko luokkien lämpötilaa laskea yhdellä lämpöasteella, opiskelijoiden innostus vähenee selvästi.¹¹ Infran muuttaminen hiilineutraaliksi onkin kamppailua mukavuuden ja kustannusten välillä. Edellinen ei saa käyttäjien (opiskelijat) mielestä heiketä liikaa ja jälkimmäinen ei saisi kohota maksajan (kunnat ja valtio) kestäkyvyn yli. Tiedetään, että koulun sisälämpötilan laskeminen viidellä asteella tiputtaisi 25 % lämmitysenergian tarvetta¹². Kuinka moni olisi valmis opiskelemaan villapaidassa? Melko harva on valmis tinkimään näin paljon mukavuudestaan, vaikka näinkin viileässä voi Suomessakin olla ja elää¹³. Tulevien sukupolvien näkökulmasta juuri tuo +5 °C voi olla ylellisyyspäästö.

KAIKKI ALKAA RAKENTAMISESTA

..ja hyvästä rakentamisen suunnittelusta. Järkevällä suunnittelulla voidaan vähentää jopa kolmasosa rakentamisen päästöistä. On myös hyvä pohtia jo uuden koulun rakennusvaiheessa, mitä laitteita ja kalusteita hankitaan, ja ennen kaikkea, valita niistä vastuullisesti tuotettuja: tuotteiden suunnittelussa 80 % ympäristövaikutuksista määräytyy jo suunnitteluvaiheessa, joten perehtyminen vaihtoehtoihin kannattaa.¹⁴ Kouluväen aktiivinen osallistuminen jo rakentamisen ja remontoinnin suunnitteluun on tärkeää, jotta huomioitua tulisivat myös lopukäyttäjien toiveet opetukseen ja koulun muihin toimintoihin liittyen.

Euroopassa rakennusten arvioidaan aiheuttavan 40 % energiankulutuksesta ja 36 % CO₂-päästöistä, ja samaa suuruusluokkaa ovat rakennusten päästöt myös Suomessa. Rakennusmateriaalien valmistus, työmaatoiminnot ja kuljetukset aiheuttavat noin puolet päästöistä. Rakennusten suurin yksittäinen hiilijalanjäljen lähde on kuitenkin energian kulutus. Vanhat talot eivät ole yhtä energiatehokkaita kuin uudet. Rakentamisessa on siis tärkeää huomioida koulun koko elinkaari. Suomessa rakennuksen hiilijalanjälkeen vaikuttavat eniten rakennuksen päälämmitysjärjestelmä, päärakennusmateriaali ja energiatehokkuus. Kuopiossa sijaitsevassa Länsirannan koulussa päädyttiin käyttämään hirsirakennetta, hyödyntämään maalämpöä ja tuottamaan omaa aurinkosähköä. Hiilijalanjälki saatiin näin 44 % alhaisemmaksi kuin huonoimmassa vaihtoehdossa (betonirakenne, kaukolämpö, ei omaa aurinkosähköä).¹⁵

Tuttu Joutsenmerkki on mahdollista hankkia myös rakennettavalle koululle. Kriteereissä korostuvat rakennuksen ympäristöystävällisyys ja hyvät sisäolosuhteet. Myös energiatehokkuuden täytyy olla määräystasoa parempi. Kriteereissä hiilijalanjälki tulee laskea, mutta sen pienentämiselle ei ainakaan toistaiseksi ole esitetty vaatimusta.¹⁶ Ympäristöministeriön tavoitteena kuitenkin on, että vuoteen 2025 mennessä vähähii-
lisyyttä arvioidaan tarkemmin ja vaaditaan esimerkiksi päästölaskelmia rakennuksen elinkaaren osalta¹⁷.

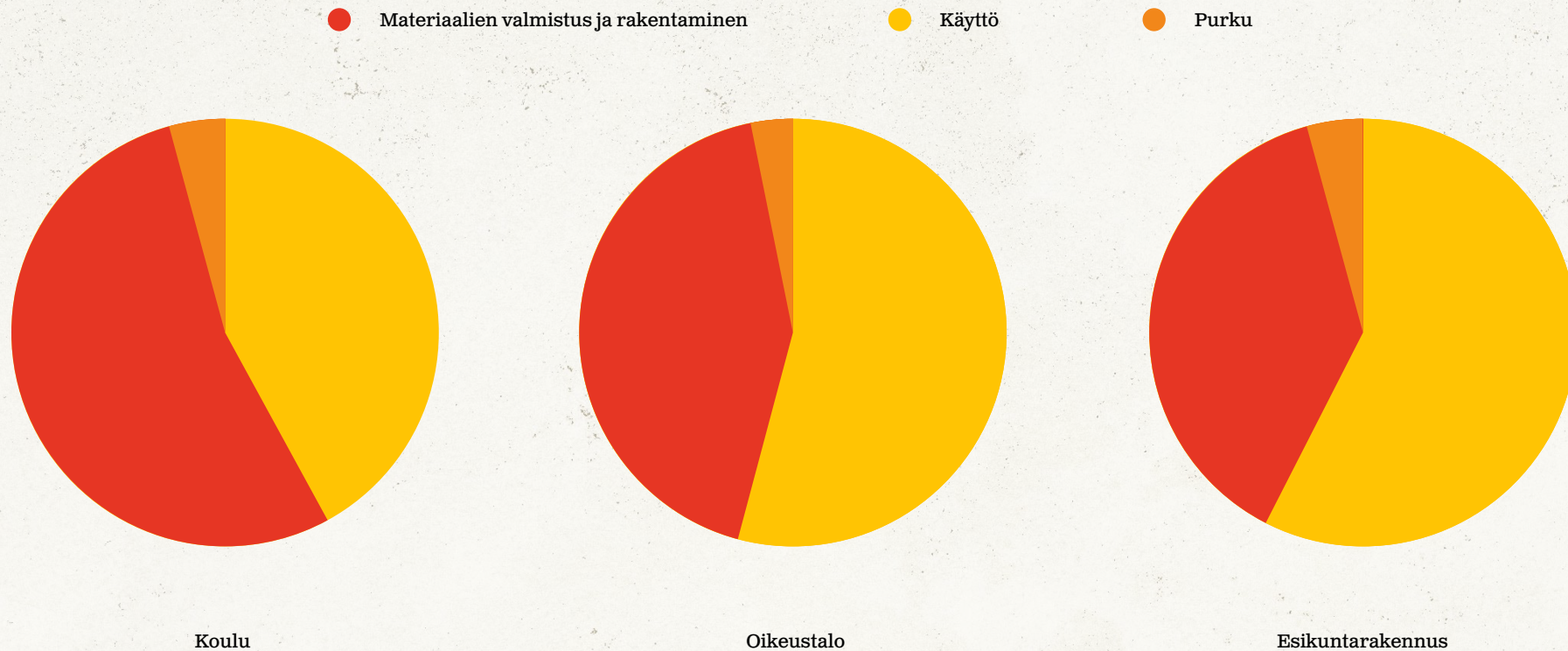
KOHTI ENERGIATEHOKASTA KOULUA

Millaisiin tuloksiin voidaan päästä, jos energiatehokkuus nostetaan toisen asteen oppilaitoksen rakennusvaiheessa keskiöön? OSAOn Haukiputaan yksikkö rakennettiin lämmöntuotannon osalta mahdollisimman omavaraiseksi hyödyntämällä maalämpöä, aurinkopaneeleita ja -keräimiä. Lämpöä otetaan talteen myös ilmastoinnista, jäähdytinlaitteistoista ja harmaasta jätevedestä. Tätä kaikkea seurataan monitoimimittarein, joiden tuloksia havainnollistetaan opiskelijoille ja henkilökunnalle infotelevisioissa animaatioin, kuvin ja reaaliaikaisin luvuin. Kilowattien lisäksi älykkään teknologian tuomia säästöjä konkretisoidaan euroina. Miljoonan euron panostus energiatehokkuuteen säästetään energiakuluissa jo 4–5 vuoden aikana.¹⁸

Kouluyhteisö voi vaikuttaa päästöihin koko elinkaaren ajalta: rakennusten ja remonttien suunnitteluvaiheessa, arkipäiväisessä koulun infran käytössä sekä uudelleen-
käytössä ja kierrättämisessä.

Voidaanko vanhalle koulurakennukselle tehdä mitään? Ilmastokriisin hillinnän kannalta korjausrakentaminen on yhtä olennaista kuin ilmastoystävälliset uudisrakennukset. Korjauskelpoista rakennusta ei ole järkeä purkaa energiatehokkaamman rakennuksen tieltä. Vanha rakennus voidaan remontoida kustannustehokkaasti jopa nykymääräyksiä energiatehokkaammiksi. Erilaiset lämpöpumppuratkaisut, hukkalämmön talteenotto, oma uusiutuvan energian tuotanto, rakennusautomaation hyödyntäminen ja parempi eristäminen ovat tehokkaita keinoja.¹⁹ Esimerkiksi öljylämmön vaihtaminen maalämpöön arvioitiin pienten ja keskisuurten rakennusten, kuten koulujen, kohdalla pidemmällä tähtäimellä todella kannattavaksi sillä, esimerkiksi lämmityskustannuksissa säästö olisi jo 10 vuodessa n. 70 000 euroa, päästösäästöistä puhumattakaan. Iin aseman koululla laskettiin päästövähennyksiksi 89 000 kg CO₂e/vuosi.²⁰

Puisen koulurakennuksen hiilidioksidipäästöjen jakautuminen elinkaaren eri vaiheisiin
(Kuvälähde: Senaatti-kiinteistöt)



Suurimmat päästöt aiheuttavat kokonaisuudet esikuntarakennuksessa olivat suuruusjärjestyksessä: kaukolämmön kulutus, sähkön kulutus, perustukset, välipohjat, kantavat seinät ja ulkoseinät.

VAIKUTTAMISTA JO SUUNNITTELUUN

Lukiolaiset opiskelevat hyvin erilaisissa koulurakennuksissa, hyvin erilaisissa kunnissa. Joissakin päästövähennykset ovat vain käyttäjien harteilla, joissakin on panostettu jo energianlähteen valintaan. Yksittäisen lukiolaisen vaikuttamispaletti rakentamiseen on pieni, mutta kohdalle voi osua myös uuden koulun rakentamista tai vanhan koulun pientäkin remontointia, jotka nekin ovat lähteneet usein nimenomaan käyttäjien ilmaisemasta tarpeesta. Uusia kouluja on rakennettu viime vuosikymmenellä paljon, esimerkiksi Etelä-Savon kaikista koulurakennuksista noin viidesosa oli alle 10-vuotiaita.²¹

Sinun ei tarvitse olla rakentamisen asiantuntija, jotta voit lausua mielipiteesi uusiutuvan energiamuodon merkityksestä, vähäpäästöisemmän laitevaihtoehdon valinnasta tai terveellisestä koulurakennuksesta. Tärkeää on vedota asioista päättäviin tahoihin, jotta he huomioisivat kestävyysvalinnoissaan ja etsisivät siihen alan asiantuntijat. Vaikuttaminen kuuluu myös uuteen lukion opetussuunnitelmaan, jossa mainitaan, että lukion toimintakulttuurin tulee tukea opiskelijan omaa aktiivisuutta ja yhteisöllistä toimintaa ja sen tulee edistää kaikkien opiskelijoiden mahdollisuuksia osallistua opiskeluympäristön ja toimintakulttuurin kehittämiseen.²²

Vaikuttamisen paikkoja lukiolaiselle ovat esimerkiksi yhteisiin tilaisuuksiin osallistuminen, joissa kerätään luokan mielipiteitä, tai vaikuttaminen itsenäisesti kuntalaisen roolissa.

Muhoksen uutta lukiorakennusta suunniteltaessa lukiolaiset osallistuivat esimerkiksi pohjapiirustuksen ja kalustuksen kommentointiin sekä ehdottivat aurinkopaneelien käyttöön-ottoa²³. Uusia rakennusalueita, pyöriteitä tai koulun pihoja kommentoidessa on hyvä huomioida, että lopputulos on aina kompromissi asiantuntijoiden ja käyttäjien eduista käytävissä olevien resurssien rajoissa²⁴. Jokaisella mielipiteellä on kuitenkin merkityksensä. Rakentamisen suunnittelu yhdessä kouluväen kanssa mahdollistaa koulurakennuksen tehokkaan käytön ja hyödyntämisen myös opetuksessa.²⁵

Useat uudemmissa kouluissa on tehty yhteissuunnittelun keinoin, jossa loppukäyttäjät ovat asiantuntijoita, joiden toiveita kuunnellaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kaikki nuoret eivät ole innostuneita oppilaskunnan hallituksessa tai nuorisovaltuustossa toimimisesta, joten kouluissa olisi tärkeää järjestää myös muita osallistumisen tapoja, kuten edellä. Kriitikoiden mukaan nuorten kuuleminen jää usein vielä teorian tasolle ja nuoret saattavat päätyä esimerkiksi ”valtaamaan” tiloja omaan käyttöönsä, kun heitä ei ole kuunneltu tai he eivät ole tienneet, miten vaikuttaa. Kaikkien koulun käyttäjien kuunteleminen vaatiikin uutta ajattelutapaa kaikilta suunnitteluun osallistuvilta.²⁶

Emme siis voi muuttaa mennyttä, mutta mitä voimme oppia? On hyvä ymmärtää, miten koulujen rakennustavat ja energiaratkaisut ovat kehittyneet ajan myötä. Se voi antaa käsityksen siitä, että nykykäytännöt ovat tietyn kehityksen tulos ja tulevaisuus voi olla erilainen. Koulurakennuksella on menneisyys. Sukelletaan siihen hetkeksi.

ENSIN PUUTA, SITTE KIVEÄ

1900-luvun alussa koulut olivat etenkin maaseudulla oman aikansa monitoimitaloja. Koulujen yhteydessä oli yleensä opettajan asunto sekä usein myös ulkorakennuksia ja puutarha. Maaseutukoulut rakennettiin pääosin hirsistä. Koulurakentamisessa korostui kestävyys, sillä niiden haluttiin siirtyvän sukupolvelta toiselle. Ennen 1950-lukua rakennetuissa kouluissa ja niihin liittyvissä asunnoissa oli usein uunilämmitys. Uudet koulut varustettiin vesikeskuslämmityksellä. Suunnittelussa tuli huomioida esim. tasaisen lämmönsiirron kannalta keskeinen sijainti, savupiipun paikka ja erityisesti kiinteän polttoaineen, kuten puun ja koksen, kuljetusreitit ja varastointi.

Toisen maailmansodan jälkeen kaupunkeihin ja taajamiin syntyi suomalaisen koulutalon juureva perusmalli, monikerroksinen, satulakattoinen rakennus. Talo seisoi yleensä pihan tai urheilukentän laidalla. Luokkahuoneet olivat yhdessä ja voimistelusalit toisessa siivessä. Koulujen yhteyteen saatettiin edelleen raivata opettajille omat kasvimaat ja oppilaille saatettiin edelleen rakentaa perinteiset ulkokäymälät. Kiinteät polttoaineet korvautuivat öljykattiloilla, joiden säiliöt sijoitettiin joko rakennukseen tai maahan.

KÄYTTÄJÄYSTÄVÄLLINEN JA TEKNISTYVÄ KOULURAKENNUS

1950-luvulta eteenpäin koulurakennukset alkoivat madaltua. Matalan koulun katsottiin olevan lähempänä lapsen mittakavaa ja liittyvän hienovaraisemmin ympäristöönsä. Käytäviä laajennettiin ja niistä avattiin portaikkojen ja lasiseinien välityksellä näkymiä ulos ja muihin tiloihin. Luokkahuoneiden valaistusta kehitettiin paremmaksi. Tiloihin saatiin valoa kahdelta puolelta, kun käytävän puoleisille seinille tehtiin yläikkunat. Kouluissa oli yleisimmin kaksi kerrosta ja tasakatto. Tilojen muunneltavuus ja laajennettavuus olivat suunnittelua hallitsevia tekijöitä. Kouluissa näkyi aikakauden henki: pyrkimys demokraattiseen, läpinäkyvään ja osallistavaan yhteiskuntaan. 1970-luvulla alettiin myös rakentaa monitoimitaloja, joissa koulu oli vain yhtenä osana.

Koulurakennukset myös teknistyivät muun yhteiskunnan mukana. Ilmanvaihtotekniikka muuttui muutamassa vuosikymmenessä painovoimaisesta koneelliseksi. 1970-luvulta eteenpäin on eletty täysin koneellisen ilmanvaihdon kautta. Lämmitys- ja vesitekniikan merkittävät uutuudet olivat termostaattinen patteriventtiili ja vipuhana. Nämä helppokäyttöiset, energiaa ja vettä säästävät innovaatiot syrjäyttivät vanhat

laitteet nopeaan tahtiin. WC-laitteiden huuhteluventtiilit toimivat pienemmillä vesimäärillä. Koulurakennuksissa käytettiin yhä enenevässä määrin sähköä, mutta toisaalta energiatehokkuuteen alettiin myös kiinnittää huomiota viimeistään 1970-luvun ”öljykriisien” jälkeen.

Lämmitystekniikka muuttui sekin. Kaukolämpö laajeni suuriin kaupunkeihin 1950- ja 1960-luvulla, mutta pienillä paikkakunnilla öljykattiloilla on edelleen merkittävä osuus koulujen lämmityksessä. Myös puu eri muodoissaan on edelleen merkittävä lämmitysenergian lähde. Lämmitystekniikka vakiintui jo 1960-luvulla käytäntöihin, jotka ovat olleet edelleen 2010-luvulla käytössä. Säästötekniikka kehittyi, ja tilojen lämpötiloja voitiin säätää vuorokaudenaikojen ja viikonpäivien mukaan. 2010-luvulla rakennetuissa ja peruskorjatuissa lukiorakennuksissa voidaan nähdä pyrkimys kohti energiatehokkuutta, mutta samalla lisääntyvä laitteisto lisää energiankulutusta.²⁷

Lukuisissa lukioissa on viime vuosina otettu askelia aurinkoenergian hyödyntämiseen. Hyvinkään lukion uudisrakennuksessa aurinko tuottaa 20 % käyttöenergiasta. Salon lukion viereinen pelto on peitetty kolmella tuhannella aurinkopaneelilla. Omaa energiantuotantoa on myös hyödynnetty luonnon-tieteiden opetuksessa.²⁸

HYVINVOINTIA RAKENTEISIIN

Millaisissa tiloissa lukiolaisen on hyvä olla? NykYTEknologia mahdollistaisi meille rakennuksen, joka olisi hyvä sekä käyttäjille että ilmastolle. Jo perustuslain mukaan opiskelijalla on oikeus turvalliseen ja terveelliseen opiskeluympäristöön. Monessa koulussa kärsitään kuitenkin esimerkiksi sisäilmaongelmista ja korjausrakentamista tehdään tämän takia paljon. Kuinka moni rakennuksista korjataan samalla kauemmas tulevaisuuteen katsoen? Moniko Suomen 2 599 peruskoulusta ja lukioista ajattelee sekä nykyisten että tulevien opiskelijoiden hyvinvointia laajemmalla kantilta? Tämänhetkisessä hallitusohjelmassa esitetään muun muassa, että koulujen merkitystä yhteisön keskuksena ja hyvinvoinnin edistäjänä vahvistettaisiin, energiatehokkuutta parannettaisiin ja lähiliikunta-paikkoja lisättäisiin.²⁹

Koulurakennuksen olisi mahdollista jopa olla hiilinegatiivinen, kuten Vantaan eräs päiväkotit. Tässä tapauksessa siis hiilikädenjälki on suurempi kuin hiilijalanjälki ja ilmastovaikutukset ovat positiiviset. Hirret toimivat hiilivarastona jo soveltuvat vielä jatkojalostukseen elinkaarensa lopussa. Kuten kaikissa hankinnoissa, myös puun osalta, on huomioitava alkuperä, jottei ilmastovaikutuksissa mennä ojasta allikkoon: puun täytyy olla peräisin metsistä, joissa esimerkiksi hiilivarastot ja hiilen sitoutuminen sekä monimuotoisuus on otettu huomioon. Myös Pudasjärven hirsikampus lukioineen ja useat kunnan

rakennukset on tehty hirrestä. Hiilivarastona toimimisen ohella hirsi on antibakteerinen ja erinomainen kosteudensitoja ja -luovuttaja, mikä parantaa sisäilman laatua. Hirsirakentaminen on suosiossa ja puun käyttöä ja vähähiilistä rakentamista edistetään myös valtion tasolta.³⁰

Sekä koulurakennuksemme että käyttäjien hyvinvointiin ja hiilijalanjälkeen vaikuttaa se, miten koulussa käyttäytyään: opiskellaan, syödään, liikutaan. Tutkimuksessa todettiin, että opettajat saattavat uudessa koulussa jatkaa vanhoilla toimintatavoillaan, mikäli ohjeistusta uusien tilojen käyttöön ei ole tarpeeksi.³¹ Tätä tutkimustulosta voisi soveltaa myös energiatehokkuuteen: vaikka koulu olisi suunniteltu hiilinegatiiviseksi asti, käyttäjillä on vastuu käyttää koulua ja sen irtaimistoa ohjeistuksen mukaan. Koulupäivämme on nykyisin hyvin sidoksissa erilaisiin laitteisiin ja kojeisiin. Laitteet johdattavat meitä päivän askareista toiseen: ne mittaavat unemme laatua ja toimintamme aktiivisuutta, herättävät aamulla kouluun, toimivat oppimateriaaleina sekä harrastuspaikkoina ja tuudittavat vielä äänikirjan kautta uneen. Mikä on hyvinvoinnin kannalta sopiva määrä digiä? Seuraavaksi keskitymmekin digitalisaation vaikutuksiin hieman laajemmin.



ME KYSYIMME, ASIAANTUNTIJA VASTASI.



Asiantuntijana

Mona Moisala

Aivotutkimuksesta väitellyt psykologian tohtori,
työterveyspsykologi, Heltti Oy.

KUINKA SAADA DIGITAALISUUDESTA IRTI HYVÄT PUOLET?

”Älylaitteet itsessään eivät ole haitallisia, sillä niitä voidaan käyttää viisaasti esimerkiksi oppimisen tukena. Päivän aikana olisi kuitenkin hyvä olla myös kokonaan älylaitteetonta aikaa, jotta kehittyvät aivot saavat lepoa viihteeltä ja informaatiotulvalta. Digilaitteet ovat vain osa nuoren arkea, johon pitäisi kuulua ruutuajan lisäksi myös riittävä määrä unta, liikuntaa ja kasvokkaista vuorovaikutusta.

Kehittyvien aivojen keskittymiskykyä varjellaan, jos nuoren annetaan tehdä pitkäjänteisemmin vain yhtä asiaa kerrallaan. Oppimistilanteessa nuorelle on turvattava mahdollisuus keskittyä opittavaan asiaan ilman häiriötekijöitä. Opiskelijoita on myös hyvä kannustaa pohtimaan kriittisesti omaa älylaitteiden käyttöään. Voisiko päivän aikana olla täysin laitteettomia hetkiä?”

DIGILOIKKA SÄHKÖISTÄÄ KOULUN

Digitalisaatio ja ilmastokriisin ratkaiseminen tuodaan usein esiin samassa lauseessa. Älykkäät sähköverkot, sähköistetty liikenne ja jakamistalous, vain muutamia esimerkkejä mainitaksemme, vaativat digitalisaatiota. Kolikolla on kuitenkin myös kääntöpuolensa. Digitalisaation kokonaisvaikutuksista ympäristöön on vielä vähän tietoa³². Tiedetään kuitenkin, että ICT (tieto ja viestintäteknologia) tuottaa nyt saman verran ilmastopäästöjä kuin maailman lentoliikenne ja päästöt ovat vahvassa kasvussa. Aalto yliopiston tietoverkkotekniikan professorin Jukka Mannerin sanoin ”ICT:ssä enemmän on enemmän”. Tehokkaampia läppäreitä, suurempaa datavirtaa, isompia palvelukeskuksia. Sektori on kehittynyt jatkuvasti energiatehokkaammaksi, mutta laitteiston nopea kierto, ohjelmien muuttuminen raskaammiksi ja käytön lisääntyminen ovat syöneet nämä edut. Jos pahimmat skenaariot realisoituvat ja maailman ilmastopäästöistä 20 % vuonna 2030 syntyy ICT-sektorilta, digitalisaatiosta ei tullut ilmastokriisin ratkaisu vaan osa ongelmaa.

Voidaan olla montaa mieltä siitä, onko lukioissa vuodesta 2015 alkanut ”digiloikka” parantanut oppimistuloksia tai opiskelijoiden hyvinvointia. Lopputuloksena joka tapauksessa on, että ICT eli teknologian käyttö on lisääntynyt voimakkaasti opetuksessa. Teollisuudessa ja asumisessa digitalisaatio on tehostanut asioita ja pienentänyt ilmastopäästöjä. Onko näin asia myös opetussektorilla? Välttämättä ei.

Päästöjen laskeminen on monimutkaista. Otetaan esimerkiksi kuvitteellinen lukiolaisen kotitehtävä, jota opettaja on neuvonut taustoittamaan 15 minuutin videoklipillä. Hurjimpien arvioiden mukaan 80 %, netin tietoliikenteestä on juuri videoiden katselua. Lancasterin yliopisto on laskenut varttitunnin katselun vaativan 0,14 KWh Iso-Britanniassa tuotettua energiaa. Se vastaa noin seitsemän teekupin lämmittämiseen vaadittavaa energiaa³³. Vaikuttaa selkeältä, mutta todellisuudessa jo tämän tiedon muodostaminen vaatii pitkän tapahtumaketjun jäljittämistä. Tietokoneestasi tai puhelimesi näytöstä lähtee laitteiden ketju, jossa sähköä syövät palvelimet, tietoverkon eri osat, reitittimet ja modeemit. Olennaista on esimerkiksi se, missä palvelimet ja niitä varten rakennetut, usein valtavat konesalit, sijaitsevat. Jos ne ovat Intiassa tai Kiinassa³⁴, voit olla melko varma, että videotasi pyöritetään hiilivoimalla. Et valitettavasti voi valita käyttämäsi palvelinta. Käyttämäsi näytön kokoon ja videon resoluutioon voit toki vaikuttaa itsekin.³⁵

Monimutkaisen luonteensa takia digitaalisuuteen liittyy paljon niin sanottuja epäsuoria päästöjä, joiden laskeminen on vaikeaa.

Tietokoneiden valmistusprosessissa kuluu suuria määriä energiaa, raaka-aineita ja vettä. Yhden 14 tuuman näytöllä varustetun läppärin ympäristökuormitus on 14,2 m³ vettä, 53 kg raakaöljyä, 107 kg rautamalmia ja 141 kg hiilidioksidia.³⁶ Itse päätelaite voi koostua yli 60 eri materiaalista, joista lähes kaikki ovat metalleja.

**DIGILOIKKA
SÄHKÖISTÄÄ
KOULUN.**



Kaivannaisteollisuuden hankintaketjut ulottuvat huonosti ympäristöään ja kansalaisiaan suojaaviin kehitysmaihin. Sektorin ilmastopäästöt tiedetään merkittäviksi, samoin eettiset ongelmat monien mineraalien kohdalla. Laitteet tuotetaan lähes poikkeuksetta Suomen ulkopuolella, paljolti Itä-Aasiassa. Tiivistettynä voidaan todeta, että koulujen digiloikka on osa ongelmallista ilmiötä, jossa me vauraissa maissa asuvat kulutamme yhä enemmän digipalveluja ja laitteistoa, mutta ympäristövaikutukset on siivottu kauas pois silmistämme³⁷.

RAVINTOKETJUN HUIPULLA ON SUURI VASTUU

On olennaista, että koko kouluyhteisö on informoitu siitä, että se elää materiaalisessa maailmassa ”ravintoketjun huipulla”. Koulussa on tehtävä näkyväksi se, millaisia uhrauksia yksi – kiistatta opetukselle hyödyllinen – päätelaite sisältää elonkehälle. On helppo käsittää, että jos huomioisimme maapallon resurssien riittävyyden, tietokoneen käyttöikä täytyisi olla kymmeniä, jopa satoja vuosia. Todennäköinen koululäppäri – käyttöikä on kuitenkin 3–5 vuotta. Miksi lukioissa ei voitaisi hyödyntää laadukkaita leasingkannettavia, jotka ovat tehneet yhden 3 vuoden kiertonsa yrityksessä? Tähän ajatukseen perustuu erään jyvaskyläläisen kiertotalousyrityksen bisnesidea. Sen väittämän mukaan yksi ”toisen elämän” lukiossa saanut kannettava tuo koululle 225 kg säästöt CO₂-päästöissä.³⁸ Olisi kasvatuksellisesti perusteltua, että vastuu laitteiden

hankinnasta ja huollosta voitaisiin ulottaa koko kouluyhteisön asiaksi. Nyt digilaitteisto opiskelijan näkökulmasta vain ilmestyy ja häviää kuin maaginen taikaesine. Tämä ei luonnollisesti lisää sitoutumista huolenpitoon.

Koulun olennaiset toimenpiteet voidaan jakaa ilmastonäkökulmasta hankintaan, käyttöön sekä uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen. Käytön aikaisesta energiatehokkuudesta puhutaan paljon, kun taas valmistuksen aikaiset päästöt saattavat jäädä huomiotta: jopa 85 % kannettavan elektroniikan ilmastopäästöistä voi syntyä jo valmistuksen aikana.³⁹ Arvioiden mukaan joka viides tietokone Euroopassa on julkisen sektorin hankkima (2015). Esimerkiksi Oulun kaupunki hankkii päätelaitteita yli kolmella miljoonalla eurolla vuodessa. Laitehankinnoista vastaava toimittaja Atea kilpailuttaa koneet käyttäen yhtenä kriteerinä TCO-sertifiointia, joka tarkastelee laitteiden elinkaarta kaivoksilta kierrätykseen. Laitteiden toimitusketju on pystytty selvittämään 93 % tarkkuudella ja tekeillä on julkinen ja läpinäkyvä laskelma IT-laitteiden koko arvoketjun tuottamasta hiilijalanjäljestä. Hankintapuolen lisäksi kaupungin IT-laitteiden pakkausjäte pyritään minimoimaan, käytetyt työasemat ja älypuhelimet uusiokäytetään ja rikkoutuneet kierrätetään.⁴⁰

On siis olennaisen tärkeää, että jokainen koulun ”materiaalikiertoon” tuleva laite olisi mahdollisimman ekologisesti tuotettu, energiatehokas, huollettavissa ja pitkäikäinen. Käyttäjien pitäisi omilla toimilla parantaa käytön aikaista

suoraa energiankulutusta. Tämä vaatii tietoisuutta eri menetelmistä. Laitetta pitäisi myös käyttää optimaalisen kauan. Elinkaaren lopussa pitäisi huolehtia asianmukaisesta kierrätyksestä, jossa päätelaitteiden raaka-aineet saataisiin hyödynnettäväksi uudelleen. Käyttäjien, tässä tapauksessa opettajien ja opiskelijoiden, tietoisuuden lisääminen päätelaitteiden energiatehokkaista käyttötavoista, ohjelmistopäivityksistä ja korjattavuudesta voisi olla yksi osa koulun pedagogiikkaa.⁴¹

Laitteiden elinkaaritiedon omaksuminen ja ilmastoystävällinen käyttö voisi olla yhtä luonteva osa digiosaamista kuin esimerkiksi Abitti-järjestelmän hallitseminen. Perusasia on ymmärtää, että päästöt synnyttää datan liike eli toistokerrat. Esimerkiksi tallennuspilvessä sijaitseva ”liikkumattoman” datan päästökuorma on lähes olematon tähän verrattuna. Opettajat voisivat esimerkiksi pohtia didaktiikkaansa ja käyttämiään tehtäviä tämän tiedon valossa. Digitaalinen toiminta tuottaa myös opiskelijoille dataa, jota ei jälkeenpäin välttämättä enää tarvitse.

Opiskelijoita voitaisiin ohjata ”digisiivoamaan” tällaista itse tuotettua turhaksi käynnyttä materiaalia digitaalisista ympäristöistä. Läppärit, dokumenttikamerat, smartboardit, dataprojektorit ja latausvaunut ovat tulleet luokkatiloihin jäädäkseen, joten digitaalisuus on siksi laskettava oppimiseen liittyväksi selviytymispäästökseksi. Digilaitteiston ja -palveluiden tarkoitukseton ja kohtuuton käyttö taas edustaa ylellisyyspäästöjä.

Digitalisaatio on joka tapauksessa poistamassa lukioista yhden luontevan tavarakierron. Paperista oppikirjaa on aiemmin myyty eteenpäin seuraavalle ikäluokalle tai luovutettu nuorempien sisarusten käyttöön. Luultavasti jälleenmyynti on kannustanut huolehtimaan kirjojen kunnosta. Sähköinen oppimateriaalilisenssi ei vaadi huolenpitoa tai mahdollista jälleenmyyntiä. Lukioista katoaa yksi tapa ymmärtää ja kokea kiertotalous omassa kouluarjessa.

KAIKKI KIERTÄÄ

Energiaa ei häviä, se vain muuttaa muotoaan, sanotaan. Öljy on syntynyt sedimentin alle hautautuneista kasveista ja eläimistä. Ihmiskunta tekee öljystä muovia, josta merkittävä osa päättyy luontoon ja siitä...

Suuri osa kulutustavaroistamme ei todellakaan muuta nopeasti muotoaan tästä eteenpäin ja esimerkiksi muovi äärimmäisen hitaasti. Osa tutkijoista suhtautuu hyvin skeptisesti siihen, voidaanko taloudellinen kasvu ”irtikytkeä” luonnonvarojen ylikulutuksesta.⁴²

Ilmastoviisas digiosaaminen on yksi tulevaisuuden taidoista.

Kiertotalous-käsitteen takana on tärkeä ajatus siitä, että hyvinvointimme on irrotettava uusien tavaroiden valmistamisesta. On jaettava, vuokrattava ja kierrätettävä. Viimeisten vuosikymmenien aikana neitseellisistä raaka-aineista valmistettavien kulutustavaroiden valmistus on kiihtynyt ja niiden käyttöikä lyhentynyt.

Tällä hetkellä maailmassa vain 10 % materiaalista palaa takaisin kiertoon, 90 % ei kierrä takaisin käyttöön. Luonnon monimuotoisuuden pelastaminen ja ilmastokriisin ratkaisu vaativat tuon suhdeluvun kääntämistä nopeasti toisin päin. Tämä tarkoittaa, että kiertotalouden ajattelu ja toimintamallit sulautuvat osaksi jokaista ammattia ja työtehtävää. Tästä huolimatta suomalainen koulujärjestelmä on toistaiseksi melko huonosti integroinut kiertotalouden osaksi opetustaan. Esimerkki kiertotalouden huomioimisesta opetuksessa saatiin Jyväskylässä, jossa paikallinen leipomo haastoi koko kaupungin lukiolaiset työelämäviikolla ideoimaan ylijäämätuotteidensa käyttöä.⁴³ Voisiko oppilaitos pohdiskella samaan tapaan yhdessä myös koulun omia käytäntöjä?

Uusiomateriaalista tehdyt tuotteet tuottavat myös päästöjä eli emme voi jatkaa ylikulutusta myöskään kierrätysmateriaalilla. Tavoitteena täytyy olla se, että luonnonvaroista tehtyjä tuotteita hankitaan vain todelliseen tarpeeseen, niitä huolletaan ja ne käytetään loppuun. Miten onnistumme koululla tässä? Hankinnat eivät olleet merkittävän suuressa roolissa Kannaksen lukion hiilijalanjäljen pilottilaskelmissa, mutta

on huomioitava, että laskelmiin liittyi paljon epävarmuustekijöitä⁴⁴. Osuus tulee kuitenkin kasvamaan, sillä maksuttoman oppivelvollisuuden laajentaminen toiselle asteelle pakottaa koulut hankkimaan paljon esimerkiksi digitaalista välineistöä. On luonnollista, että yritysmaailma on kiinnostunut näistä kasvavista markkinoista. Opetusministeriö ja opettajien etujärjestön OAJ:n haluavat nekin tasa-arvon nimissä lisätä henkilökohtaisia päätelaitteita kouluille⁴⁵.

Koululla olisi tärkeää mallintaa ja tehdä mahdollisen läpinäkyviksi tämä massiivinen hankintaprosessi. Minkä verran koulu käyttää vuodessa hankintoihin ja millaisia nämä ovat? Mitkä ohjeet ja linjaukset määrittelevät koulun hankintoja? Mistä hankinnoista rehtori päättää? Mistä hankinnoista päättävät opettajat ja millaisella ohjeistuksella? Koko kouluyhteisön ”päästöyleissivistykselle” olisi hyväksi, jos esimerkiksi kuluneen lukukauden hankinnat kerättäisiin ymmärrettäväksi dataksi, johon opiskelijoilla ja opettajilla olisi helppo pääsy. Henkilökunta ja opiskelijat voisivat myös tarkastella yhdessä hankintoja ja jakaa ne kategorioittain (esimerkiksi opetukselle ”välttämätön”, ”hyödyllinen” ja ”kiva lisä”). Hankintojen hiilijalanjäljen huomioimisessa otetaan vielä alkuaskelia, mutta esimerkiksi Helsingin kaupunki tekee kokeiluja eri hankintayksilöissään⁴⁶. Mikään ei estä juuri teitä nostamasta julkisuuteen kysymystä, voisiko oma kuntanne seurata tätä esimerkkiä?

Kaikissa tapauksissa on selvää, että meidän pitäisi pohtia äärimmäisen paljon enemmän hankintojamme ja niiden käytöikää – myös kouluissa. Kulutuksen vähentäminen on aina järkevin vaihtoehto ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuden kannalta. Yksittäisen opiskelijan vastuu on huolehtia koulun tavaroiista ja tarvikkeista asiallisesti. Liikunta-, kuvataide- ja urheiluvälineiden käyttö asianmukaisella tavalla, yleisen siisteyden ylläpito ja energiaviisaus sähkölaitteissa on kansalais-taito. Erityinen huomioi meidän on kuitenkin kiinnitettävä digilaitteisiin. Edistystä tapahtuu. Esimerkiksi Riihimäen kaupungin kaikissa perusasteen kouluissa on jo kiertotaloudesta vastaava opettaja⁴⁷.

KIERRÄTYS ON LOPUSSA

Kierrätyksen läpikäynti osion lopussa on tarkoituksellista. Se on, kuten alussa todettiin, varsin vähämerkityksellinen osa ilmastopäästöjä. On ymmärrettävää, että varhaiskasvatuksessa ja alaluokilla keskitytään pienempiin asioihin, mutta luki-ossa ja aikuisten kanssa resurssit olisi syytä käyttää päästöjä merkittävästi vähentäviin tekoihin.

Meidän on muutenkin alettava kiinnittää huomio tavarakierron alkupisteeseen kulutuksessamme – hankintahetkeen.

Kouluilla voi olla hyvin erilaiset lähtökohdat jätteiden vähentämisessä ja lajittelemisessa. Osassa ollaan alkutekijöissä tai lajittelu toimii heikosti. Toisessa ääripäässä esimerkiksi Vihreä lippu -toiminnan kautta on voinut syntyä käytäntöjä, joita voitaisiin hyödyntää myös laajemmin. Ratkaisuja ei siksi voida tuoda kouluihin ulkoapäin, vaan niiden on itse löydettävä ongelmakohdat. Ensimmäisiä askeleita jätteiden minimointiin on se, että jäte tehdään ”näkyväksi”. Tämä tarkoittaa huomion kiinnittämistä jätemäärään, kierrättämis- ja uudelleenkäyttömahdollisuuksiin. Mikäli kouluissa ei ole mahdollista kierrättää ja kompostoida, pitäisi tutkijoiden mielestä keskitää energia jätteiden vähentämiseen.⁴⁸

Toinen aivan loppuun jätettävä asia on kompensointi, josta puhutaan nykyään paljon. Siinä piilee riski omien päästövähennystoimien ulkoistamisesta muualle ja arjen jatkamisesta ennallaan. Usein kompensoinnilla saavutettavat vähennykset myös todentuvat vasta pidemmän ajan kuluttua, joten on ensisijaista vähentää päästöjä ja jättää kompensointi niihin välttämättömyyspäästöihin, joita ei ole hyvinvoinnin nimissä mahdollista vähentää.⁴⁹ Pienien ja suurien päästövähennysten lisäksi koulu ympäristöineen sisältää kuitenkin myös erilaisia mahdollisuuksia omaan hiilensidontaan.

RAKENTEISIIN PIILOTETUT LUONNONVARAT

Olemme keskittyneet tässä oppaassa erityisesti käytön aikaisiin päästöihin, sillä elinkaaren huomioiminen kaikissa infran osioissa olisi näissä puitteissa mahdotonta. Sama ongelma koskettaa myös esimerkiksi ruoan alkuperää tai sähköauton akkujen vaatimia metalleja, joista ICT-alakin kilpailee. On kuitenkin hyvä hieman kiinnittää huomiota siihen, ”mitä koulu on syönyt”.

Moni meistä on kadottanut linkin luontoon, ei näe itseään osana sen kiertoa, saati ymmärrä omaa riippuvuuttaan ”luonnon infrasta”. Harvat koulut rakennetaan lähimetsän huolella kasvatetuista puista, harva näkee pihapuiden muuttuvan puusepän käsittelyssä huonekaluiksi ja käyttöesineiksi tai lämmittää kotinsa säästäväisesti itse tekemillään haloilla. Sähkö vain tulee pistorasiasta ja uutta tavaraa koulun ovesta. Emme välttämättä pysähdy miettimään, kauanko käyttämiemme muovituotteiden öljyn muodostuminen on luonnossa kestänyt, paljonko hiilipäästöjä uusien pulpettien elinkaaren aikana on syntynyt tai paljonko hiiltä koulurakennus on sitonut. Olisi hyvä välillä tutkia kaikkea sitä lajikirjoa, työtä ja rahaa, jota koulun rakenteet, irtaimisto, ruoka ja energia ovat ”syöneet”. Luonto on ihmisen näkökulmasta kuin huoltovarmuusvarasto, jota ei ole järkevää pilata. Mitä monimuotoisempaa luonnon pidämme, sitä enemmän mahdollisuuksia meillä on hyvinvoivaan ja vähähiilisempään elämään ja tuleviin muutoksiin sopeutumiseen. Mitä innovaatioita luonto onkaan jo keksinyt? Luonnon matkiminen voi tuottaa meille ratkaisuja vaikkapa aurinkoenergian tehokkaampaan hyödyntämiseen.⁵⁰

Kun ihminen sörkkii aineiden kiertoa, on seurauksena ympäristöongelmia, kuten tämän oppaan keskiössä oleva hiilenkierron häiriintyminen. Valtavien hiilivarastojen ovet on avattu ja hiilen luonnollista kiertoa nopeutettu. Hiilen päästämisen ilmakehään aiheuttaa muutoksia, jotka ovat nopeampia kuin missään aiemmassa ilmastomuutoksessa. Kuinka voisimme kouluissa nähdä roolimme osana luonnon ”Kaikki kiertää” -periaatetta? Eikö kouluissakin voisi olla sama periaate? Voisimme opetella näkemään jätteet roskien sijaan arvokaina raaka-aineina. Voisimme tutkia sitoutuneen hiilen määrää rakenteissa ja pihojen kasvillisuudessa. Mitä enemmän kouluissa saadaan rajattua päällystettyä piha-aluetta ja sen tilalle viheralueita ja puustoa, sitä enemmän piha sitoo hiiltä. Yksi pihakoivu varastoi kahden vuosikymmenen aikana hiiltä määrän, jolla voitaisiin ajaa henkilöautolla helposti Oulusta Helsinkiin.⁵¹

Kasvatuksella, viestintätyyleillä ja kuvavalinnoilla on iso valta siihen, kuinka tärkeänä pidämme ilmastoa, luontoa tai rakennettua ympäristöä. Toiset ymmärtävät ilmastokriisin vakavuuden nähdessään omin silmin muutokset lähiluonnon rakenteissa, ekosysteemeissä, koko elonkehässä. Toiset puolestaan heräävät ihmisten hätään: rakennetut ympäristöt eivät kestäkään muuttuvaa ilmastoa, koulut jäävät nousevan merenpinnan alle tai kuivuus estää viljelyn. Välttämättömyys- ja ylellisyyspäästöt pistävät ajattelemaan vastuutamme sekä toisia ihmisiä että muita elollisia kohtaan. Olisiko mahdollista nähdä koulun rakenteet yhteisinä luonnonvaroina, jotka olisi tarkoitus säästää vielä tulevillekin sukupolville?

Jos emme ymmärrä ympäröivän luonnon tai koulurakennuksemme toimintaa ja elinkaarta, kuinka osaisimme arvostaa niitä?

Ympäristösuhteen katsotaan olevan yksi lähtökohta ekososi-aaliselle elämäntavalle, joten emme voi kiistää tämän suhteen ylläpitämisen tärkeyttä kaikilla ikätasoilla. Yhdeksi ympäristökriisin taustatekijöiksi on esitetty nimenomaan luontoa koskevan ymmärryksen puutetta. Vastuullisen ympäristösuhteen muodostuminen alkaa jo pienenä, joten pienten kanssa voi keskittyä esimerkiksi metsäluonnon tutkimiseen ja sen linkittämiseen paperin ja pahvin säästeliääseen käyttöön, vanhempien opiskelijoiden ja aikuisten kanssa monimutkaisempiin ilmiöihin. Koulun rakenteiden tutkimisella ja lähiympäristön hyödyntämisellä voi olla merkittävä osa ympäristövastuulliseksi kansalaiseksi kasvamista myös lukiossa.⁵²

NÄKYVÖ HIILIKÄDENJÄLKESI NYT JA TULEVAISUUDESSA?

Kouluja rakennetaan, remontoidaan ja käytetään jatkuvas-
ti. 100 000 lukiolaista käyttää rakenteita, jotka aiemmat sukupolvet ovat heille luoneet. Millaiselta näyttää koulurakennus, joka toimii suunnannäyttäjänä hiilineutraaliin tulevaisuuteen ja joka ottaa huomioon myös tulevat sukupolvet?

Ehkäpä koulu voitaisiin nähdä entistä enemmän koko yhteisön keskuksena, jossa yhteistyö kukoistaa ja kestävä elämäntapa on yhteinen tavoite? Voitaissiinko koko koulua rakenteineen ajatella enemmän myös oppimisympäristönä, jossa perinteiset tilat voisivat saada uudenlaisia käyttötarkoituksia oppimistiloina? Esimerkiksi kotitalousluokkien ja ruokasalin läheisyys voisi auttaa laaja-alaisen opintokokonaisuuksien toteuttamista ruokateemoihin liittyen tai käytävät voisivat toimia vaikkapa näyteikkunoina koulun tilojen reaaliaikaiseen sähkönkulutuksen seurantaan. Tilojen monikäyttöisyydellä ja muunneltavuudella on myös ekologinen hyöty, kun tilat eivät ole tyhjillään. Esimerkiksi Espoon Mainingin koulussa koulun infrasta saadut tiedot on otettu opetuksessa hyötykäyttöön uuden digitaalisen palvelun avulla. Tämänkin oppaan taustalla olevassa Ilmastolukiot-hankkeessa on käynnissä Koulun hiililaskurin suunnittelu, missä toiminta-ajatus olisi samankaltainen, mutta hiilipäästöjen näkökulmasta: koulun päästöt esille ruoan, liikkumisen, infran ja asenteen osalta, tiedot käyttöön opetuksessa ja arjessa sekä yhteisessä päästövähennysten suunnittelussa.⁵³

Yksittäisen opiskelijan mahdollisuudet vaikuttaa koulunsa infran hiilidioksidipäästöihin ovat rajalliset ja vaativat sitkeyttä. Liittoudu muiden kanssa, jos mahdollista. Voitte olla laittamassa liikkeelle prosessia, jonka tulokset voivat näkyä isosti tulevaisuudessa. Mutta mitä kannattaa tehdä konkreettisesti? Seuraavassa tärkeimmät toimenpiteet.

1. Koulun lämmitysenergian ja käyttösähkön päästötömyys. Merkityksellisin teko on aloittaa/edistää keskustelua siitä. Jos tämä keskustelu on alkutekijöissä, voit ensimmäiseksi lisätä kouluväen tietoisuutta siitä, mistä koulun energia on peräisin. Tämän jälkeen voitte nostaa keskusteluun koulun siirtymisen uusiutuviin energia-lähteisiin.

2. Ilmasto hankintakriteerinä. Selvitä, mikä hankintayksikkö vastaa koulusi digilaitteista. Tiedustele, milloin sen kestävän hankinnan strategia ja ohjeistus on päivitetty. Onko kilpailutuksessa huomioitu ilmastonäkökulma (esim. tuotteiden hiilidioksidipäästöt kriteerinä)?

3. Koulun digilaitteiston käyttö. Aloita keskustelu siitä, millä tavoin tietokoneiden käyttöikää voitaisiin pidentää. Myös energiaviisaan ”käyttöetiketin” luominen ja vakiinnuttaminen käytäntöön olisi tärkeää.

4. Arjen energiasäästöt. Kehittele, kerää ideoita ja vie eteenpäin ajatuksia siitä, miten koululla voitaisiin toimia resurssiviisaammin. Pienet muutokset koulusi toimintakulttuurissa tuovat ajan myötä suuria säästöjä. Levitä ideoita myös muihin kouluihin, jos mahdollista.

Mikä on se merkittävä sysäys, joka saa muutoksen alkuun? Onko se lukiolaisnuorten uusiutuvaa energiaa vaativa viesti päättäjille, koulun johdon aloittama selvitystyö hankintojen vastuullisuudesta vai lähiseudun yrityksen kiinnostus yhteistyöhön vähähiilisuuden tavoittelussa?

Kuten muissakin osioissa, myös infran osalta vaaditaan muutoksia eri tasoilla, jotta tavoitteet hiilineutraalista Suomesta saavutetaan myös energiankulutuksen, rakentamisen ja hankintojen osalta vuonna 2035. Tarvitaan tarkkaa suunnittelua, koko koulun elinkaareen ulottuvaa ajattelua ja kriisitietoista asennetta. Aktiivinenkaan nuorisoporukka ei kuitenkaan voi kantaa koulun johdon ja päättäjien vastuuta. Millaisia mahdollisuuksia sinä näet teidän koulunne muutoksessa rakenteiden osalta? Onko edes matalalla roikkuvia hedelmiä poimittu vai pitäisikö tavoitella saman tien kohti suurempia muutoksia koko yhteisön voimin? Nyt on aika katsoa koulua pintaa syvemmälle.

LÄHTEET

1 Lewis Akenji et al. 1.5-Degrees Lifestyles: Towards A Fair Consumption Space for All. Erityisesti raportin sivut 42-43. Viitattu 18.10.2021.

2 Uusitalo et al. Kannaksen lukion hiilijalanjäljen kartoitus. Lahti 2021, 25.

3 Mike Berners-Lee. How Bad Are Bananas? Carbon footprint of everything. Profile Books 2020, 1-10.

4 Adrian Kingsley-Hudges. How much CO2 are your Zoom meetings generating? Verkkoartikkeli ZDNet- internetsivustolla 23.4.2021. Viitattu 27.9.2021; Jeremiah Rodriguez. Turning cameras off during Zoom meetings can help the climate, study finds. Verkkoartikkeli CTVNews- internetsivustolla 17.1.2021. Viitattu 27.9.2021.

5 Lewis Akenji et al. 1.5-Degrees Lifestyles: Towards A Fair Consumption Space for All. Erityisesti raportin sivut 42-43. Viitattu 18.10.2021;

6 Ilmasto-opas.fi Kotitalouksien kulutuksella on merkittävä ilmastovaikutus. Artikkelin Ilmasto-opaan internetsivustolla. Viitattu 21.10.2021.

7 Niina Mykrä. Peruskoulu ekologista kestävyttä edistämässä: Toiminnanteoreettinen tutkimus koulun monitasoisesta muutoshaasteesta. Tampereen yliopiston väitöskirja. Kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta 2021, 376.

8 Johanna Matinmikko et al. Älykäs koulurakennus. Verkkoartikkeli OSAO:n internetsivustolla 1.4.2020. Viitattu 4.10.2021.

9 Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköpostiviestintä Muhoksen lukion rehtori Minna Kemppaisen kanssa 20.10.2021.

10 Näin ainakin lahtelaisen Kannaksen lukion kohdalla. Uusitalo et al. Kannaksen lukion hiilijalanjäljen kartoitus. Lahti 2021, 5. Infran osuus päästöistä voi esimerkiksi kirjastojen kohdalla olla vielä huomattavasti suurempi. Outi Ugas et al. Kirjastot matkalla hiilineutraaliin jakamistalouteen. Selvitys Suomen yleisten kirjastojen ilmastovaikutuksista ja kädenjäljestä. Positive Impact, 2021, 14.

11 Teemu Hokkanen et al. Pohjois-Pohjanmaan lukiolaisten valmiudet ilmastotekoihin koulun viitekehyksessä. Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta 2021, 26-29.

12 Hallitse huonelämpötiloja. Verkkoartikkeli Motivan internetsivustolla. Viitattu 23.9.2021.

13 Eeva-Lotta Apajalahti et al. Energise-kokeilut Suomessa. Helsingin yliopisto, kuluttajatutkimuskeskus 2019, 16.

14 Reetta Huomo & Hanna-Mari Juvonen, Helsingin kaupunki. Ilmastoviisaalla suunnittelulla voidaan vähentää lähes kolmasosa urakan päästöistä. Verkkoartikkeli Helsingin kaupungin sivuilla 7.4.2021. Viitattu 21.10.2021; Heli Satuli. Kiertotalouden sääntelyssä on otettu vasta alkutahdit. Verkkoartikkeli Rinki-lehdessä 16.6.2021. Viitattu 21.10.2021.

15 Paula Sankelo ja Katriina Alhola. Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa. Suomen ympäristökeskus 2020, erityisesti 1-5.

16 Joutsenmerkin kriteerit. Pientalot, kerrostalot, koulu- ja päiväkotirakennukset, (versio 3.13), 31. Viitattu 23.9.2021.

17 Ympäristöministeriö, Vähähiilisen rakentaminen tiekartta. Verkkoartikkeli Ympäristöministeriön internetsivustolla. Viitattu 21.10.2021.

18 Johanna Matinmikko et al. Älykäs koulurakennus. Verkkoartikkeli OSAO:n internetsivustolla 1.4.2020. Viitattu 4.10.2021.

19 Paula Sankelo ja Katriina Alhola. Kohti vähäpäästöistä rakennuskantaa. Suomen ympäristökeskus 2020, 7–8.

20 Tuomivaara Henri. Jakun koulun lämmitys-
muodon muuttaminen öljylämmityksestä
maalämpöön. Opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu. Erityisesti sivut 46–51; Iin kunta. Koulun
maalämpöön, Ii Asema. Verkkoartikkeli. Viitattu
1.11.2021.

21 FCG Konsultointi Oy. Terveet tilat 2028. Yleissivistävien oppilaitosten nykytilaselvitys. Erityisesti sivut 22–23.

22 Opetushallitus. Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019: Opiskeluympäristöt ja menetelmät. Opetussuunnitelma Opetushallituksen verkkosivuilla.

23 Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköpostiviestintä Muhoksen lukion rehtori Minna Kemppaisen kanssa 20.10.2021.

24 Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu Oulun kaupungin vuorovaikutussuunnittelija Mervi Uusimäen kanssa. 18.10.2021.

25 FCG Konsultointi Oy. Terveet tilat 2028. Yleissivistävien oppilaitosten nykytilaselvitys. Erityisesti sivut 75–78.

26 Minna Lumme (toim.), 2018. Oppimisympäristöjen tilojen uudenlainen käyttäminen. Erityisesti sivut 30–33.

27 Koulurakentamisen historiaa. Arkkitehtuurimuseon näyttelyyn Maailman paras koulu liittyvä tietopaketti. Lainattu 24.9.2021; Lehtinen Taru et al. Peruskoulut ja energiatehokkuus – Tilallisista ja toiminnallisista suunnitteluperiaatteista. Tampereen teknillinen yliopisto 2018, 6–9, 76.

28 Salon lukion aurinkosähkölaitos kasvaa Suomen toiseksi suurimmaksi. Salon Seudun Sanomat 15.1.2018. Viitattu 19.10.2021; Hyvinkään lukion opiskelijat siirtyvät aurinkovoimaa hyödyntävään Kipinä-taloon huomenna. STT:n tiedote 10.2.2021. Viitattu 19.10.2021.

29 FCG Konsultointi Oy. Terveet tilat 2028. Yleissivistävien oppilaitosten nykytilaselvitys.

30 Honkarakenne Oyj. Vantaalle nousee hiilnegatiivinen hirsipäiväkotikoti – ensimmäistä kertaa Suomessa. Lehdistötiedote Honkarakenteen internetsivustolla 6.5.2021. Viitattu 21.10.2021; Pudasjärven keskustaan rakennetaan keskeisiä asuinkerrostaloja. Verkkoartikkeli Talotekniikka-lehdessä 28.8.2020. Viitattu 21.10.2021.

31 Kattilakoski 2018. Muutto uudenlaiseen kouluun stressaa henkilöstöä.

32 Timo Seppälä. Suomen ICT-päästöistä valtaosa syntyy rajojen ulkopuolella – ja siksi raportointia on muutettava. Verkkoartikkeli Etlan internetsivustoilla 7.1.2021. Viitattu 1.11.2021; Hiekkänen Kari et al. Energy and electricity consumption of the information economy sector in Finland. Tutkimusraportti. Erityisesti sivut 18–20.

33 Jonathan Leake. Energy used in streaming one film on Netflix makes 60 cups of coffee. Verkkoartikkeli The Timesin internetsivustolla 12.3.2019. Artikkelin verkkoversiön takana. Viitattu 27.9.2021.

34 Ympäristöjärjestö Greenpeace arvioi, että 73 % Kiinassa olevista palvelimista toimii kivihiilellä tuotetulla energialla. Hannu Toivonen. Tietotekniikka voi olla jopa lentoliikennettä isompi päästöjen lähde. Verkkoartikkeli Maailma kuvalehden internetsivustolla 17.12.2020. Viitattu 28.9.2021.

35 Hannu Toivonen. Tietotekniikka voi olla jopa lentoliikennettä isompi päästöjen lähde. Verkkoartikkeli Maailma kuvalehden internetsivustolla 17.12.2020. Viitattu 28.9.2021; Antti Lehtinen. Kuluttajan vaikea arvioida datan käytön vaikutuksia energiankulutukseen ja ympäristöön. Verkkoartikkeli SITRA:n internetsivustolla 7.6.2020. Viitattu 28.9.2021.

36 Ilmastokeskustelu käy kuumana mutta harvoin puhutaan informaatioteknologian ekologisesta jalanjäljestä. Verkkoartikkeli Huoltovarmuuskeskuksen Kriittiset materiaalit ja huoltovarmuus internetsivustolla. Viitattu 18.10.2021; Anna Härri. Elektroniikan ilmastovaikutus on jäätävän suuri. Verkkoartikkeli EETTI ry:n internetsivustolla. Viitattu 18.10.2021

37 Karoliina Knuuti ja Mika Niskanen. Hiilineutraali valtio, jossa asustaa hiilisyöppö kansa – ulkoistammeko päästömme? Maailman kuvalehden verkkoartikkeli 4.3.2021. Viitattu 18.10.2021.

38 Lukiolaiskannettava. Lukiot suunnannäyttäjänä myös kestävässä kehityksessä, ole mukana! Verkkoartikkeli Lukiolaiskannettavan sivuilla 23.3.2021. Viitattu 21.10.2021.

39 European Environmental Bureau. Coolproducts don't cost the Earth – Briefing. Tiivistelmä raportista EEB:n internetsivustolla. Erityisesti sivu 5; Henri Purje. Eettisempää elektroniikka. Opas kestäviin julkisiin hankintoihin. Eetti ry 2015, erityisesti sivu 4, 11.

40 Petri Kaski. Kestävät hankinnat ja valinnat tietotekniikassa. Oulun Digin powerpoint-esitys 28.9.2021. Viitattu 28.9.2021; Henri Purje. Eettisempää elektroniikka. Opas kestäviin julkisiin hankintoihin. Eetti ry 2015, s.3, 18. Atea. Kierrätetty IT, kestävämpi tulevaisuus. Atean internetsivusto. Viitattu 1.11.2021.; Henkilökohtainen tiedonanto. Sähköpostiviestintä Petri Kasken kanssa 28.10.2021.

41 Jáchym Judl et al. ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ilmastokysymykset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:12, erityisesti 30, 35–37, 83-84.

42 Nani Pajunen. Luonnonvarojen käytön irtikytkentä talouskasvusta – onko se mahdollista? Verkkoartikkeli SITRA:n internetsivustolla 13.4.2021. Viitattu 15.10.2021; Miksi puhe irtikytkenästä on niin hankalaa? Verkkoartikkeli BIOS-tutkimusyksikön internetsivustolla 16.4.2021. Viitattu 15.10.2021.

43 Maria Karttunen. Kuusi faktaa kiertotaloudesta. Verkkoartikkeli SITRA:n internetsivustolla. Viitattu 18.10.2021; Eero Jalava et al. Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen. Osaamista kehittämällä kohti reilua siirtymää. Sitran työpaperi 2021. Viitattu 18.10.2021. Erityisesti 29–30; Gradian lukiolaiset ratkovat yritysten haasteita ja tutustuvat työelämään Innoviikolla 19.–23. huhtikuuta. Gradian tiedote internetsivuillaan 13.4.2021. Viitattu 18.10.2021.

44 Lahtelaisessa Kannaksen lukiossa ne olivat noin 15 % kaikista hiilidioksidipäästöistä. Uusitalo et al. Kannaksen lukion hiilijalanjäljen kartoitus. Lahti 2021, 17.

45 Erika Tanhua-Piironen et al. Digiajan peruskoulu II. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2020:17, erityisesti s.95. OAJ:n askelmerkit digiloikkaan. Kannanotto OAJ:n internetsivustolla. Viitattu 15.10.2021.

46 Helsingissä panostetaan hiilijalanjäljen huomioimiseen hankinnoissa – ensimmäiset casekuvaukset ilmestyneet. Verkkoartikkeli Uudenmaan liiton internetsivustolla. Viitattu 19.10.2021.

47 Marke Harkas. Riihimäen kaikissa kouluissa on kiertotalousvastaava. Tiedote Riihimäen kaupungin internetsivustolla 21.7.2021. Viitattu 22.10.2021.

48 Laura Virtanen. Ensiaskleet kohti suomalaista Zero Waste -koulua. Pro gradu -tutkielma Tampereen yliopisto 2019. Kasvatustieteiden tutkinto-ohjelma. Erityisesti sivut 23, 75–76.

49 Finnwatch. Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökompensaation kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa. Raportti, kesäkuu 2021. Erityisesti sivut 104–109.

50 Pilvi Pitkäranta. Oulun yliopiston tutkimus: Perhosten siivistä on löytynyt ratkaisu tehokkaampaan aurinkoenergiaan. Uutinen Ylen internetsivustolla 24.6.2020.

51 Johanna Mehtola. Terveysteksti. Verkkoartikkeli Suomen Luonto-lehdessä 10.2.2016. Viitattu 1.11.2021; Oulun hiilinielut. Artikkelin Oulun kaupungin internet-sivustolla. Viitattu 1.11.2021

52 Niina Mykrä. Peruskoulu ekologista kestävyttä edistämässä: Toiminnanteoreettinen tutkimus koulun monitasoisesta muutoshaasteesta. Tampereen yliopiston väitöskirja. Kasvatustieteiden ja kulttuurin tiedekunta 2021, 182, 342–345. Alina Mikkola. Yhteiskunnan luontosuhteen representaatiot antroposeenin ilmastomuutoksen aikakaudella. Opinnäytetyö. Tampereen yliopisto, 2020. Erityisesti 27–29.

53 FCG Konsultointi Oy. Terveet tilat 2028. Yleissivistävien oppilaitosten nykytilaselvitys. Erityisesti sivut 62–63; Minna Lumme (toim.). Oppimisympäristöjen tilojen uudenlainen käyttäminen. Erityisesti sivut 74–75; NCC. Uudenlaiset oppimisen tilat. Verkkoartikkeli NCC:n internetsivustolla. Viitattu 1.11.2021; Laura Saraste-Mäkinen. Mainingin koulussa rakennus osallistuu opetukseen. Verkkoartikkeli NCC:n internetsivustolla 9.12.2019. Viitattu 1.11.2021; Ilmastolukiot-hanke. Koulun hiilijalanjälkilaskuri. Verkkoartikkeli Ilmastolukiot-hankkeen internetsivustolla. Viitattu 1.11.2021.