

OmaisuuDENhallintayksikkö  
Laatija: Leo Hakkarainen  
Hyväksyjä: Antti Nousiainen

16.6.2025

Avainsanat: elinkaari, elinkaariarviointi, LCA, päästölaskenta, ympäristöseloste (EPD)

## Rakentamisen elinkaari vaikutusten arviointi

### 1. Johdanto

Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamiseksi on linjattu, että A- ja B-luokan eli yli 1 M€ arvoisille investoinneille tehdään elinkaariarviointi. Elinkaariarvioinnin keskeinen tarkoitus on ohjata suunnittelua kohti projektin ilmastotavoitteita yhteistyössä tilaajan ja suunnittelijoiden kanssa.

Kaupunkiliikenne pyrkii toiminnallaan vaikuttamaan positiivisesti koko alan hiilineutraalisuuden kehitykseen niin suunnittelijoiden, urakoitsijoiden kuin materiaalivalmistajienkin suhteen. Elinkaariarvioinnin pohjalta esitetään tilaajalle ja suunnitteluryhmälle perusteltuja näkökulmia elinkaarikestävyyden vaihtoehdoista kokonaisvaltaisesti.

Rakentamishankkeen päästöt ja kustannukset ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa. Haluamme ymmärtää energijärjestelmien, kunnossapidon ja korjausten osalta eri materiaalien ja suunnitteluratkaisuiden vaikutukset elinkaaren kustannuksiin. Rajauksista sovitaan projektikohtaisesti tarkoituksenmukaiset.

### 2. Elinkaariarvioinnin toteutus

Elinkaariarviointi tehdään projektin kolmessa vaiheessa. Hankesuunnitelman valmistuttua lasketaan lähtötaso, suunnittelun edetessä tehdään vaihtoehtotarkasteluja ja projektin valmistuttua lasketaan toteuma.

#### 2.1. Lähtötason laskenta

Ensimmäinen elinkaariarviointi tehdään hankesuunnitelman perusteella. Se asettaa lähtötason, johon projektin päätyttyä toteutumasta tehtyä elinkaarilaskentaa verrataan, ja tämän perusteella arvioidaan, onko vähimmäistavoite saavutettu. Lähtötasoa voidaan päivittää perustellusta syystä, jos esimerkiksi projektin laajuus on muuttunut. Tilaaja hyväksyy aina lähtötason päivityksen.

Lähtötason tulee perustua realistiseen oletukseen siitä, miten ratkaisu toteutettaisiin ilman aktiivisia päästövähennyskeinoja, mutta alan

---

hyvien käytäntöjen mukaisesti. Rajaukset lähtötason suhteen tehdään yhteistyössä tilaajan kanssa. Lähtötaso lasketaan lähtökohtaisesti CO2data.fi -päästötietokannan yleisiä päästökertoimia käyttäen. Vertailun vuoksi tehdään merkittävimpien päästölähteiden osalta laskenta myös vuoden 2019 lähtötason päästökertoimia käyttäen (liite 1.).

Kaikelle Kaupunkiliikenteen käyttämälle sähkölle (liikennöinti- ja kiinteistösähkö) hankitaan vuosittain päästöttömän energian alkuperätakuut. Vuonna 2025 sähkö on ydinsertifioitua, joten lähtötaso tulee laskea käyttäen tämän mukaista päästökerrointa. Käytettävä päästökerroin tulee varmistaa aina tilaajalta. Kaukolämmön päästöt lasketaan käyttäen sen kaupungin kaukolämmön tuottajan päästökertoimia, jonka alueelle projekti kohdistuu.

## 2.2. Vaihtoehtotarkastelut

Ensimmäisen elinkaariarvioinnin pohjalta tunnistetaan projektin suurimmat päästölähteet, ja sitä käytetään pohjana vähäpäästöisten toimenpiteiden suunnittelulle ja kohdentamiselle. Tässä huomioidaan myös Kaupunkiliikenteen tunnistamat toiminnan suurimmat päästölähteet (Liite 1.). Suunnittelun edetessä tehdään eri suunnitteluratkaisuille ja materiaalivalinnoille elinkaari vaikutusten vaihtoehtotarkasteluja, joissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisempiä vaihtoehtoja ja niiden ympäristöselosteiden (EPD) tietoja. Vaihtoehtotarkastelujen perusteella valitaan vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat ratkaisut ja materiaalit, joilla saavutetaan tai ylitetään elinkaari päästöjen vähimmäistavoite.

Elinkaarilaskennassa tehdyt havainnot ja vaihtoehtoiset skenaariot raportoidaan visuaalisesti kuvaajilla ja kommunikoidaan koko suunnitteluryhmälle työpajoissa tai sovittaessa erillisissä suunnittelukokouksissa, joissa yhdessä sovitaan toimenpiteet projektin tavoitteiden saavuttamiseksi. Vertailuissa esitetään elinkaaren päästöt vaiheittain sekä arvio toimenpiteiden kustannustehokkuudesta (€/tCO<sub>2e</sub>).

Osana projektin elinkaaritarkastelua voidaan erikseen sovittaessa toteuttaa Kaupunkiliikenteen elinkaarilaskennan ja raportoinnin kehitystä tai muita projektin tavoitteiden kannalta olennaisia tehtäviä laskutettavana lisätyönä. Esimerkkejä tästä on:

- Hankinnan vastuullisuuskriteerien ja kilpailutusdokumenttien jatkokehitys ja muokkaus kyseisen projektin tarpeisiin

- Lähtötietojen määrittely, jotta jatkossa suunnittelijoilta saadaan tiedot sellaisessa muodossa, joka helpottaa elinkaarilaskentojen toteutusta.
- Elinkaarivaikutusten raportoinnin ja laskennan ohjeistuksen kehitys, jonka avulla voidaan parantaa vaikuttavuutta Kaupunkiliikenteen hiilineutraaliustavoitteeseen.

### 2.3. Toteuma

Projektin valmistuttua tehdään elinkaariarviointi perustuen urakoitsijoiden raportoimiin toteumamääriin ja käytettyihin materiaaleihin. Päästökertoimina käytetään ensisijaisesti tuotteiden ympäristöselosteiden (EPD) ja toissijaisesti co2data.fi-tietokannan tai muun luotettavan lähteen (esim. Betoniyhdistyksen vähähiilisyysluokitus) tietoja. Projektin tavoitteen toteutuminen todennetaan vertaamalla toteavaa laskelmaa hankesuunnitelmavaiheessa tehtyyn lähtötason laskelmaan.

### 2.4. Raportointi

Elinkaariarvioinnista laaditaan kirjallinen raportti, jossa kuvataan työn edetessä lähtötaso, vaihtoehtovertailut ja toteuma. Raportissa eritellään tehdyt toimenpiteet ja niiden vaikutukset. Raportissa esitetään:

- Käytetyt laskentamenetelmät
- Tehdyt rajaukset ja oletukset
- Yhteenveto tuloksista sekä numeerisina arvoina että visuaalisina kuvaajina

Päästöt esitetään ensin koko elinkaaren tasolla vaiheittain (A, B, C, D) kumulatiivisena kertymänä kokonaisuudessaan (tCO<sub>2</sub>e), suhteutettuna kustannuksiin (tCO<sub>2</sub>e/M€) sekä kiinteistöjen osalta pinta-alaan (kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/vuosi) ja infran osalta muuhun laajuuteen (esim. kgCO<sub>2</sub>e/raidemetri).

Tämän jälkeen avataan yksityiskohtaisemmin vaiheiden päästöjakaumat tuoteryhmä- tai rakennusosatasolla. Tarkoituksena on osoittaa, mitkä osat tai ratkaisut ovat päästöintensiivisimpiä missäkin elinkaaren vaiheessa. Sovittujen rajausten mukaisesti esitetään eri vaihtoehtojen elinkaaren kustannukset energiajärjestelmien,

---

kunnossapidon ja korjausten osalta. Kirjallisen raportin liitteeksi toimitetaan:

- Laskennassa käytetyt materiaalit ja määrät
- Päästötiedot ja päästökertoimet (lähde eriteltynä: EPD / CO2data / BY-vähähiilisyysluokitus / muu, mikä)

Kaupunkiliikenne toteuttaa vuosittain yritystason päästölaskennan, jossa huomioidaan myös rakentamisprojektien päästöt. Siksi projektin rakentamisen aikaisten materiaalien ja työmaatoimintojen toteumat tulee raportoida tilaajalle myös kalenterivuosittain.

Toteumalaskelmassa esitellään toteutetut toimenpiteet ja niiden vaikutus projektin tavoitteeseen, sekä niiden toteutuneet kustannukset ja kustannustehokkuus (€/tCO<sub>2e</sub>).

Jatkuva oppiminen on merkityksellistä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi, ja raportilla tulee kuvata onnistumiset ja kehittämisehdotukset suunnittelun ja rakentamisen osalta. Oliko esimerkiksi ratkaisuita, joita ei voitu toteuttaa kustannusten tai aikataulun vuoksi, sekä miten vastaavaan tilanteeseen voidaan varautua jatkossa paremmin.

### 3. Elinkaariarvioinnissa käytettävät menetelmät ja päästötiedot

Elinkaariarviointi toteutetaan käyttäen **Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmää** (kiinteistöt) tai **Väyläviraston Infrarakentamisen vähähiilisuuden arviointimenetelmää** (infra), sekä tämän dokumentin mukaisesti Kaupunkiliikenteen tavoitteita noudattaen.

Infraprojekteissa tuote- ja rakentamisvaiheen (A1-A5) päästöt arvioidaan ja lasketaan tilaajan IHKU-kustannus- ja päästölaskentaohjelmistolla, ja muut elinkaaren vaiheet (B, C ja D) lasketaan siihen soveltuvalla ohjelmistolla ja kootaan raporttiin. B-vaiheet lasketaan arviointimenetelmien mukaisesti, ja lisäykset sovitaan projektikohtaisesti. C- ja D-vaiheet lasketaan kokonaisuudessaan. Jos projektille on jo toteutettu hankesuunnitelman kustannuslaskentaa IHKU:lla, kutsutaan elinkaarilaskija mukaan, ja hän varmistaa laskujen oikeellisuuden sekä täydentää mahdollisesti puuttuvat päästöt.

Ensimmäisen vaiheen ja lähtötason laskennassa käytetään lähtökohtaisesti kansallisia päästökertoimia CO<sub>2</sub>data.fi -päästötietokannasta. Vaihtoehtotarkastelut ja toteava laskenta

perustuu ensisijaisesti tuotekohtaisiin ympäristöselosteisiin (EPD). Mikäli EPD-tietoja ei ole saatavilla, käytetään arvioita kansallisesta päästötietokannasta tai muuta perusteltua päästökerrointa (tarkka kuvaus miten päästökerroin on laskettu), jonka tilaaja hyväksyy.

#### 4. Muutoshistoria

Pvm	Muutokset
16.6.2025	Uusi ohje

Liite 1. 2019 lähtötason päästökertoimet Kaupunkiliikenteen merkittävimpien päästölähteiden osalta:

<b>Teräs, yhteensä</b>		
Teräs (rakenne)	3,0	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Ruostumaton teräputki	4,3	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Teräsraudoitus betoniraidoitus varten	0,7	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Teräsprofiili ja grilli, kevyt, galvanoitu	2,8	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Teräslevy	3,1	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Ruostumaton teräslevy	4,1	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
Ruostumaton teräspalkki	1,6	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
<b>Betoni, yhteensä</b>		
C20/25 - Ei huokostettu	210	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C25/30 - Ei huokostettu	230	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C30/37 - Ei huokostettu	255	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C35/45 - Ei huokostettu	285	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C45/55 - Ei huokostettu	320	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C50/60 - Ei huokostettu	340	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C30/37 - Huokostettu	290	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C35/45 - Huokostettu	330	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C45/55 - Huokostettu	375	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C50/60 - Huokostettu	395	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C30/37 P0	270	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]

---

C30/37 P30	300	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C35/45 P0	300	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C35/45 P30	330	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C35/45 P50	340	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
C45/55 P50	375	[kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> ]
<b>Kalliomurske</b>	0,01	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
<b>Asfaltti</b>	0,05	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]
<b>Alumiini</b>	2,6	[kgCO <sub>2</sub> e/kg]