



Kiertotalousraportti

Uudelleenkäytöllä vältetyt hiilidioksidipäästöt

Toisen aarre Oy

Papinkatu 20, 33200 Tampere
info@toisenaarre.fi

Toisen
aarre



Lukijalle

Tämä raportti kuvaa Toisen aarten kautta tapahtuvan uudelleenkäytön ilmastovaikutusta — niin sanottua hiilikädenjälkeä. Käytettyjen tuotteiden myyminen ja ostaminen pidentää tavaroiden elinkaarta ja vähentää tarvetta louhia neitseellisiä raaka-aineita sekä valmistaa uusia tuotteita. Tässä raportissa esitetyt luvut (kg CO₂) kuvaavat uudelleenkäytöllä vältettyjä hiilidioksidipäästöjä.

Laskennan perustaso (baseline)

Hiilikädenjäljen laskennassa keskeinen kysymys on perustason valinta: mihin tilanteeseen uudelleenkäytön tuottamaa päästösäästöä verrataan. Tässä raportissa käytämme samaa oletusta kuin esimerkiksi Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus omassa kiertotalouslaskennassaan: oletamme, että meiltä käytetyn tuotteen ostava asiakas olisi vaihtoehtoisessa skenaariossa ostanut vastaavan tuotteen uutena. Vältetty päästö on tällöin uuden tuotteen valmistuksen aiheuttama hiilijalanjälki.

Tämä on yksinkertaistus. Todellisuudessa kaikki asiakkaat eivät olisi välttämättä ostaneet vastaavaa uutta tuotetta — osa olisi voinut jättää ostamatta kokonaan, etsiä toisen käytetyn vaihtoehdon muualta tai tehdä erilaisen valinnan. Käyttämämme perustaso antaa siis arvion suurimmasta mahdollisesta päästösäästöstä, ei mittaria yksittäisen oston tarkasta vaikutuksesta.

Laskennan rajausta: kehdosta portille

Luvut kuvaavat valmistuksen hiilijalanjälkeä periaatteella "kehdosta portille" (cradle-to-gate): raaka-aineiden hankinta, prosessointi, valmistus ja tehtaalta lähtevän tuotteen pakkaaminen. Käytön aikainen energiankulutus, kuljetukset asiakkaalle, huollot, pesut ja tuotteen lopullisen hävittämisen päästöt eivät sisälly lukuihin. Tämä on linjassa elinkaariarvioinnin (LCA) yleisten käytäntöjen kanssa silloin, kun mitataan nimenomaan valmistuksen välttämisestä saatavaa hyötyä.

Mitä raportti ei kata

Tämä raportti keskittyy ilmastopäästöihin (kg CO₂-ekvivalenttia). Uudelleenkäyttö tuottaa myös muita merkittäviä ympäristöhyötyjä, joita tämä raportti ei numeroin esitä:

- **Säästetyt luonnonvarat** — uudelleenkäytetty tuote säästää neitseellisiä raaka-aineita (puuta, metalleja, mineraaleja, kuituja). Luonnonvarojen ylikulutus on luontokadon merkittävin yksittäinen syy.
- **Vesi- ja kemikaalivaikutukset** — erityisesti tekstiilien ja elektroniikan valmistus kuluttaa runsaasti vettä ja kemikaaleja.
- **Luonnon monimuotoisuus** — uudelleenkäyttö vähentää painetta luonnonalueiden raivaamiselle uudistuotantoa varten.

Mahdollisuuksien mukaan laajennamme raporttia tulevaisuudessa kattamaan myös säästetyt luonnonvarat kilogrammoissa, kuten esimerkiksi Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus omassa kiertotalouslaskennassaan tekee.

Käytetyt lähteet

Tarkat tuotekohtaiset elinkaariarvioinnit (LCA) vaihtelevat valmistajan, materiaalin ja kuljetusmatkan mukaan, ja yksittäisen tuotteen päästö voi poiketa keskiarvoista merkittävästi. Tässä raportissa käytetyt luvut ovat alalla yleisesti käytettyjä keskiarvioita, joiden pohjana ovat seuraavat lähteet:

- **VTT (Teknologian tutkimuskeskus)** — kirjojen ja painotuotteiden hiilijalanjälkilaskelmat (Pihkola ym. 2010, VTT Tiedotteita 2560).
- **Inrego ja IVL Svenska Miljöinstitutet** — IT-laitteiden ja elektroniikan vältettyjen päästöjen laskentamalli (2021/2023).
- **ISKU** — huonekalujen tuotekohtaiset hiilijalanjälkitiedot SFS-EN ISO 14067:2018 -standardin mukaan.
- **Wang et al. (2025), ScienceDirect** — tuotekohtaiset LCA-luvut eri vaatetyypeille (lasten, aikuisten, työvaatteet).
- **Sandin et al. (2019), Mistra Future Fashion** — tekstiilien ja vaatteiden LCA-tutkimukset.
- **ACEEE ja Berners-Lee, How Bad Are Bananas?** — kodinkoneiden valmistuksen ja elinkaaren päästöarviot.
- **Keele University (George & McKay 2019)** — musiikkitalienteiden hiilijalanjälkitutkimus.
- **Furch Guitars, Arbor.eco ja ECF** — soittimet, urheiluvälineet ja polkupyörät.
- **University of Bath, ICE-tietokanta** — materiaalikohtaiset hiilipäästökertoimet (teräs, alumiini, muovit).
- **Tikul (2014) ja Tandfonline (2021)** — keraamisten astioiden vertaisarvioit LCA-tutkimukset.
- **Nature Communications (2024)** — litiumioniakkujen valmistuksen hiilijalanjäljen jakaumat.

Esitetyt luvut soveltuvat yleisluonteiseen kiertotalouden vaikutusarviointiin ja viestintään. Ne eivät korvaa yksittäisen tuotteen tarkkaa elinkaariarviointia eivätkä sovi sellaisinaan virallisiin päästölaskelmiin (esim. yritysten Scope 3 -raportointiin), joissa vaaditaan tuotekohtaista LCA-dokumentaatiota.

Yhteenveto tuoteryhmittäin

Taulukko on järjestetty perusarvion mukaan suurimmasta pienimpään. Alakategoriat on esitetty sisennettynä pääkategoriansa alla. Kaikki luvut ovat kilogrammoissa CO₂-ekvivalenttia per kappale. Symboli * merkitsee omaa arviota tai yleisarviota ilman erillistä lähdetuettua LCA-lukua; symboli △ merkitsee kohtalaista lähdetuettua arviota.

Tuoteryhmä	Matala	Perus	Korkea
Kodinkoneet	15	80	400
Huonekalut (sis. sohvut ja säilytyskalusteet)	15	60	200
↳ Sohvat	—	150	—
↳ Säilytyskalusteet	—	15	—
Harrastusvälineet (sis. soittimet) △	10	50	150
↳ Urheiluvälineet	—	40	—
↳ Soittimet	—	25	—
Työkalut ja pienkoneet △	3	20	60
↳ Käsityökalut △	—	5	—

Tuoteryhmä	Matala	Perus	Korkea
↳ Koneet ja laitteet △	—	30	—
Elektroniikka	2	15	80
Sisustus △	1	8	30
Vaatteet	0.5	5	20
↳ Aikuisten vaatteet	—	5	—
↳ Lasten vaatteet	—	2.5	—
↳ Työvaatteet	—	20	—
↳ Vintage-vaatteet	—	5	—
Tekstiilit △	1	5	40
↳ Ryijyt	—	30	—
↳ Pyyhkeet △	—	2	—
↳ Kangaspakat △	—	3	—
Keittiö ja astiat	0.5	3	10
Taulut ja julisteet △	0.2	1.5	5
↳ Taulut △	—	2	—
↳ Julisteet △	—	0.2	—
↳ Kehykset *	—	2	—
Kirjat	0.2	1.2	2.5
Käsityöt, ompelu, langat △	0.1	1	5
Musiikkitalenteet (LP, CD, kasetti)	0.2	1	3
Keräilytuotteet *	0.001	1	5
↳ Postimerkit *	—	0.001	—
↳ Kolikot *	—	0.05	—
↳ Keräilykortit △	—	0.14	—
Sekalaiset *	0.05	0.5	2



Esimerkkilaskelma

Jos asiakas ostaa käytetyn sohvan (Huonekalut/Sohvat, 150 kg), pienen elektroniikkalaitteen (Elektroniikka, 15 kg) ja kymmenen kirjaa ($10 \times 1,2$ kg), uudelleenkäytöllä vältetyt päästöt ovat: **150 kg + 15 kg + 12 kg = 177 kg CO₂**. Tämä määrä hiilidioksidia olisi todennäköisesti vapautunut ilmakehään, jos vastaavat tuotteet olisi valmistettu uutena.

Mihin 177 kg CO₂ vertautuu? Tämä määrä vastaa karkeasti noin 1 200 kilometrin matkaa henkilöautolla (esim. Tampere–Inari yhteen suuntaan) tai noin 7 % keskvertosuomalaisen vuoden CO₂-päästöistä. Yhden asiakkaan yksittäinen ostokokonaisuus voi siis tuottaa konkreettisen ja mitattavan päästösäästön.

Tuoteryhmäkohtaiset arviot

Jokaisen tuoteryhmän kohdalla esitetään matala, perus- ja korkea arvio. Alakategorioiden annetaan perusarvo silloin kun kategoriassa on eritteleviä alaryhmiä. Lisäksi listataan, mitä voidaan luotettavasti sanoa kyseisen ryhmän vältetystä päästöstä ja mitä ei voida sanoa ilman tuotekohtaista tarkastelua.

Kodinkoneet

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
15 kg CO ₂ / kpl	80 kg CO₂ / kpl	400 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Boustani, Sahni, Graves & Gutowski (2012), ACEEE; Berners-Lee, How Bad Are Bananas? (2020).

Perustelu: Kodinkoneet vaihtelevat kahvinkeitimestä (~15 kg) jääkaappiin (~400 kg). Käytetyn kodinkoneen ostaminen välttää uuden laitteen valmistuksen, joka on kodinkoneiden hiilijalanjäljen merkittävin yksittäinen osa erityisesti suurissa kodinkoneissa.

Mitä voidaan sanoa

- + Suurten kodinkoneiden valmistuspäästöt ovat satoja kiloja CO₂e:tä — jääkaapilla noin 300–400 kg, pesukoneella noin 200–250 kg ja astianpesukoneella noin 200 kg, mikä tekee käytetyn laitteen ostamisesta vaikutukseltaan merkittävän teon.
- + Pienkodinkoneiden (kahvinkeitimet, pölynimurit, mikroaaltouunit) päästötasot ovat hyvin tunnettuja ja vertaisarvioidussa kirjallisuudessa dokumentoituja.
- + Vaihteluväli 15–400 kg heijastaa rehellisesti laitetyypin merkitystä lopputulokseen.

Mitä ei voida sanoa

- Yhden perusarvon käyttäminen suur- ja pienkodinkoneille keskiarvoistaa todellisen vaikutuksen — yksittäisen jääkaapin vältetty päästö on käytännössä viisinkertainen perusarvoon nähden, kun taas kahvinkeitimen vain neljäsosa siitä.
- Käytön aikainen energiankulutus ei sisälly tähän lukuun. Energiatehokkuudeltaan vanhentunut suuri kodinkone voi käytössä tuottaa enemmän päästöjä kuin mitä uuden laitteen valmistus säästäisi.
- Yksittäisen laitteen tarkkaa lukua ei voida ilmoittaa ilman tietoa laitetyypistä, koosta ja valmistusvuodesta.

Harrastusvälineet (sis. soittimet)

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Harrastusvälineet (sis. soittimet) (yleinen)	10	50	150	Kohtalainen
Urheiluvälineet	—	40	—	Hyvä
Soittimet	—	25	—	Hyvä

Urheiluvälineet (40 kg): Polkupyörä 96–140 kg, tennismaila 25 kg, urheiluvarusteet 15 kg (Arbor.eco, ECF)

Soittimet (25 kg): Kitara 14–45 kg (Furch Guitars); isommat soittimet voivat olla huomattavasti yli

Lähteet: European Cyclists' Federation (ECF); Arbor.eco (mailat, jalkineet); Furch Guitars (soittimet).

Perustelu: Harrastusvälineet ovat poikkeuksellisen heterogeeninen kategoria: soittimista polkupyöriin ja urheiluvälineisiin. Polkupyörän valmistuspäästöt ovat noin 100–150 kg CO₂e, soittimien 10–60 kg ja urheiluvälineiden 15–40 kg. Käytetyn harrastusvälineen ostaminen välttää uuden vastineen koko valmistusketjun.

Mitä voidaan sanoa

- + Polkupyörien hiilijalanjälki on hyvin dokumentoitu — Euroopan pyöräilijöiden liiton mukaan tavallisen pyörän valmistus tuottaa noin 96 kg CO₂e ja sähköpyörän 134 kg.
- + Soittimille löytyy nykyään konkreettista LCA-tietoa — esimerkiksi Furch Guitars ilmoittaa kitaroilleen 14–45 kg CO₂e valmistuspäästön.
- + Harrastusvälineiden käyttöikä on usein pitkä, joten kerran tehty valmistuspäästö kuoletetaan pitkän käyttöajan aikana — käytetyn välineen uudelleenkäyttö pidentää tätä jaksoa.

Mitä ei voida sanoa

- Yksittäisen harrastusvälineen tarkkaa lukua ei voida ilmoittaa ilman tietoa lajista, materiaalista ja koosta.
- Sähköiset harrastusvälineet (sähköpyörät, sähkösukset) sisältävät akkuja, joiden valmistuspäästöt ovat merkittävät — todellinen luku voi ylittää vaihteluvälin yläpään.
- Isot instrumentit kuten flyygelit tai urut voivat ylittää vaihteluvälin yläpään moninkertaisesti.

Huonekalut (sis. sohvut ja säilytyskalusteet)

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Huonekalut (sis. sohvut ja säilytyskalusteet) (yleinen)	15	60	200	Hyvä

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Sohvat	—	150	—	Hyvä
Säilytyskalusteet	—	15	—	Hyvä

Sohvat (150 kg): ISKU Monkey 3H 173–419 kg verhoilun mukaan

Säilytyskalusteet (15 kg): Puinen yöpöytä 12–16 kg (Lin & Huang 2016), suurempi kaappi 30–70 kg

Lähteet: ISKU (2022), Tuotekohtainen hiilijalanjälki SFS-EN ISO 14067:2018; Lin & Huang (2016).

Perustelu: Yleisluokka, johon kuuluvat pöydät, tuolit, sängyt, sohvapöydät, lipastot, hyllyt ja kaapit. ISKU:n tuotekohtaisen hiilijalanjälkitiedon mukaan tuolin valmistuspäästö on noin 31–53 kg/kpl ja sohvapöydän 173–419 kg verhoiluvalinnasta riippuen.

Mitä voidaan sanoa

- + Suomalaisen huonekalualan johtava valmistaja ISKU julkaisee tuotekohtaisia hiilijalanjälkitietoja SFS-EN ISO 14067:2018 -standardin mukaan, mikä antaa luvuille vahvan pohjan.
- + Käytetty huonekalu välttää sekä raaka-aineiden hankinnan että valmistuksen energiankulutuksen, mikä tekee uudelleenkäytöstä yhden tehokkaimmista yksittäisistä päästövähennystoimista kotitalouksissa.
- + Antiikkihuonekalujen tapauksessa todellinen säästö voi olla merkittävästi suurempi, koska niiden alkuperäinen valmistus on tapahtunut vuosikymmeniä tai vuosisatoja sitten.

Mitä ei voida sanoa

- Sohvien todelliset valmistuspäästöt ylittävät korkean arvion: ISKU:n Monkey 3H -sohvan luku 173–419 kg on huomattavasti perusarvon yläpuolella, joten suuren sohvan ostaminen tuottaa merkittävästi keskimääräistä suuremman vältetyn päästön.
- Yhden perusarvon käyttäminen kaikille huonekaluille keskiarvoistaa todellisen vaikutuksen erityisesti sohvien osalta.
- Massiivipuiset huonekalut sisältävät myös sitoutunutta hiiltä, jota tämä laskelma ei huomioi.

Elektroniikka

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
2 kg CO ₂ / kpl	15 kg CO ₂ / kpl	80 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Inrego/IVL Svenska Miljöinstitutet (2021/2023), CO₂-laskentamalli; University of Bath, ICE-tietokanta.

Perustelu: Elektroniikkakategoria koostuu pääosin pienelektroniikasta: laitureista, johdoista, kaiuttimista, kuulokkeista, radioista ja vastaavista laitteista. Pienempi osuus on isompia laitteita (älypuhelimet,



kannettavat). Yksittäisen pienielektroniikkatuotteen valmistuspäästö on tyypillisesti 2–30 kg, kun taas älypuhelin on 55 kg ja kannettava jopa 240 kg.

Mitä voidaan sanoa

- + Inrego on yhteistyössä Ruotsin ympäristöinstituutti IVL:n kanssa kehittänyt tieteellisen laskentamallin IT-laitteiden vältetyille päästöille — kannettavalle tietokoneelle 240 kg, ulkoiselle näytölle 520 kg ja älypuhelimelle 55 kg.
- + Elektroniikan valmistus on suhteessa massaansa erittäin päästöintensiivistä, joten käytetyn pienlaitteenkin uudelleenkäyttö tuottaa selkeän vältetyn päästön.
- + Vaihteluväli 2–80 kg kuvaa rehellisesti sitä, että kategoria sisältää sekä pienen laturin (~2 kg) että suuremman laitteen, kuten älypuhelimien (~55 kg).

Mitä ei voida sanoa

- Kategoriaan ei ole sisällytetty erikseen kannettavia tietokoneita tai isoja näyttöjä, joiden valmistuspäästöt voivat olla moninkertaisia (240–520 kg). Suuremmat laitteet tulisi arvioida tapauskohtaisesti.
- Akkujen valmistus (erityisesti litiumionit) tuottaa merkittävän osan pienielektroniikan päästöistä; tämä vaikutus näkyy keskiarvoissa mutta ei ole jäljitettävissä yksittäiseen laitteeseen.
- Käytön aikaista sähkönkulutusta tämä luku ei sisällä.

Työkalut ja pienkoneet

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Työkalut ja pienkoneet (yleinen)	3	20	60	Kohtalainen
Käsityökalut	—	5	—	Kohtalainen
Koneet ja laitteet	—	30	—	Kohtalainen

Käsityökalut (5 kg): Vasara, ruuvimeisseli, saha — teräksen LCA-pohjainen arvio (Bath ICE)

Koneet ja laitteet (30 kg): Porakone, sirkkeli, sähkösaha — sisältää moottorin ja akun

Lähteet: University of Bath, ICE-tietokanta (materiaalipäästöt); Nature Communications (2024), litiumioniakut.

Perustelu: Työkalut sisältävät tyypillisesti terästä, sähköosia ja joskus moottorin ja akun. Käsityökalu (vasara, ruuvimeisseli) on noin 3–10 kg CO₂e, akkuporakone tai pieni sähkösaha 15–40 kg, johon akun valmistuspäästö (2–4 kg/akku) lisätään.

Mitä voidaan sanoa

- + Käsityökalut ja yksinkertaiset sähkötyökalut ovat kestäviä esineitä, joiden käyttöikä uudelleenkäytön jälkeen voi olla pitkä — vältetty päästö realisoituu pitkän käyttöjakson aikana.



- + Teräksen ja muiden metallien valmistuspäästöt ovat hyvin dokumentoituja (Bath ICE -tietokanta), mikä antaa pohjan analogiapohjaiselle laskennalle.
- + Vaihteluväli 3–60 kg erottaa yksinkertaisen käsityökalun ja akkuporakoneen tai sähkösahan toisistaan.

Mitä ei voida sanoa

- Vertaisarvioituja tuotekohtaisia LCA-tutkimuksia kuluttajatyökaluille on julkisesti saatavilla niukasti.
- Akkukäyttöisten työkalujen litiumioniakkujen valmistuspäästöt voivat nostaa todellisen luvun selvästi vaihteluvälin yläpäähän tai jopa yli.
- Yksittäisen työkalun valmistusmaa ja merkki vaikuttavat lopputulokseen merkittävästi, eikä luku ole tuotekohtainen.

Vaatteet

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Vaatteet (yleinen)	0.5	5	20	Hyvä
Aikuisten vaatteet	—	5	—	Hyvä
Lasten vaatteet	—	2.5	—	Hyvä
Työvaatteet	—	20	—	Hyvä
Vintage-vaatteet	—	5	—	Hyvä

Aikuisten vaatteet (5 kg): T-paita 9,18 kg, neulepusero 7,24 kg (Wang et al. 2025)

Lasten vaatteet (2.5 kg): Wang et al. 2025: 2,42 kg

Työvaatteet (20 kg): Wang et al. 2025: 20,25 kg (raskaampi materiaali)

Vintage-vaatteet (5 kg): Sama luku kuin aikuisten vaatteille — vintage ei ole materiaallinen ero, vaan ikä

Lähteet: Wang et al. (2025), ScienceDirect; Sandin et al. (2019), Mistra Future Fashion.

Perustelu: Tekstiilien valmistuksen päästöt on hyvin dokumentoitu kansainvälisessä tutkimuksessa. Wang et al. 2025 antaa konkreettiset luvut: lasten vaate 2,42 kg, t-paita 9,18 kg, neulepusero 7,24 kg ja työvaate 20,25 kg. Käytetyn vaateen ostaminen välttää uuden vaateen koko valmistusketjun: kuidut, langan, kankaan, värjäyksen ja ompelun.

Mitä voidaan sanoa

- + Tekstiiliteollisuuden hiilijalanjälki on yksi maailman tutkituimmista — Wang et al. 2025 -tutkimus antaa konkreettiset luvut eri vaatetyypeille.
- + Vaatteiden uudelleenkäyttö on vaikutukseltaan erityisen hyvä, koska tekstiilien valmistus kuluttaa myös merkittävästi vettä ja kemikaaleja, joiden välttäminen tuo lisähyötyjä päästövähennyksen ohella.
- + Alakategorioille on erillisiä lähdetuettuja lukuja: lasten vaatteet ovat todennettavasti pienemmän hiilijalanjäljen omaavia kuin aikuisten.

Mitä ei voida sanoa

- Materiaali vaikuttaa merkittävästi: villainen tai nahkainen vaate voi olla moninkertainen vaihteluvälin yläpäähän nähden, kun taas synteettiset kevyet vaatteet sijoittuvat sen alapäähän.
- Käytön aikaiset pesun ja kuivauksen päästöt eivät sisälly tähän lukuun, vaikka ne voivat olla vaatteen koko elinkaaren päästöistä merkittävä osuus.
- Vaatteen valmistusmaa, kuljetusmatka ja tuotantotapa (massatuotanto vs. käsityö) vaikuttavat lopputulokseen, eikä luku ole tuotekohtainen.

Tekstiilit

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Tekstiilit (yleinen)	1	5	40	Kohtalainen
Ryijyt	—	30	—	Hyvä
Pyyhkeet	—	2	—	Kohtalainen
Kangaspakat	—	3	—	Kohtalainen

Ryijyt (30 kg): Arbor.eco: matto 10–50 kg CO₂e

Pyyhkeet (2 kg): Puuvilla-LCA (2–5 kg/kg); tyypillinen pyyhe 500 g

Kangaspakat (3 kg): Analogia puuvilla-LCA:sta, keskimääräinen 1 m x 1,5 m kangaspakka

Lähteet: Arbor.eco (matot); puuvillan LCA-tutkimukset (Cotton Inc. 2012); Yan et al. (2016).

Perustelu: Tekstiilit-kategoria kattaa valmiit tekstiilituotteet (ryijyt, pyyhkeet, liinat, verhot) sekä kankaat, jotka eivät ole vaatteita eivätkä varsinaisia sisustusesineitä. Ryijyt ovat kategorian raskain esine, puuvillaset pyyhkeet ja kangaspakat huomattavasti kevyempiä.

Mitä voidaan sanoa

- + Tekstiilien uudelleenkäyttö säästää merkittävästi vettä ja kemikaaleja, mikä on tekstiiliteollisuuden näkymätön mutta merkittävä ympäristövaikutus.
- + Ryijyt ja käsityönä valmistetut tekstiilit ovat usein pitkäikäisiä esineitä, jotka voivat säilyä käytössä sukupolvien ajan.
- + Pyyhkeet ja liinat ovat volyymituotteita, joten pienikin yksikkösäästö kertautuu merkittäväksi kokonaisuudeksi.

Mitä ei voida sanoa

- Kategorია on hyvin heterogeeninen: pieni pyyhe (0,5 kg) ja iso ryijy (5–10 kg) ovat aivan eri kokoluokassa.



- Villaisten ja synteettisten materiaalien LCA-luvut eroavat merkittävästi — 2 kg/kg (puuvilla) vs. 20+ kg/kg (villa).
- Käsintehtyjen ryijyjen elinkaari on täysin eri kuin teollisten mattojen — luku ei kata käsityöllisesti valmistettujen tuotteiden erityispiirteitä.

Sisustus

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
1 kg CO ₂ / kpl	8 kg CO ₂ / kpl	30 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Tikul (2014); Tandfonline (2021) keramiikalle; materiaalipohjaiset arviot.

Perustelu: Sisustuskategoria kattaa ei-tekstiiliset sisustusesineet: koriste-esineet, kynttilänjalat, vaasit, peilit, patsaat. Keraaminen vaasi (~1 kg) on noin 3 kg CO₂e, iso metallinen sisustusesine voi olla huomattavasti korkeampi.

Mitä voidaan sanoa

- + Keramiikan ja lasin valmistuksen päästöt on dokumentoitu vertaisarvioituissa LCA-tutkimuksissa, mikä antaa luvuille hyvän materiaalipohjan.
- + Sisustusesineiden uudelleenkäyttö tukee paitsi päästövähennystä myös kiertotalouden kulttuurista ulottuvuutta — esineet säilyttävät käyttöarvonsa pitkään.
- + Vaihteluväli 1–30 kg heijastaa rehellisesti eron pienen kynttilänjalan ja suuren metalliesineen välillä.

Mitä ei voida sanoa

- Sisustusesineiden ryhmä on hyvin heterogeeninen, ja yksittäisen esineen tarkka päästö riippuu materiaalista ja koosta.
- Erityisen suuret tai painavat sisustuselementit (esim. metalliset patsaat) voivat ylittää vaihteluvälin yläpään merkittävästi.
- Antiikki- ja vanhemmat sisustusesineet käsitellään tässä laskelmassa samalla tavalla kuin uudemmat, vaikka niiden alkuperäinen valmistuspäästö on jakautunut pitkälle aikajaksolle.

Taulut ja julisteet

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Taulut ja julisteet (yleinen)	0.2	1.5	5	Kohtalainen
Taulut	—	2	—	Kohtalainen
Julisteet	—	0.2	—	Kohtalainen
Kehykset	—	2	—	Oma arvio *

Taulut (2 kg): Kehys + lasi + taideteos (painettu/valokuva)

Julisteet (0.2 kg): A2-juliste (~70 g paperia), VTT-analogia

Kehykset (2 kg): Puukehys 200–500 g + lasi 500 g — materiaalipohjainen oma arvio

Lähteet: VTT/Pihkola et al. (2010), Tiedotteita 2560 (painotuotteet, analogia); materiaalipohjaiset arviot.

Perustelu: Katteoria kattaa julisteet, taulut ja tyhjät kehykset. Juliste on painotuote, jonka valmistuspäästö on materiaali- ja painomäärän mukainen. Kehystetty taulu sisältää myös puun tai metallin ja lasin.

Mitä voidaan sanoa

- + VTT:n vuoden 2010 aineisto antaa hyvän pohjan painotuotteiden hiilijalanjäljen arvioimiselle julisteiden osalta.
- + Käytetty juliste tai taide pidentää tuotteen elinkaarta ja säilyttää sen kulttuurisen arvon.
- + Vaihteluväli 0,2–5 kg kuvaa rehellisesti eron pienen julisteen ja suuren kehystetyn taideteoksen välillä.

Mitä ei voida sanoa

- Tauluille ja kehystetyille teoksille ei ole olemassa omaa vertaisarvioitua LCA-tutkimusta — laskenta perustuu materiaalien yhteenlaskuun.
- Originaalitaide (öljymaalaus, akvarelli) ei suoraan kuulu tähän kategoriaan, koska sen valmistuspäästö on ainutkertainen ja jakautuu hyvin pitkälle ajalle.
- Painopaikan ja paperilaadun vaikutusta yksittäiseen tuotteeseen ei voi yleistää keskiarvosta.

Käsityöt, ompelu, langat

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
0.1 kg CO ₂ / kpl	1 kg CO ₂ / kpl	5 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Yan et al. (2016); Bhatt & Abbassi (2021); Cotton Incorporated LCA (2012).

Perustelu: Lankakerät ja ompelutarvikkeet ovat tekstiilipohjaisia tuotteita. Puuvillalanka noin 2–5 kg CO₂e/kg, villalanka 14–49 kg/kg, polyesterilanka 13 kg/kg. Tyypillinen lankakerä painaa 50–100 g, joten yksikkökohtainen päästö on tyypillisesti 0,1–3 kg CO₂e.

Mitä voidaan sanoa

- + Lankojen ja kankaiden valmistuspäästöt ovat hyvin dokumentoitu kansainvälisessä tutkimuksessa eri kuitumateriaaleille.
- + Käsitöiden ja ompelutarvikkeiden uudelleenkäyttö on erityisen tehokasta, koska lankakerä tai ompelutarvike saattaa olla lähes käyttämätön, kun se päätyy myyntiin.
- + Käsitöiden harrastus pidentää tekstiilien elinkaarta merkittävästi — kotitehty vaate voi olla käytössä huomattavasti kauemmin kuin teollisesti valmistettu.

Mitä ei voida sanoa

- Kuitumateriaalin tarkka tuntemus on välttämätön luotettavan luvun saamiseksi: villa ja silkki ovat moninkertaisesti puuvillaa raskaampia, eikä yhden perusarvon käyttö heijasta tätä.
- Suurempien lankamäärien tai painavien käsityötarvikkeiden myynti voi ylittää vaihteluvälin yläpään merkittävästi.
- Erikoismateriaaleille (silkki, kashmir, erikoiskeinokuidut) ei ole julkisesti saatavilla yhtenäisiä LCA-tutkimuksia.

Musiikkitalenteet (LP, CD, kasetti)

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
0.2 kg CO ₂ / kpl	1 kg CO ₂ / kpl	3 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: George & McKay (2019), Keele University, The Conversation; Monotype Pressing (2024).

Perustelu: Vinyylilevy (LP) sisältää noin 135 g PVC:tä, hiilijalanjälki noin 0,5 kg CO₂e per levy. CD-levy (58 g polykarbonaattia) noin 0,17 kg, C-kasetti noin 2,8 kg (sisältää magneettinauhan ja kotelon).

Mitä voidaan sanoa

- + Keele Universityn vuoden 2019 tutkimus (George & McKay) on alalla yleisesti viitattu lähde, joka antaa kapean ja luotettavan vaihteluvälin musiikkitalenteille.
- + Vinyylin uudelleenkäyttö on erityisen tehokasta: PVC ei käytännössä kierrätyksessä, joten yhden kerran tehdyn levyn jatkokäyttö on suoraan vältetty päästö.
- + Musiikkitalenteiden elinkaari on usein vuosikymmeniä, joten yhden käytetyn levyn ostaminen pidentää sen jo pitkää elinkaarta entisestään.

Mitä ei voida sanoa

- Luvuista puuttuvat usein kotelot, pakkaukset ja jakelu — pelkän materiaalin päästön perusteella laskettu luku jää joskus liian matalaksi.
- Painorajoitettujen vinyylilevyjen (180 g, 220 g) painopäästö on suoraan suurempi, ja erikoispainokset voivat ylittää vaihteluvälin yläpään.
- Soittolaitteen energiankulutus ei sisälly laskelmaan — vinyylin kuuntelu vaatii sähköä, joka digitaalisen striimauksen kanssa muodostaa oman päästölähteensä.

Keittiö ja astiat

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
0.5 kg CO ₂ / kpl	3 kg CO ₂ / kpl	10 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Tikul (2014); Tandfonline (2021), Carbon footprint of Thailand tableware products.

Perustelu: Keittiötavarat ja astiat ovat usein kevyitä ja materiaalmäärältään pieniä. Keraaminen astia (0,4 kg) noin 1,22 kg CO₂e, käsin tehty muki cradle-to-grave 7,5–12 kg.

Mitä voidaan sanoa

- + Keraamisten astioiden valmistuksen päästöt on dokumentoitu vertaisarvioituissa LCA-tutkimuksissa, mikä antaa luvulle hyvän pohjan.
- + Astioiden uudelleenkäyttö on määrällisesti suurta kirpputoritoiminnassa, joten pieni yksikkösäästö kertaantuu vuositasolla merkittäväksi kokonaisuudeksi.
- + Vaihteluväli 0,5–10 kg kuvaa rehellisesti eron pienen mukan ja suuren keittiövälinekokonaisuuden välillä.

Mitä ei voida sanoa

- Yksittäisen astian todellinen päästö riippuu materiaalista (lasi, keramiikka, posliini, muovi, metalli) ja koosta, eikä yhtenäistä lukua voida soveltaa kaikkiin.
- Erityisen painavat valurautapadat tai laadukkaat metallikokonaisuudet voivat ylittää tämän vaihteluvälin.
- Käytön aikaisia pesun ja kulutuksen päästöjä ei sisälly tähän laskentaan.

Keräilytuotteet

Alakategoria	Matala	Perus	Korkea	Luotettavuus
Keräilytuotteet (yleinen)	0.001	1	5	Yleisarvio *
Postimerkit	—	0.001	—	Oma arvio *
Kolikot	—	0.05	—	Oma arvio *
Keräilykortit	—	0.14	—	Kohtalainen

Postimerkit (0.001 kg): Materiaalipohjainen oma arvio: ~0,1 g paperia

Kolikot (0.05 kg): Materiaalipohjainen oma arvio: 5–20 g metallia

Keräilykortit (0.14 kg): Onnittelukortin LCA-analogia (140 g CO₂e)

Lähteet: Painopohjainen materiaalianalogia (paperi, metalli); ei suoraa LCA-lähdettä keräilytuotteille.

Perustelu: Keräilytuotteet ovat usein massaltaan pieniä esineitä — postimerkkejä, kortteja, pienfiguureja, koruja, kolikoita. Tuotteen arvo perustuu harvinaisuuteen tai keräilyarvoon, ei materiaaliin. Alakategoriat vaihtelevat merkittävästi: postimerkit ovat lähes olemattomia (paperi 0,1 g), kolikot pieniä metallipaloja ja keräilykortit vastaavat onnittelukortin päästöä.

Mitä voidaan sanoa

- + Pieni materiaalmäärä tarkoittaa, että yksittäisen keräilytuotteen valmistuspäästö on tyypillisesti hyvin matala, joten matalat yksikköarvot ovat rehellinen kuvaus.



- + Keräilytuotteiden uudelleenkäyttö on luonteeltaan jatkuvaa — esineet vaihtavat omistajaa useita kertoja elinkaarensa aikana, mikä on yksi tehokkaimmista kiertotalouden muodoista.
- + Vaihteluväli 0,001–5 kg kuvaa rehellisesti sitä, että keräilyesine voi olla pieni postimerkki tai painavampi posliiniesine.

Mitä ei voida sanoa

- Keräilytuotteiden ryhmä on poikkeuksellisen heterogeeninen — yksittäisestä esineestä ei voi sanoa mitään tarkkaa keskiarvon perusteella.
- Painavat metalliset tai keraamiset keräilytuotteet (esim. patsaat, vanhat työkalut keräilyarvossa) ylittävät vaihteluvälin yläpään selvästi.
- Keräilytuotteen vaikutus voi olla pikemminkin kulttuurihistoriallinen kuin ympäristöllinen, eikä päästövähennystä tule esittää sen pääasiallisena arvona.

Kirjat

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
0.2 kg CO ₂ / kpl	1.2 kg CO ₂ / kpl	2.5 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Pihkola, H. et al. (2010), VTT Tiedotteita 2560.

Perustelu: VTT:n mukaan noin 300-sivuisen, 500 g kovakantisen kirjan hiilijalanjälki on noin 1,2 kg CO₂e, mikä vastaa noin 7 km autoa.

Mitä voidaan sanoa

- + Kirjojen valmistuspäästöt ovat hyvin dokumentoituja sekä Suomessa (VTT) että kansainvälisesti.
- + Painetun kirjan tyyppillinen valmistuspäästö osuu kapeasti 0,2–2,5 kg välille, joten yksikköarvon epävarmuus on pienempi kuin monessa muussa kategoriassa.
- + Suuren kirjavolyymien myynnissä yksittäisetkin matalat säästöt kertautuvat vuositasolla merkittäväksi kokonaisuudeksi.

Mitä ei voida sanoa

- Suuret kuvateokset, taidekirjat ja painokkaat tieteelliset teokset voivat ylittää vaihteluvälin yläpään merkittävästi paperimäärän takia.
- Painopaikka ja kuljetus vaikuttavat tarkkaan lukuun — Kaukoidässä painettu kirja, joka kuljetetaan Eurooppaan, voi olla päästöiltään korkeampi kuin paikallisesti painettu vastine.
- Sähköisen lukemisen vertailu painettuun ei sisälly tähän laskelmaan.

Sekalaiset

Matala arvio	Perusarvio	Korkea arvio
0.05 kg CO ₂ / kpl	0.5 kg CO ₂ / kpl	2 kg CO ₂ / kpl

Lähteet: Painopohjainen yleisarvio (ei suoraa lähdettä).

Perustelu: Sekalaiset-kategoria on määritelmällisesti jäännösluokka pienille, alle 100 g painaville esineille, jotka eivät sovi mihinkään muuhun kategoriaan — pikkukoruja, magneetteja, avaimenperiä, pikkutavaroita, rihkamaa. Yksikkökohtainen päästö on matala, mutta volyymin vuoksi merkittävä kokonaisuudessaan.

Mitä voidaan sanoa

- + Pieni materiaalimäärä tarkoittaa, että yksikkökohtainen valmistuspäästö on matala, joten konservatiivinen arvio on rehellinen.
- + Pikkutavaroiden uudelleenkäyttö on luonteeltaan jatkuvaa — esineet vaihtavat omistajaa useita kertoja elinkaarensa aikana.
- + Vaihteluväli 0,05–2 kg kuvaa rehellisesti sitä, että sekalainen esine voi olla muovinen avaimenperä tai pieni metalliesine.

Mitä ei voida sanoa

- Tämä on jäännösluokka ilman omaa LCA-tutkimusta. Luvut perustuvat materiaali- ja painopohjaiseen päättelyyn, eivät tuotekohtaiseen analyysiin.
- Yksittäisen esineen vaikutuksesta ei voi tehdä päätelmiä — luku on tarkoitettu vain keskiarvoksi.
- Painavammat tai materiaaliltaan poikkeavat esineet eivät kuulu tähän kategoriaan, vaan ne luokitellaan oman tuoteryhmänsä mukaan.

Tulkintaohjeet ja varauma

Miten lukuja tulee tulkita

Perusarvio on suositeltava lähtökohta yleisluonteiseen viestintään. Se kuvaa tyypillisen tuotteen vältettyä valmistuspäästöä kategorian tai alakategorian sisällä.

Matala arvio soveltuu tilanteisiin, joissa halutaan varovaista, mahdollisimman vähän ylimateittavaa lukua. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi julkiset päästövälttämät, joiden uskottavuus on erityisen tärkeää.

Korkea arvio kuvaa kategorian raskaimpia tuotteita ja soveltuu tilanteisiin, joissa myydään keskimäärin suurempia tai materiaalipitoisempia esineitä.

Luotettavuusmerkinnät

Alakategorioiden luvuille on merkitty luotettavuustaso:

- **Hyvä** — vertaisarvioitu LCA-tutkimus tai virallinen toimialatutkimus.
- **Kohtalainen (△)** — populaaritieteellinen artikkeli tai analogia lähdetuetusta tutkimuksesta.
- **Oma arvio (*)** — materiaali- tai painopohjainen päättely ilman suoraa LCA-lähdettä.



- **Yleisarvio (*)** — heterogeeniselle jäännösluokalle tuotettu konservatiivinen keskiarvio.

Mitä luvut eivät kerro

Tässä raportissa esitetyt luvut kuvaavat ainoastaan uuden tuotteen valmistuksen välttämistä. Ne eivät sisällä:

- käytön aikaista energiankulutusta tai pesemistä
- kuljetuspäästöjä asiakkaalle
- tuotteen lopullisen hävittämisen päästöjä
- vesi- ja kemikaalivaikutuksia, jotka ovat tekstiileissä ja elektroniikassa merkittäviä

Varauma

Tämän raportin luvut on tarkoitettu yleisluonteiseen viestintään ja kiertotalouden vaikutuksen havainnollistamiseen. Yksittäisen tuotteen tarkka hiilijalanjälki edellyttää tuotekohtaista elinkaariarviointia (LCA), jota tämä dokumentti ei korvaa. Lukuja ei tule käyttää sellaisinaan virallisissa päästölaskelmissa tai velvoittavissa raportointivaatimuksissa ilman erillistä tarkennusta.

Päivitämme arvioita sitä mukaa kun uutta julkista tutkimustietoa tulee saataville.

Toisen
aarre